

# KÖRNYEZET- MENEDZSMENT ÉS TELJESÍTMÉNY- ÉRTÉKELÉS



# Környezetmenedzsment és teljesítményértékelés

Szerző: Dr. Polgár András  
Lektorálta: Dr. Bogdán Olivér

Kézirat lezárva: 2015. március 15.

KIADÓ: Nyugat-magyarországi Egyetem  
a ZENFE – Zöld Energia Felsőoktatási Együttműködés –  
TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0012 sz. projekt keretében  
Felelős kiadó: Prof. Dr. Németh Róbert tudományos és külügyi rektorhelyettes



A kiadásért felel a ZENFE projekt intézményi képviselője: Dr. Horváth Béla

Felelős szerkesztő: Dr. Pájer József

Terjedelem: 15,75 nyomdai ív

Sopron, 2015  
© Polgár András 2015  
ISBN 978-963-334-226-8



# TARTALOMJEGYZÉK

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE .....	6
ÁBRÁK JEGYZÉKE .....	7
<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Bevezető gondolatok .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. A környezetvédelem önkéntes szabályozó eszköze .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. A környezetmenedzsment rendszerek fejlődési folyamata .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4. Alapfogalmak .....</b>	<b>15</b>
1.4.1. A környezetmenedzsment főbb alapfogalmai .....	15
1.4.2. A környezetközpontú irányítási rendszerekkel kapcsolatos főbb alapfogalmak .....	18
1.4.3. A környezeti auditálás főbb alapfogalmai .....	21
1.4.4. A környezeti teljesítményértékelés főbb fogalmai .....	22
1.4.5. Életciklus-elemzés főbb alapfogalmai .....	22
<b>2. KÖRNYEZETMENEDZSMENT RENDSZEREK .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1. Fenntarthatóság és vállalati felelősség .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2. A vállalatok környezetvédelmi érdekeltisége .....</b>	<b>34</b>
<b>2.3. A környezetvédelem térnyerése a vállalatoknál .....</b>	<b>41</b>
<b>2.4. A környezetirányítási rendszerek és fejlődésük .....</b>	<b>53</b>
2.4.1. Környezetmenedzsment alapelvei .....	53
2.4.2. Az irányítási rendszerek PDCA modellje .....	55
2.4.3. Szabványosítási törekvések .....	60
2.4.3.1. BS 7750 .....	62
2.4.3.2. EMAS .....	62
2.4.3.3. ISO 14000 .....	66
2.4.3.4. ISO 14001 .....	72
2.4.3.5. Az ISO 14001 és az EMAS összehasonlítása .....	76
2.4.4. Irányítási rendszerek integrálása .....	80
2.4.4.1. Integrált irányítási rendszerek vizsgálata .....	82
2.4.4.2. Környezeti konfliktusok vizsgálata az integrált irányítási rendszerekben .....	83
<b>2.5. Előnyök és nehézségek .....</b>	<b>85</b>
<b>2.6. A környezeti teljesítmény értelmezése .....</b>	<b>89</b>
<b>2.7. Hatásértékelési eljárások .....</b>	<b>98</b>
2.7.1. A vállalatok rendszerszemléletű környezeti modellezése .....	98
2.7.2. A „Tervezési (Plan)” fázis és a KIR hatásértékelési eljárás .....	100
<b>2.8. A környezetközpontú irányítási rendszer követelményei .....</b>	<b>116</b>
2.8.1. Az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány követelményei .....	116
2.8.2. Elkötelezettség és környezeti politika .....	117
2.8.2.1. Vezetőség elkötelezettsége .....	117
2.8.2.2. Projekt előkészítése .....	118
2.8.2.3. Környezeti politika .....	118
2.8.3. Tervezés .....	119
2.8.3.1. Környezeti tényezők .....	119
2.8.3.2. Jogi és egyéb követelmények .....	130
2.8.3.3. Környezeti célok, előirányzatok és programok meghatározása .....	130

2.8.4.	Bevezetés.....	131
2.8.4.1.	Erőforrások, szerepek, felelősségi kör és hatáskör .....	132
2.8.4.2.	Felkészültség, képzés és tudatosság .....	133
2.8.4.3.	Kommunikáció .....	133
2.8.4.4.	Dokumentáció .....	134
2.8.4.5.	Dokumentumok kezelése.....	135
2.8.4.6.	Működés szabályozása .....	136
2.8.4.7.	Felkészültség és reagálás a vészhelyzetekre.....	137
2.8.5.	Ellenőrzés .....	137
2.8.5.1.	Figyelemmel kísérés és mérés .....	137
2.8.5.2.	A megfelelés kiértékelése.....	137
2.8.5.3.	Nem megfelelés, helyesbítő és megelőző tevékenység.....	138
2.8.5.4.	A feljegyzések kezelése .....	138
2.8.5.5.	Belső audit.....	139
2.8.6.	Vezetőségi átvizsgálás.....	140
<b>2.9.</b>	<b>A környezetirányítási rendszer auditja.....</b>	<b>141</b>
2.9.1.	A környezeti audit kialakulása .....	142
2.9.2.	A környezeti audit fogalma.....	143
2.9.3.	A környezeti audit típusai .....	144
2.9.3.1.	A környezeti audit típusai a végrehajtás folyamata és helye szerint .....	145
2.9.3.2.	A környezeti audit típusai fejlődéstörténetük szerint.....	148
2.9.4.	A környezetirányítási rendszer auditja az ISO 19011 szabvány szerint .....	155
2.9.4.1.	Az audit alapelvei .....	155
2.9.4.2.	Az auditprogram végrehajtásának irányítása .....	156
2.9.4.3.	Audittevékenységek .....	164
2.9.5.	A környezetközpontú irányítási rendszer tanúsítási és hitelesítés kérdései.....	174
<b>3.</b>	<b>KÖRNYEZETI TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS .....</b>	<b>179</b>
<b>3.1.</b>	<b>A környezeti teljesítményértékelés fogalma.....</b>	<b>179</b>
<b>3.2.</b>	<b>Környezeti teljesítményértékelés kialakulása és elterjedése .....</b>	<b>182</b>
<b>3.3.</b>	<b>Környezeti teljesítményértékelés módszerei.....</b>	<b>184</b>
3.3.1.	Megalapozó módszerek.....	188
3.3.1.1.	Grafikus megjelenítés.....	188
3.3.1.2.	Hatásértékelési eljárások.....	189
3.3.2.	Indikátor módszerek.....	190
3.3.2.1.	ISO 14031 módszere .....	190
3.3.2.2.	Öko-hatékonyági értékelés.....	190
3.3.3.	Anyag- és energiaforgalmi módszerek .....	192
3.3.3.1.	Öko-mérleg .....	192
3.3.3.2.	Környezeti költség számítás.....	193
3.3.4.	Szintetizáló módszerek .....	195
3.3.4.1.	Környezeti teljesítmény index.....	195
3.3.4.2.	Hatásokban való megjelenítés .....	195
3.3.4.3.	Öko-pont rendszerek .....	196
3.3.5.	Hierarchizáló módszerek .....	197
3.3.5.1.	Többlépcsős környezeti besorolás .....	197
3.3.5.2.	Környezeti minősítések.....	197

<b>3.4. Indikátor módszer .....</b>	<b>198</b>
3.4.1. Mérőszámok osztályozása .....	200
3.4.2. Példák a környezeti mérőszámokra .....	202
3.4.2.1. Fizikai teljesítmény mérőszámok.....	202
3.4.2.2. Irányítási teljesítmény mérőszámok .....	203
3.4.2.3. Környezeti állapot mérőszámok.....	203
3.4.3. A mérőszámokkal kapcsolatos követelmények .....	205
3.4.4. Az ISO 14031 szabvány szerinti teljesítményértékelés .....	205
3.4.5. A környezeti teljesítményértékelés előnyei és hátrányai.....	210
<b>3.5. Hatásokba való átszámítás módszere az életciklus-elemzés .....</b>	<b>212</b>
3.5.1. Az életciklus elemzés értelmezése .....	212
3.5.2. Az életciklus-elemzés kialakulása és szabványosítása.....	212
3.5.3. Életciklus-elemzés alkalmazásai, fejlesztési lehetőségei .....	214
3.5.3.1. Életciklus-elemzés szintjei.....	214
3.5.3.2. Életciklus-elemzés alkalmazása .....	214
3.5.3.3. Életciklus-elemzés módszertanának fejlődése.....	217
3.5.4. Elemzés folyamatának szakaszai .....	218
3.5.4.1. A cél és tárgykör meghatározása.....	219
3.5.4.2. Leltárkészítés.....	220
3.5.4.3. Életciklus-hatásértékelés .....	224
3.5.4.4. Életciklus-értelmezés.....	229
3.5.5. Életciklus-elemzés módszerei.....	229
3.5.5.1. A manuális és szoftveres módszer összehasonlítása.....	230
3.5.5.2. Manuális hatásértékelő módszerek.....	231
3.5.5.3. Szoftveres módszerek.....	237
<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>240</b>

# TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

2-1. táblázat. Az offenzív környezeti menedzsment (Kerekes - Kindler 1997). .....	45
2-2. táblázat. A defenzív környezeti menedzsment (Kerekes - Kindler 1997). .....	46
2-3. táblázat. A környezettudatos vállalatirányítás eszközeinek és a szervezet (vállalat, intézmény, stb.) súlyponti területeinek kapcsolata (Rédey 2008). .....	52
2-4. táblázat. A folyamatos fejlesztés alapmodelljei (Vida 2000). .....	59
2-5. táblázat. Az ISO/TC 207 – Környezetmenedzsment - Environmental management. Technikai bizottság és albizottságai. ....	67
2-6. táblázat. Érvényes ISO szabványok (eredeti, angol címekkel) .....	68
2-7. táblázat. Tervezett ISO szabványok (eredeti, angol címekkel) .....	71
2-8. táblázat. Az integrált rendszerek alkalmazásának előnyei és nehézségei (Szarka 2008). .....	81
2-9. táblázat. KIR alkalmazás előnyeinek jelentkezése (a szerző adatai alapján). .....	88
2-10. táblázat. A környezeti teljesítmény különböző megközelítései (KT) és az értékelésre szolgáló módszerek (KTÉ) – áttekintés (Harangozó 2007) (kiegészítette: Polgár 2012). .....	90
2-11. táblázat. KTÉ eszközök, azok leírása, célja és alkalmazhatósága (Bulla 2004). .....	102
2-12. táblázat. A KTÉ módszerek osztályozása a skála és az értékkészlet szerint (Tóth 2002). .....	104
2-13. táblázat. Hatásazonosítási módszerek összehasonlítása (Rédey – Módi – Tamaska 2002). .....	106
2-14. táblázat. Jellemző megalapozó szintű KIR hatáértékelési eljárás (Bailey 1999). .....	109
2-15. táblázat. Környezetterhelési és értékelési módszerek áttekintése (KM-LINE KFT. ÉS NYME-KKK 2010). .....	110
2-16. táblázat. ABC elemzés a környezeti hatások értékeléséhez .....	111
2-17. táblázat. A környezeti hatás súlyosságának (S) skálája .....	112
2-18. táblázat. A környezeti hatás előfordulási gyakoriságának (P) értékelési pontjai .....	113
2-19. táblázat. A környezeti hatás észlelhetőségének (E) skálája .....	113
2-20. táblázat. A környezeti kockázat paramétereinek javasolt skálázása .....	115
2-21. táblázat. Az összevont súlyozott kockázat javasolt skálázása .....	115
2-22. táblázat. Gyakoriság-súlyosság mátrix. ....	116
2-23. táblázat. A telephelyet körülvevő környezet érzékenységének meghatározása. ....	116
2-24. táblázat. Az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány struktúrája, követelményei és fejezetei .....	117
2-25. táblázat. A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma .....	153
3-1. táblázat. A környezeti teljesítményértékelés egyes módszerei és fő céljaik (Tóth 2002). .....	187
3-2. táblázat. Egy egyszerű öko-mérleg (Tóth 2002). .....	193
3-3. táblázat. Vállalatoknál megjelenő költségek (US Environmental Protection Agency (1998) idézi Tóth (2002)). .....	194
3-4. táblázat. Példa a környezeti költségek két fajtájára (BMU-UBA (1996) idézi Tóth (2002)). .....	194
3-5. táblázat. Példák környezeti problémákra (Tóth 2002). .....	196
3-6. táblázat. A mérőszámok alkalmazásának előnyei és hátrányai (Tóth 2002). .....	198
3-7. táblázat. Vízfelhasználásra vonatkozó mérőszámok (BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)). .....	202
3-8. táblázat. Légnemű kibocsátások (BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)). .....	202
3-9. táblázat. Üzemeltetési szolgáltatások (BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)). .....	203
3-10. táblázat. Funkcionális területek (BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)). .....	203
3-11. táblázat. A leltárkészítés szempontjai .....	221
3-12. táblázat. A klimatikus hatáskategória rövid jellemzése (Tóthné 2008). .....	226
3-13. táblázat. A manuális és szoftveres módszerek összehasonlítása (Tamaska et al. 2001). .....	231
3-14. táblázat. Környezeti hatáskategóriák, CML2001 - Nov. 2010 (Guinée et al. 2002). .....	232
3-15. táblázat. Az Eco-indicator 99 módszer hatáskategóriái (Eco-indicator 99 2000). .....	235

# ÁBRÁK JEGYZÉKE

1-1. ábra. A környezetmenedzsment rendszerek fejlődési ciklusai (Rédey 2011 nyomán).....	14
3-1. ábra. A fenntarthatóság összetevőinek, a környezetnek, a társadalomnak és a gazdaságnak az egyenlő fontosságát kifejező ábrázolás (Bulla - Buruzs 2008).....	29
3-2. ábra. A fenntarthatóság pilléreinek, a környezetnek, a társadalomnak és a gazdaságnak az egymásba ágyazódását kifejező ábrázolás (Bulla - Buruzs 2008).....	30
3-3. ábra. A rendszerek és alrendszerek megfordult viszonya (Tóth 2007).....	31
3-4. ábra. Érdekeltek felek (Rédey 2008).....	32
3-5. ábra. Ipari folyamatok választási hierarchiája (Kerekes 2001).....	35
3-6. ábra. A termelés magán és társadalmi költségei (Kerekes 1998).....	38
3-7. ábra. Az externália gazdaságilag optimális nagysága (Kerekes 1998).....	39
3-8. ábra. Gazdasági és környezeti motívumok majdnem egyensúlyban (Tóth 2002).....	41
3-9. ábra. A dolgozók magatartását meghatározó tényezők (Kerekes - Kindler 1997).....	42
3-10. ábra. A vállalati környezetvédelmi funkció szerepköre a vállalat működésének környezeti kockázata alapján (Kerekes - Kindler 1997).....	44
3-11. ábra. A környezetvédelmi felfogások és kapcsolatuk a KIR szerepének kiszélesítésével (Zilahy (2001) nyomán (pirossal Polgár (2011) változtatások) saját szerkesztés).....	47
3-12. ábra. A környezetmenedzsment eszközök alkalmazási gyakorisága az egyes szervezeteknél (%) (a szerző adatai alapján).....	50
3-13. ábra. A KIR modellje és elemei az ISO 14001 szabvány szerint (Bulla 2004).....	58
3-14. ábra. A környezeti menedzsment elemei (Bándi 1997).....	59
3-15. ábra. A minőségügyi rendszerek fejlődési szakaszai (Tóth et al. 2005).....	60
3-16. ábra. A környezeti menedzsment minőségének változása (Kerekes - Kindler 1997).....	61
3-17. ábra. Az EMAS modellje és elemei Rédey (2012) nyomán.....	64
3-18. ábra. Az EMAS kiépítése és működtetése ( <a href="http://emas.kvvm.hu/page.php?p=13&amp;l=">http://emas.kvvm.hu/page.php?p=13&amp;l=</a> ).....	65
3-19. ábra. Az ISO 14000-es szabványsorozat modellje (Herczeg 2005).....	72
3-20. ábra. A MIR és KIR kapcsolatának lehetséges módozatai (Rédey 2008).....	82
3-21. ábra. Irányítási rendszerek integrálása (a szerző adatai alapján).....	83
3-22. ábra. A környezetvédelmi konfliktus jelentkezése más irányítási rendszerekkel (a szerző adatai alapján).....	84
3-23. ábra. A KIR működésének összehangolása más irányítási rendszerekkel a vállalati folyamatokban (a szerző adatai alapján).....	84
3-24. ábra. Környezetvédelmi kérdések érvényre jutása integrált irányítási rendszerben (a szerző adatai alapján).....	85
3-32. ábra. A vállalatok környezetvédelmi motivációi (a szerző adatai alapján).....	87
3-25. ábra. A bővített környezeti teljesítményértékelés modellje (Rédey 2011).....	97
3-26. ábra. A termelési folyamat szokásos öko-mérleg ábrázolása (Nafti - Miller 2000 idézi Tóth 2002).....	99
3-27. ábra. Környezet a vállalat szemszögéből (Rédey 2011).....	100
3-28. ábra. A jelentős hatások kiválasztási folyamata az ISO 14001 szabványban (Bailey (1999) nyomán, saját szerkesztés).....	101
3-29. ábra. Az egyes KTÉ módszerek megoszlása bonyolultság és aggregációs szint szerint (Torma 2007).....	103
3-30. ábra. Környezeti döntéstámogató eszközök felosztása (Frischknecht 2005) alapján (pirossal Torma (2007) változtatások).....	103
3-31. ábra. Midpoint és endpoint fázis a terhelés - hatás láncban (Heijungs et al., 2003 idézi Torma 2007).....	107
3-33. ábra. A környezeti tényezők és -hatások elemzésének elvi folyamatábrája (Rédey 2011).....	120
3-34. ábra. Rendszerek tervezése, fejlesztése (Nagy 2011).....	131
3-35. ábra. A KIR dokumentációs rendszerének felépítése (Rédey 2011).....	134
3-36. ábra. Az auditálás lépései (Kerekes - Kindler 1997).....	163

3-37. ábra. Az információgyűjtéstől az audit következtetéseinek levonásáig tartó folyamat áttekintése .....	171
3-38. ábra. A Magyar Szabványügyi Testület MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány szerinti tanúsítási eljárása lépései ( <a href="http://www.mszt.hu/Tanusitas/flowchart/KIR_folyamatabra.htm">http://www.mszt.hu/Tanusitas/flowchart/KIR_folyamatabra.htm</a> ). .....	177
3-39. ábra. Az EMAS regisztrációs folyamata (Rédey 2011). .....	178
3-40. ábra. Az EMAS logó (VI. melléklet a 1221/2009/EK EMAS rendelethez alapján). .....	178
4-1. ábra. A környezeti kontrollig egyes rendszerelemekhez való kapcsolata (Torma 2007). .....	183
4-2. ábra. A környezeti teljesítmény értékelésének folyamata a PDCA- ciklus szerint (Kósi-Valkó 2008). .....	184
4-3. ábra. A környezeti teljesítményértékelés eszközei (Tóth 2001). .....	187
4-4. ábra. A talajról rajzolt öko-térkép (Tóth 2001). .....	189
4-5. ábra. Szervezetek fenntarthatósági besorolása a KÖVET munkacsoport ajánlása szerint .....	197
4-6. ábra. Vállalati környezeti teljesítményértékelő mérőszámok (Tóth 2002). .....	201
4-7. ábra. A környezeti teljesítmény mérőszámok típusai (Tóth 2002). .....	204
4-8. ábra. A KTÉ folyamata a PDCA-ciklus szerint (MSZ EN ISO 14031:2001). .....	207
4-9. ábra. Az életciklus-elemzés lépései (Tóthné 2008). .....	218
4-10. ábra. Az életciklus-leltárkészítés alapja (Tamaska et al. 2001). .....	222
4-11. ábra. A leltárkészítés leegyszerűsített folyamata (ISO 14040). .....	223
4-12. ábra. Az életciklus-hatásértékelés lépései (ISO 14040). .....	225
4-13. ábra. Az LCIA lépései (GaBi Learning Center). .....	227
4-14. ábra. Az öko-indikátor súlyozási elve (Tamaska et al. 2001). .....	234
4-15. ábra. Öko-indikátor 99 hatásértékelő módszer modellje (Eco-indicator 99 2000). .....	236
4-16. ábra. A ReCiPe módszer felépítése, kapcsolat a középponti és végponti elemzések között ( <a href="http://www.lcia-recipe.net/project-definition">http://www.lcia-recipe.net/project-definition</a> ). .....	237

# 1. BEVEZETÉS

## 1.1. Bevezető gondolatok

A környezetirányítási rendszerek (alternatív megnevezéssel: környezetközpontú irányítási rendszerek, környezeti menedzsment rendszerek, környezettudatos irányítási rendszerek, rövidítve: KIR) közvetlen célja a vállalat (vagy egyéb szervezet) erőforrás-felhasználásának és környezetszennyezésének kézbentartása, közvetve pedig a vállalati környezeti teljesítmény (rövidítve: KT) javítása (Láng 2002).

E definícióból következik, hogy a környezetirányítási rendszer meghatározó feladata a vállalati tevékenység környezeti követelményeknek való megfelelésének biztosítása.

A környezeti követelmények alapvető eleme, hogy a vállalati tevékenység ne okozzon kedvezőtlen környezeti hatásokat, elvárható szinten minimálisra csökkentse azokat, s lehetőség szerint hatásai kedvezőbbek legyenek, mint versenytársaiké, társadalmi (fogyasztói) megítélése javuljon és így a vállalat a piaci versenyben kedvező pozíciókat érjen el. A környezeti hatások azonosítása, folyamatos értékelése ennek megfelelően a vállalat fontos érdekének tekinthető, és ugyanakkor a környezet védelméhez való hozzájárulás révén társadalmi érdek is.

A környezeti elemek és –rendszerek jellemzőiben az emberi tevékenység következtében bekövetkező változás a környezeti hatás (Pájer 1998). A környezeti hatás értékelése a változás jelentőségének kifejezését célozza, és ezzel egyúttal intézkedéseket, döntéseket készít elő, alapot meg. A környezeti hatások értékelése alapot adhat ahhoz is, hogy különböző tevékenységek környezeti szempontból összehasonlíthatók legyenek.

A környezeti problémák hátterében meghatározó szerepet játszik a gazdasági szektor, ezen belül is főként az ipari szféra (Torma 2007).

A szervezetek stratégiai dokumentumait jelentő politika, célok és előirányzatok a tevékenységekkel, termékekkel vagy szolgáltatásokkal kapcsolatos környezeti tényezők és lényeges környezeti hatások ismeretén alapulnak. A környezeti tényezők és –hatások feltárása, ill. elemzése, a releváns környezeti tényezők kiválasztása kiemelt fontosságú a KIR kiépítése során. Ez képezi alapját mind a környezeti politika megfogalmazásának, mind pedig a környezetvédelmi célrendszer összeállításának, a megfelelő prioritások kiválasztásának (Torma 2007).

A környezeti teljesítményben tükröződő környezeti hatásokon nyugvó eredmény a KIR alkalmazását illetően azon múlik, hogy a rendszert bevezető vállalatok és tanácsadók működő, és „élő” rendszer kiépítésére törekednek, vagy megelégszenek egy megfelelően dokumentált (és tanúsítható), de nem működő rendszerrel (Winter 1997).

A „környezetközpontú irányítási rendszer” megnevezéssel bevezetett szervezeti és eljárási intézkedéseket, majd a szabványosított, a versenytársak és a társadalom számára is hiteles (tanúsított) információt biztosító eljárásokat ma már világszerte alkalmazzák.

Ugyanakkor tapasztalható, hogy - talán éppen a piaci verseny okán - az eljárások gyakran sajátosak, formálisak, a vállalat egyedi érdekei által meghatározottak.

A legtöbb kritika, amelyre Seifert (1998) is felhívta a figyelmet, a környezeti teljesítményre alkalmazott fogalom értelmezését éri: a szervezet által okozott környezeti terhelés csökkentését közvetlenül ugyanis nem követeli meg a szabvány. Sok szakember a környezeti teljesítményt az audit során az irányítási rendszer szabványnak való megfelelésében méri (azaz javul a KT, ha fejlődik az irányítási rendszer<sup>1</sup>), nem pedig a tényleges környezeti hatásokban (azaz javul a KT, ha csökken a szervezet által okozott környezetszennyezés<sup>2</sup>) (Tóth 2002).

Kerekes - Kindler (1997) felhívja rá a figyelmet, hogy az a vállalat, amelyik az ISO 14001 szabvány szerinti KIR tanúsítvánnyal rendelkezik, nem feltétlenül környezetbarát, sőt a környezetvédelmi teljesítménye sem feltétlenül elismerésre méltó. A tanúsítás azt jelenti, hogy a vállalat megfelelő környezeti menedzsment rendszert működtet, környezeti teljesítményét ellenőrzi, értékeli és vállalja a folyamatos javítást. Az ISO 14000 szabványok kidolgozásakor elsősorban az üzleti és csak másodlagosan a környezeti szempontok domináltak. A gazdasági racionalitás vezérelte célok mégis nagyobb eredményeket hoznak a környezet állapotának javulásában, mint amit a büntetésekkel és ökoadókkal elérhetnek a szabályozó hatóságok.

A környezeti termelékenység, vagyis a termelési értékek és a környezeti hatások hányadosának (Huppes – Ishikawa 2007 idézi Deutsch 2014) javítása már nem csak a jövő elvárása. Günter Pauli (2010) által bevezetett „Kék Gazdaság” fogalma paradigmaváltást mutat. A „Zöld Gazdaság” modellje elvárja, hogy a cégek beruházásaikat növeljék, vagy a fogyasztók fizessenek többet, hogy ugyanazt, vagy kevesebbet érjenek el, miközben óvják a természetet. „A zöld gazdaság minden igyekezet és jóakarattal ellenére sem vált életképesé.” – állítja Pauli, hiszen legtöbbször drágán és nem hatékonyan működik, miközben logikája elvárja, hogy a fogyasztók racionális döntéseik helyett illúziókat kövessenek. A Kék Gazdaság „újdonsága” a rendszerszemléletben való gondolkodás, kiterjesztve azt a természeti környezetre, a természet maximális hatékonyságú, önszabályozó folyamatainak gazdaságba való átültetésével. Más szavakkal: ha tanulunk a természettől és alkalmazzuk az ökoszisztéma megoldásait, akkor nagyobb esélyünk van egy valóban fenntartható gazdaság és társadalom kialakítására ([http://www.piacprofit.hu/klimablog/fenntarthato\\_fejlodes/viszlat\\_zold\\_jon\\_a\\_kek\\_gazdasag/](http://www.piacprofit.hu/klimablog/fenntarthato_fejlodes/viszlat_zold_jon_a_kek_gazdasag/)).

Az ISO 14001 szabvány önmagában nem csodaszer, de segítségével jelentős eredmények érhetők el a termelés és a fogyasztás káros környezeti hatásainak megismerésével és

---

<sup>1</sup> Ami az irányítási teljesítmény megítélése.

<sup>2</sup> Amely a valós környezeti hatásokon alapuló fizikai környezeti teljesítmény.



rendszerbe illesztésével, a fenntartható fejlődés elveit szem előtt tartó gazdaság megteremtésében.

A vállalatok „önként” vállalt KT javulása esetén a környezet állapotának javulása a lehető legkisebb költséggel valósul meg, hiszen ez esetben a hatékonysági kritérium ugyanúgy érvényesül, mint a vállalatok bármely üzleti tranzakciója esetén.

Egy másik álláspont szerint az MSZ EN ISO 14001:2005 szigorúan véve nem képvisel elnéző megközelítést, hiszen azzal, hogy a környezeti teljesítmény javításának fogadja el a szervezeti KT javítását még nem determinálja azt, hogy a fizikai KT nem fog javulni. A szervezeti KT javulása ugyanis – a folyamatok hatékonyságának növelésén keresztül – indirekt módon a fizikai környezeti teljesítményt is javítja (Torma 2007).

A mérnöki - vagyis a környezeti hatásokon nyugvó - megítélésünk szerint, a környezeti teljesítmény fejlődése társadalmilag akkor hasznos, ha a KIR-ek hatékonyságát végeredményben a fizikai környezeti teljesítmény javulása jelenti. A KIR alkalmazásával így a környezeti elemek állapotának kedvező befolyásolása valósul meg.

## **1.2. A környezetvédelem önkéntes szabályozó eszköze**

A környezeti erőforrások használása és egyben az ökoszisztéma terhelése az emberrel egyidős jelenségnek tekinthető, a meglévő rendszert veszélyeztető dinamika, azonban csak az ipari forradalmat követően jellemzi. Az 1700-as évek végétől megjelenő sorozatgyártás jelentősen megnövelte az ipar által előállított gazdasági javak mennyiségét és ez a folyamat azóta is tart (Rédey 2011).

A gazdasági kihozatal exponenciális emelkedése maga után vonta/vonja a felhasznált nyersanyagok folyamatos mértékű emelkedését. Ezzel párhuzamosan a környezetet terhelő kibocsátások szintje is folyamatosan emelkedik (Rédey 2011).

Az első figyelmeztető jelek a 20. század hatvanas, hetvenes éveire tehetőek. Az azóta eltelt időben a társadalom szívó- (nyersanyag-felhasználás) és toló-hatása (környezetterhelés) tovább emelkedett. Bár néhány területen (például ózonréteg vékonyodása) sikerült kedvező eredményeket elérni, az összességében továbbra is negatív (Rédey 2011).

A gazdaság (termelő szektor) működésének alapvető jellegbeli megváltozása (ipari forradalom) a környezeti problémák egyik fontos kiváltója és, mint ilyen a társadalom által leginkább transzparens szennyező. Ez a terület egyben azonban a legkönnyebben szabályozható részem is. A számos már kidolgozott szabályozási elv közül pedig az önkéntes szabályozások (köztük a környezetmenedzsment rendszerek) nyújthatnak hatékony, proaktív megközelítést (Rédey 2011).

Az Európai Közösség (EK) is prioritásként kezelte a témát. A környezetvédelem kérdése már korábban integrálódott az EK céljai közé. Erre nyújtanak példát – többek között – az EK Környezetvédelmi Akcióprogramjai is. A környezetmenedzsment, mint önkéntes szabályozási forma megjelenésének közvetlen előzményei az EK esetében a maastrichti csúcsra tehetőek, amikor megfogalmazódott, hogy az integrációs folyamatok kidolgozása

során a fenntartható fejlődés elveit figyelembe veszi (maastrichti szerződés: Szerződés az Európai Unióról, aláírva: 1992. február 7., hatályba lépett: 1993. november 1., 2.cikk) [EU, 1992]. A maastrichti szerződésre alapulva 1993-ban az Európai Közösség nyilvánosságra hozta V. Környezetvédelmi Akcióprogramját (1993-2000), melyben az alkalmazott eszközközlés szélesítése, mint kiemelt prioritás jelent meg. Ez megteremtette a lehetőséget az önkéntes megoldások terjedéséhez, ezen belül is a környezetmenedzsment rendszerek megjelenéséhez (Rédey 2011).

A környezetmenedzsment rendszerek alapvetően újat hoztak a vállalati gazdálkodás területén. A korábbi alapvetően műszaki, technológiai orientáltságú vállalati környezetvédelmet egy teljesen új típusú szemlélet váltotta. Ma már természetesnek tűnik, hogy vállalati menedzsmentről, menedzsment eszközökről, stb. beszélünk, de ez a környezetmenedzsment rendszerek kialakulása során még nem volt így. A környezetvédelem ugyanis tiszta műszaki problémaként jelentkezett (ahogy egyébként napjainkban is részben az), a gyakorlatban mindez szűrőket, hulladékgyűjtőket, levegőtisztaság-védelmi leválasztó berendezéseket jelentett. Ma már mindez csak egy része a vállalati környezetvédelemnek, mely inter- és egyben multidiszciplináris feladattá nőtte ki magát. A két végpont közötti kapcsolatot a környezetmenedzsment rendszerek megjelenése jelentette (Rédey 2011).

Az első és legfontosabb, hogy konkrét technológiai megoldások helyett megoldási módszereket, keretrendszert, szervezési eljárásokat, azaz összegezve menedzsment módszertant hozott a vállalati működésbe. A környezetmenedzsment rendszerek megjelenésével a vállalati környezetvédelemben is teret nyert a szisztematikus tervezés folyamata

Kitágult a működés, problémakeresés és –megoldás időhorizontja. A korábbi adott problémára adott diszkrét pillanatban nyújtott megoldást felváltotta az előre- és hátrafele történő tervezés, vagyis a kiváltó okok és a változás következtében bekövetkező változások feltárása és az ezekből származtatott információk beemelése a tervezési folyamatba.

Hasonlóképp megváltozott a problémakeresés mélysége is. Egy problémát a környezetmenedzsment rendszer keretein belül nem önmagában vizsgálunk, hanem annak interakciójában a vállalat működésének más elemeivel, illetve a felmerült további problémákkal. A nagyobb merítési mélységű vizsgálat lehetővé teszi a szimultán tervezést.

A környezetmenedzsment rendszerek alapvető célja a környezeti teljesítmény folyamatos javítása. A környezetmenedzsment rendszer a szervezeti siker eszköze, a versenyképesség fokozója. A versenyképesség megőrzésének esszenciális feltétele a versenyelőny megléte. A vállalati környezetmenedzsment proaktivitásával járul ehhez hozzá.

Egy környezeti probléma (akár egy szennyezés csökkentése, akár a környezeti teljesítmény folyamatos javításának megtervezése) vizsgálata, annak megoldása

többdimenziós döntési térhez vezet. A környezetmenedzsment rendszerek abban (is) hoztak újdonságot, hogy a többretű megoldási mátrix életre hívása a rendszer elemei között automatikusan kódolt.

A környezetvédelmi projekteket folyamatszempléttel kell kezelni, azaz meg kell vizsgálni folyamatszerű felépítését, továbbá más folyamatokkal való interakcióját, nem pedig elkülönült egyedi, önmagában létező módon. A lean-menedzsment<sup>3</sup> alapvetése, hogy egy szervezet működése során azonosítani kell a tevékenységek láncolatát, az ezekben megjelenő, a termék, vagy szolgáltatás előállításához szükséges értékáramot és gondoskodni kell arról, hogy az értékáram mentén felderítsük és megszüntessük a veszteségeket [Womack – Jones, 1996]. Ez a szemlélet egy az egyben megfelel a környezetmenedzsment rendszerek alapvető célkitűzésének, vagyis a környezeti teljesítmény folyamatos javításának a veszteségek megszüntetésén keresztül (Rédey 2011).

A környezetmenedzsment minden tekintetben a folyamatosságra helyezi a hangsúlyt. Ezt képezi le a PDCA-ciklus (Plan – Do – Check – Act) (Rédey 2011).

A környezetmenedzsment célfüggvénye ma már nem csak a környezet védelmét, hanem a fenntarthatóság további részelemeit, azaz a társadalmi és a gazdasági fenntarthatóságot is magában foglalja (Rédey 2011).

További alapjellemezője a környezetmenedzsment rendszereknek, hogy nem elkülönült rendszerként léteznek a szervezeten belül, hanem – a legtöbb esetben – integrálják azt további menedzsment rendszerekkel (minőségmenedzsment, munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági irányítási rendszerek, vállalatirányítási rendszer, stb.), ily módon is biztosítva a szinergiák minél magasabb fokú kihasználást (Rédey 2011).

### **1.3. A környezetmenedzsment rendszerek fejlődési folyamata**

A szabványosított környezetmenedzsment rendszerek fejlődési folyamata alapvetően négy szakaszra bontható.

Az első szakasz az elvi formálódás időszaka. Ezen időtartam alatt jelenik meg az önkéntes szabályozás a környezetszabályozás keretei között, továbbá az első vállalatok által is alkalmazott módszerek a vállalati környezetvédelem javítására (felelős gondoskodás programja (Responsible Care stb.).

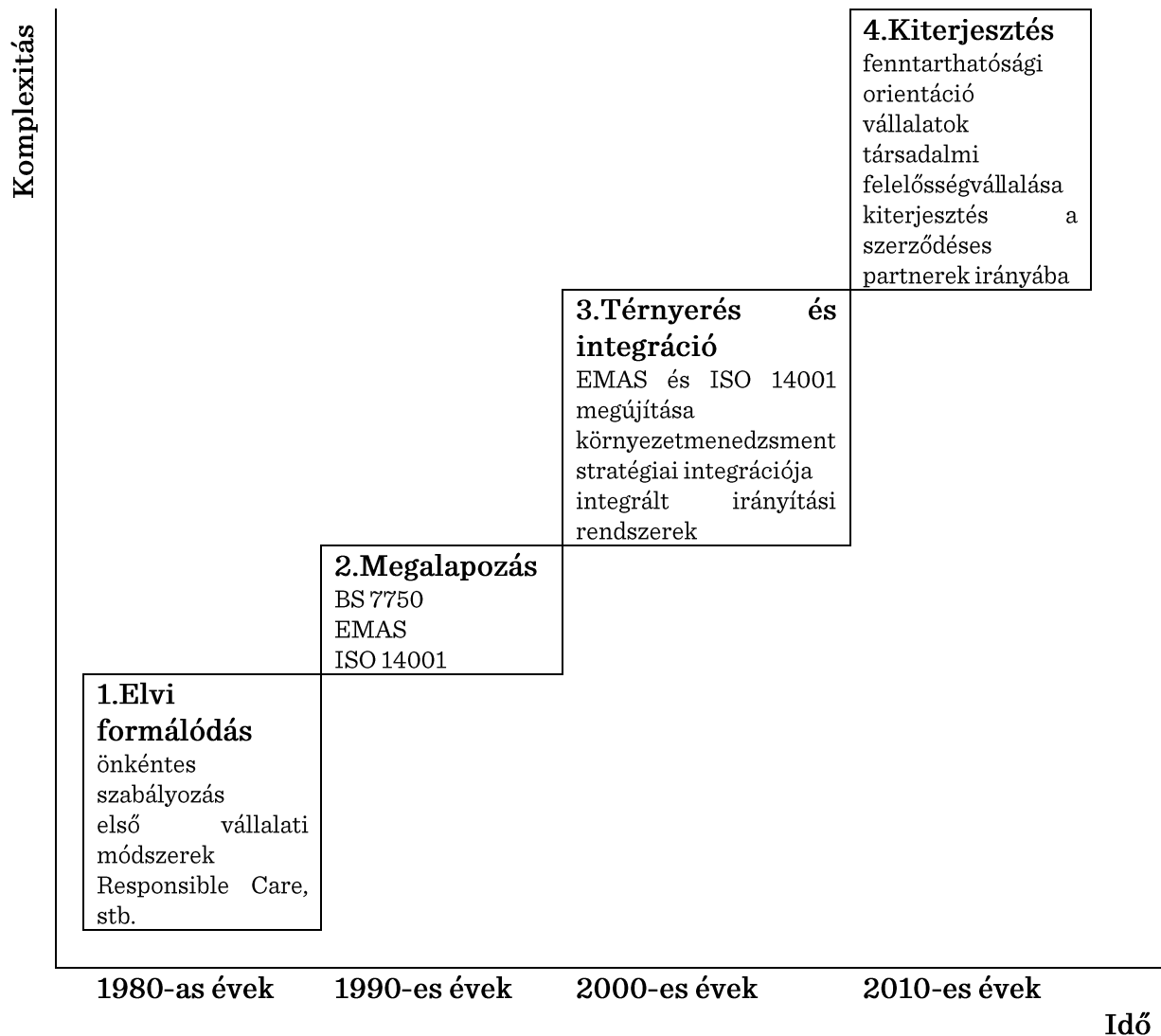
A második szakasz tekinthető a megalapozás fázisának, melynek során először kidolgozzák a BS 7750 szabványt, majd az EMAS-t és az ISO 14001-et. Ezzel párhuzamosan a környezetvédelem a vállalati gondolkodás részévé válik és el kezd terjedni.

---

<sup>3</sup> A lean (jelentése: karcsú) egy gondolkodásmód, egy filozófia, amelynek lényege a veszteségek megszüntetésével végzett költségcsökkentés és értékteremtés (Krafčík 1988).

A harmadik szakasz ezt a folyamatot vezeti tovább, így ez a térnyerés és egyben az integráció szakaszának nevezhető. Az EMAS és az ISO 14001 újabb változatai továbbterjednek, de emellett megtörténik az ISO 14001 követelményeinek integrációja is az EMAS Rendeletbe. Integrálódnak továbbá a környezetmenedzsment rendszerek és azok eszközei a vállalati működésbe, egyrészt a meglévő folyamatok, másrészt pedig a meglévő további irányítási rendszerek (legjellemzőbben: minőségirányítási rendszerek) közé. Ez a folyamat még napjainkban is tart.

Elkezdődött viszont a környezetmenedzsment rendszerek fejlődésének negyedik, izgalmas szakasza. Ez a szakasz a kiterjesztés időszaka. A környezetmenedzsment rendszerek működési területe a tisztán környezeti teljesítményorientált irányból a fenntarthatóság irányába mozdul el. Ennek során első körben a vállalati társadalmi felelősségvállalás kérdései kerülnek integrálásra. További érzékelhető folyamat, a rendszer határainak kiterjesztése a szerződéses partneri kör irányába (Rédey 2011).



1-1. ábra. A környezetmenedzsment rendszerek fejlődési ciklusai [Rédey 2011 nyomán].

A további fejlődést más tényezők is elősegítik. Az Európai Bizottság ([http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-763\\_hu.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-763_hu.htm)) elfogadta azt a nulla hulladék programot (Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe), amely alapot biztosít egy közös európai keretrendszer kialakításához, amely a körkörös gazdaságot népszerűsíti.

A körkörös gazdaság csomag részeként a Bizottság elfogadott egy jogi indítványt az újrahasznosítás és a hulladékkal kapcsolatos ügyek felülvizsgálatára.

A körkörös gazdaság (circular economy), a máig jellemző lineáris gazdasági modell helyett az erőforrások visszanyerésére és újrafelhasználására keresi a megoldásokat (<http://www.kovet.hu/hirek/uton-a-korkoros-gazdasag-fele>).



1-2. ábra. Egy körkörös gazdasági modell fő fázisai (<http://www.ipex.eu/IPEXL-WEBSITE/dossier/files/download/082dbcc54653729e014716c5b1e36a57.do>).

## 1.4. Alapfogalmak

A szakirodalmi, jogszabályi és szabványi háttér a következőket lényeges fogalmakat rögzíti, melyek a témában lényeges elemekként jelennek meg és a megértéshez feltétlenül szükségesek.

### 1.4.1. A környezetmenedzsment főbb alapfogalmai

A környezet környezeti elemekből és környezeti rendszerekből áll, amelyekben emberi tevékenységek, beavatkozások történnek. A környezeti elemek és rendszerek között lejátszódó folyamatok, és a szerkezet alapvető fontosságú a környezetben bekövetkező változások megértéséhez.

A környezet részei:

- környezeti elemek: levegő, felszíni és felszín alatti vizek, a föld, az élővilág (egyedek és populációk), művi elemek, az ember, mint egyén;

- környezeti rendszerek: ökoszisztémák (társulások és élőhelyek), és települési környezet.

A táj magába foglalja a természetes és mesterséges környezeti rendszert, kivéve magát az embert, mint egyént és közösséget. Mivel a környezetben jelentkező energiaformák nem, vagy nem mind részei a már említett kategóriáknak, azokat a nevükön nevezzük (Rédey – Módi – Tamaska 2002).

A környezetmenedzsmenet rendszer (KMR vagy KIR) fogalmát az 1221/2009/EK Rendelet (EMAS Global) környezetvédelmi vezetési rendszerként, az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány környezetközpontú irányítási rendszerként definiálja:

- az EMAS Global megfogalmazása: „környezetvédelmi vezetési rendszer”: az általános vezetési rendszer része, amely magában foglalja a szervezeti felépítést, a tervezési tevékenységeket, a felelősségi köröket, az eljárásokat, a környezeti politika kidolgozásának, bevezetésének, megvalósításának, vizsgálatának és fenntartásának folyamatait és eszközeit, valamint a környezeti tényezők kezelését;
- az MSZ EN ISO 14001:2005 megfogalmazása: „környezetközpontú irányítási rendszer”: egy szervezet irányítási rendszerének az a része, amelynek az a szerepe, hogy kialakítsa és bevezesse környezeti politikáját és kezelje környezeti tényezőit.

Pájer (2007) megfogalmazása szerint a környezeti hatótényezőknek nevezzük a környezeti hatást eredményező tevékenység jellemzői közül azokat, amelyek a bekövetkező változást befolyásolják. A hatótényezők specifikus tulajdonsága a hatóképesség, amit azok a jellemző tulajdonságok és körülmények határoznak meg, amelyek alkalmassá teszik a hatótényezőt környezeti változás előidézésére.

Környezeti tényező:

- az EMAS Global megfogalmazása: a szervezet tevékenységeinek, termékeinek vagy szolgáltatásainak olyan eleme, amely hatással van, vagy hatással lehet a környezetre;
- az MSZ EN ISO 14001:2005 megfogalmazása: valamely szervezet tevékenységének, termékeinek vagy szolgáltatásainak olyan eleme, amely kölcsönhatásba kerülhet a környezettel.

Az EMAS Global megkülönbözteti a jelentős, közvetlen és közvetett környezeti tényezőket.

- jelentős környezeti tényező: olyan környezeti tényező, amely jelentős környezeti hatással jár vagy járhat;
- közvetlen környezeti tényező: a szervezet saját tevékenységeihez, termékeihez vagy szolgáltatásaihoz kapcsolódó olyan környezeti tényezők, amelyek felett a szervezet közvetlen irányítási ellenőrzéssel rendelkezik;
- közvetett környezeti tényező: a szervezet harmadik felekkel folytatott interakciójából eredő környezeti tényező, amelyet egy szervezet ésszerű mértékig befolyásolhat.

A környezeti elemek, elemegyüttesek és rendszereik jellemzőiben a vizsgált emberi tevékenység következtében létrejövő változás a környezeti hatás. A környezeti hatás a hatásfolyamat eredménye. A hatásfolyamatok kölcsönhatás-rendszerben zajlanak, az egyes hatáselemek sajátos jellemzői mellett a környezeti hatást az egyidejű hatásfolyamatok összessége/egymásra hatása is befolyásolja. Azokat a konkrét környezeti elemeket, elemegyütteseket, amelyek jellemzőiben a hatásfolyamat eredményeképpen változás érzékelhető, hatásviselőknak nevezzük (Pájer 2007).

Alapvető a „forrás - elérési út – célközeg” szemléletmód alkalmazása. A szennyezés forrása bármilyen olyan anyag lehet, ami veszélyt jelent az egészségre és biztonságra (gyúlékony, robbanásveszélyes, mérgező, korrozív anyagok, oxidáló és redukáló szerek), vagy a környezetre (ózonbontó anyagok, üvegházhatású gázok, légszennyezők, vízbe juttatott szerves anyagok, mérgek, zaj stb.). A célközeg a szennyező anyag végső befogadója, pl. folyó, felszín alatti vízfolyás, csatorna, termőföld, levegő. Ezt a forrás helye és adottságai határozzák meg. Az elérési úton keresztül jut el a szennyezés a forrásból a célközegbe (Tóth 2002).

Környezeti hatás:

- EMAS Global megfogalmazása: a környezet bármilyen – akár kedvező, akár kedvezőtlen – változása, amely részben vagy egészben a szervezet tevékenységéből, termékeiből vagy szolgáltatásaiból ered;
- az MSZ EN ISO 14001:2005 megfogalmazása: a környezetben végbemenő mindennemű változás – akár káros, akár hasznos -, amely egészben vagy részben a szervezet környezeti tényezőitől származik.

A környezeti változás következményét, az ember számára vett pozitív vagy negatív jelentőségét értékeléssel határozzuk meg, amely aztán alapul szolgál a környezeti hatás minősítéséhez, a változások elfogadhatóságáról szóló döntéseinkhez.

Egy-egy hatásviselő jellemzőinek megváltozása újabb változásokat eredményezhet más környezeti elemekben, ezért a hatásviselők egy-egy hatásfolyamatban való "elhelyezkedését" minősíteni kell. Az elsődleges hatásviselők meghatározott hatótényezővel állnak közvetlen hatáskapcsolatban. Az elsődleges, majd a további hatásviselők változásai következtében - láncszerűen - módosuló elemek a másodlagos, a harmadlagos (és így tovább, majd végül) a végső hatásviselők (Pájer 1998).

A KIR környezeti hatásértékelési eljárás során a környezeti tényezők értékelésének fő célja az, hogy megállapítsuk, milyen káros változást idézhetnek elő a környezet állapotában. Az értékelés során figyelembe kell vennünk a káros hatás bekövetkezési valószínűségét és súlyosságát. A jelentőssé válás feltételeit az alkalmazott módszer határozza meg (Tóth 2002).

Környezeti cél:

- EMAS Global megfogalmazása: a környezeti politikából eredő, átfogó környezeti cél, amelynek elérését egy szervezet tűzte ki maga elé, és amelyet, ha lehetséges, számszerűsítene;

- az MSZ EN ISO 14001:2005 megfogalmazása: általános, a környezeti politikával összhangban lévő cél, amelyet egy szervezet tűz ki maga elé.

A környezeti célok teljesülésének eszközét az uniós jogszabály környezeti célkitűzésként, míg a nemzetközi szabvány környezeti előírányatként definiálja:

- EMAS Global megfogalmazása: „környezeti célkitűzés”: a szervezet egészére vagy annak részeire vonatkozó részletes teljesítménykövetelmény, amely a környezeti célokból ered, s amelyet a környezeti célok elérése érdekében kell meghatározni és teljesíteni;
- az MSZ EN ISO 14001:2005 megfogalmazása: „környezeti előírányzat”: a szervezetre, vagy annak részeire vonatkozó, a környezeti célokból következő részletes teljesítési követelmény, amelyet a célok elérése érdekében meg kell adni és teljesíteni kell.

A háttérhatás azon tényezők és hatások összessége, amelyek befolyásolják ugyan a hatásfolyamat eredményét, de létük független a vizsgálat tárgyát képező tevékenységtől. A háttérhatás forrása lehet azonosított (pl. egy konkrét, működő üzem), vagy azonosítatlan, mint például a háttérszennyezettség.

A hatótényezők okozta környezeti változások meghatározott (földrajzi) területen belül érzékelhetők. Ez a hatásterület, amelyet konkrét hatótényező és az azzal hatáskapcsolatban lévő konkrét hatásviselő figyelembe vételével határozhatunk meg (Pájer 1998).

A továbbiakban rögzített rövid fogalom-meghatározások részben megegyeznek az ISO 14001 szabványban és az ISO 9001 szabványban találhatókkal, részben önálló megfogalmazásokat tartalmaznak.

#### **1.4.2. A környezetközpontú irányítási rendszerekkel kapcsolatos főbb alapfogalmak**

**Audit:** Rendszeres és független vizsgálat annak igazolására, hogy a környezetvédelmi tevékenységek és azok eredményei megfelelnek a tervezett (szabályozott) intézkedéseknek, valamint, hogy az intézkedések hatékonyan valósultak meg és alkalmasak a környezetvédelmi célok elérésére, a szervezet részlegének környezetvédelmi politikájának megvalósítására és az érvényben lévő környezetvédelmi jogszabályi előírások betartására. Amennyiben a fentiek valamely területen nem igazolhatóak, az audit során az auditor ún. "nem megfelelést" állapít meg.

**Auditor:** A felülvizsgálat lebonyolításában részt vevő szakember.

**Dokumentum:** Információ és annak hordozója.

**Érdekelt fél:** Olyan személy vagy csoport, akit vagy amelyet egy szervezet környezeti teljesítése érdekel vagy érint. Érdekelt felek lehetnek: szakmai szövetségek, bankok, biztosítótársaságok, hatóságok, fogyasztók, helyi lakosok, környezetvédelmi csoportok és társadalmi szervek.



Felülvizsgálati megfigyelés: A felülvizsgálat során tett ténymegállapítás, amit objektív bizonyíték igazol.

Folyamatos fejlesztés: Olyan ismétlődő folyamat, amely a környezetirányítási rendszert úgy irányítja, hogy az a szervezet környezeti politikájának megfelelő általános környezeti teljesítményjavulás felé haladjon.

Helyesbítő tevékenység: Olyan intézkedés, amely a környezetirányítási rendszer, a rendszer dokumentumainak, eljárási utasításainak, munkautasításainak javítására irányul oly módon, hogy a ténylegesen meglévő nem megfelelőségeket, valamint az újbóli előfordulás lehetőségét megszünteti. A tevékenység során átvizsgálják a környezetirányítási rendszerről készült nem megfelelőségi jelentéseket, felderítik és megszüntetik a nem megfelelőség okait.

Képzés: Azon tevékenységek összessége, amelyek elméleti oktatás és/vagy gyakorlati tapasztalat szerzésével biztosítják, hogy a dolgozó a feladatát a lehető legnagyobb szaktudás birtokában lássa el.

Kibocsátási határérték: A környezetnek vagy valamely elemének jogszabályban vagy hatósági határozatban megállapított mértékű terhelése.

Környezetirányítási rendszer dokumentum: Valamely folyamatot előre meghatározó, írásos anyag (pl.: meghatározások, politika, kézikönyv környezeti hatótényezők regisztere, jogi és egyéb követelmények listája stb., rendszerszintű eljárások, munkavégzési eljárások).

Környezetirányítási rendszer feljegyzések: A környezetirányítási rendszer működtetése során keletkező, adatot, eredményt tartalmazó feljegyzések, jegyzőkönyvek, értékelések, mindazon kitöltött mellékletek, amelyek használatát az eljárási utasítások írják elő, amelyek alapján a szervezet részlegének környezetvédelmi teljesítménye követhető.

Környezet, vagy elemének használata: A környezetben változás előidézése, a környezetnek, vagy elemének természeti erőforrásként való használata.

Környezethasználat: Környezetnek, vagy valamely elemének igénybevételével, illetőleg terhelésével járó hatósági engedélyhez kötött tevékenység.

Környezethasználó: Az a természetes, vagy jogi személy, jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, aki környezet használatot folytat.

Környezetirányítási program: A környezetvédelmi célok és előirányzatok megvalósításához szükséges megoldások, valamint a tevékenységek és a felhasználható erőforrások időütemezése, a felelősök megnevezésével

Környezetirányítási eljárási utasítás: A környezetirányítási kézikönyvben rögzített keretfeltételek részszabályozása. Egy-egy tevékenység, eljárás célját, érvényességi területét rögzítik, leírják hogyan kell a tevékenység, eljárás egyes lépéseit végrehajtani és ezért ki a felelős.

**Környezeti előirányzat:** Lehetőleg mérhető, a szervezetre, vagy annak részeire vonatkozó, a környezeti célokból következő részletes teljesítési követelmény, amelyet a célok elérése érdekében meg kell adni és teljesíteni kell.

**Környezetirányítási Munkautasítás:** Olyan írásos dokumentum, amely rögzíti, hogy a szervezeti, műszaki és környezetvédelmi tevékenységet hogyan kell elvégezni és e tevékenység egyes lépéseiért ki a felelős.

**Környezetszennyezés:** Jogszabály vagy hatóság által rögzített, határértéket túllépő környezetterhelés.

**Környezetterhelés:** Valamely anyag, vagy energia környezetbe bocsátása.

**Megelőző tevékenység:** Olyan intézkedés, amely a lehetséges nem megfelelés, hiba okait vagy más nem kívánatos helyzeteket megszüntet annak érdekében, hogy megakadályozza a nem megfelelés előfordulását.

**Mérés:** Egyes folyamatok eredményeinek összevetése valamely, a folyamatra jellemző értékkel.

**Minőség:** Annak mértéke, hogy mennyire teljesíti a saját jellemzők egy csoportja a követelményeket.

**Minőségirányítás:** Összehangolt tevékenység egy szervezet vezetésére és szabályozására, a minőség szempontjából.

**Minőségirányítási rendszer:** Irányítási rendszer egy szervezet vezetésére és szabályozására a minőség szempontjából.

**Minőségpolitika:** Egy szervezetnek a minőségre vonatkozóan a felső vezetőség által hivatalosan kinyilvánított átfogó szándékai és irányvonala.

**Nem megfelelés:** Az előírt követelmények nem teljesülése

**Objektív bizonyíték:** Olyan feljegyzések és ténymegállapítások, amelyek egyénre, szolgáltatásra vagy egy környezetirányítási szerelem meglétére és bevezetésére vonatkoznak, és amelyek megfigyelése mérésen vagy vizsgálaton alapul, valamint igazolható.

**Oktatás:** Az a tevékenység, amely az egyén szellemi és fizikai képességének továbbfejlesztésére irányul.

**Szervezet:** Minden olyan vállalat, testület, cég, vállalkozás, hatóság vagy intézmény, vagy ezek része vagy kombinációja, amelynek saját funkciói vannak.

**Továbbképzés:** A megszerzett ismeretek felfrissítése és továbbfejlesztése.

**Üzemzavar:** Normális működéstől eltérő folyamat, mely veszélyeztetheti az emberi egészséget és a környezet állapotát.

**Vészhelyzet:** Olyan előre nem látható, üzemzavar miatt bekövetkező esemény, amelynek káros hatása fokozottabb az emberi egészségre a természetes és az épített környezetre.

Vészhelyzeti terv: Olyan leírások összessége, amely tartalmazza egy lehetséges vészhelyzet kialakulása során fellépő jelentős hatású hatótényezőket, az azokat megakadályozó, illetve egy kialakult vészhelyzet kapcsán a vészhelyzet enyhítésére irányuló teendőket.

Vezetői átvizsgálás: A környezetközpontú irányítási rendszer rendszeres időközönkénti felülvizsgálata és értékelése a felső vezetőség által annak érdekében, hogy a környezetközpontú irányítási rendszer folyamatos megfelelését és hatékonyságát a végrehajtott környezetvédelmi tevékenységekkel biztosítsák, eleget téve az MSZ ISO 14001:2004 szabvány követelményeinek, céljainak, előírásainak és az érvényben lévő környezetvédelmi jogszabályi előírásoknak.

Vevői megelégedettség: A vevők észrevétele arról, hogy milyen mértékben teljesültek a vevő követelményei.

### 1.4.3. A környezeti auditálás főbb alapfogalmai

Az MSZ EN ISO 19011:2003 alapján:

Audit: Auditbizonyítékok nyerésére és ezek objektív kiértékelésére irányuló módszeres, független és dokumentált folyamat annak meghatározására, hogy az auditkritériumok milyen mértékben teljesülnek.

Auditbizonyíték: Az auditkritériumokra vonatkozó, igazolható feljegyzések, ténymegállapítások, vagy egyéb információ.

Auditkritériumok: Összehasonlítási alapként használt előírások, eljárások vagy követelmények összessége.

Auditprogram: Egy meghatározott időtartamra tervezett, meghatározott célra irányuló egy, vagy több audit.

Audittevékenység: Egy audittal kapcsolatos tevékenységek és intézkedések leírása.

Az audit területe: Egy audit terjedelme és határai. Az audit területe általában tartalmazza a telephelyek, a szervezeti egységek, a tevékenységek és folyamatok leírását, valamint a figyelembe veendő időszakot.

Az audit megállapításai: Az összegyűjtött auditbizonyítékok és az auditkritériumok összehasonlító kiértékelésének eredménye.

Az audit következtetése: Az auditnak az auditscsoport által az audit céljainak és az audit valamennyi megállapításának figyelembevételével összeállított végeredménye.

Az audit ügyfele: Szervezet vagy személy, amely, vagy aki auditot kér.

Auditálás alatti szervezet: Az a szervezet, amelyet auditálnak.

Auditor: Személy, akinek megvan a felkészültsége audit végzésére.

Auditscsoport: Egy, vagy több auditor, aki auditot végez

Az auditcsoportban általában egy auditort kineveztek az auditcsoport vezetőjének. Az auditcsoportban lehetnek betanuló auditorok és - ha kell - szakterületi szakértők is. Az auditcsoportot megfigyelők is kísérhetik, de nem szerepelhetnek annak részeként.

**Szakterületi szakértő:** Audit személy, aki az auditálandó tárgyra nézve szakismeretét rendelkezésre bocsátja, vagy szakvéleményt ad. A szakismeret, vagy a szakvélemény felöleli a szervezet, a folyamat, vagy az auditálandó tevékenység ismeretét, a nyelv ismeretét, illetve adhat kulturális jellegű útmutatást. A szakterületi szakértő nem szerepelhet auditorként az auditcsoportban.

**Felkészültség:** Bizonyított képesség ismeretek és készségek alkalmazására.

**Együttes audit:** Amikor együtt auditálnak egy minőség- és egy környezetközpontú irányítási rendszert.

**Közös (joint) audit:** Amikor egy auditálás alatti szervezet auditját két vagy több auditáló szervezet végzi.

**Nem megfelelés:** Az előírt követelmények nem teljesülése.

#### **1.4.4. A környezeti teljesítményértékelés főbb fogalmai**

**Környezeti teljesítmény:** Egy szervezetnek a környezeti tényezők irányításával kapcsolatos eredményei.

**A környezet állapotának mérőszáma (KÁM):** Sajátos kifejezés, amely információt szolgáltat a környezet helyi, regionális, nemzeti vagy világméret állapotáról.

**A környezeti teljesítmény kritériuma:** A szervezet vezetősége által kitűzött környezeti cél vagy előirányzat, vagy a környezeti teljesítmény más elhatározott szintje, amelyet a környezeti teljesítmény értékeléséhez használnak.

**A környezeti teljesítmény értékelése (KTÉ):** Olyan folyamat, amelynek célja a szervezet környezeti teljesítményével kapcsolatos irányítási döntések megkönnyítése mérőszámok kiválasztásával, adatok gyűjtésével és elemzésével, az információnak a környezeti teljesítmény kritériumaival való összehasonlító értékelésével, jelentéssel és közzétételével, valamint e folyamat időszakonkénti átvizsgálásával és fejlesztésével.

**A környezeti teljesítmény mérőszáma (KTM):** Sajátos kifejezés, amely információt szolgáltat egy szervezet környezeti teljesítményéről.

**A vezetőség teljesítményének mérőszáma (VTM):** A környezeti teljesítmény jellemzője, amely információt szolgáltat a vezetőségnek a szervezet környezeti teljesítményének befolyásolására tett erőfeszítéseiről.

**A működés teljesítményének mérőszáma (MTM):** A környezeti teljesítmény jellemzője, amely információt szolgáltat a szervezet működésének környezeti teljesítményéről.

#### **1.4.5. Életciklus-elemzés főbb alapfogalmai**

**Életciklus:** „Egy termék hatásrendszerének egymás után következő, egymáshoz kapcsolódó szakaszai, a nyersanyag beszerzéstől vagy a természeti erőforrás

keletkezésétől az újrahasznosításig vagy az ártalmatlanításig.” (MSZ ISO 14040: 2006). A termék rendszer összekapcsolt lépései, a nyersanyag bányászattól vagy a természeti erőforrások előállításától a végső hulladék elhelyezésig (Tamaska et al. 2001).

Életciklus-elemzés: „Egy termék hatásrendszeréhez tartozó bement, kimenet és a potenciális környezeti hatások összegyűjtése és értékelése annak teljes életciklusa során.” (MSZ ISO 14040: 2006).

Funkcióegység: egy termék rendszer mennyiségi megjelenése, amely referencia egységként szolgál.

Életciklus-hatásbecslés (LCIA – Life Cycle Impact Assessment): életciklus-becslés azon szakasza, mely a termék rendszer potenciális környezeti hatásainak jelentőségét és nagyságát értelmezi és értékeli.

Életciklus értelmezés: az életciklus-becslés azon fázisa, melyben a leltár analízist és/vagy a hatásbecslést összevetik a cél és a hatásterület meghatározásával a célból, hogy következtetéseket vonjanak le és ajánlásokat tegyenek.

Életciklus leltár analízis (LCI – Life Cycle Inventory): az életciklus-elemzés azon része, melyben az adott termék rendszer életciklusa alatti inputok és outputok összegyűjtése és mennyiségi meghatározása történik.

A termékrendszer: anyagilag és energetikailag összefüggő folyamat egységek gyűjteménye, melyek egy vagy több meghatározott funkcióval rendelkeznek.

A rendszerhatár: termék rendszer és a környezete közti kapcsolat.

Folyamat egység: termék rendszer legkisebb része, amelyben adatgyűjtés folyik az elemzéshez (Tamaska et al. 2001).

Összehasonlító igény: egy termék és egy hasonló funkciójú, vele versenyhelyzetben lévő termék fölényére vagy egyenértékűségére vonatkozó környezeti igény.

Átláthatóság: az információ nyílt, minden részletre kiterjedő és érthető bemutatása.

Környezeti szempont: egy szervezet tevékenységének, termékeinek, vagy szolgáltatásainak azon eleme, amely hatással van a környezetre.

Termék: bármilyen áru vagy szolgáltatás. A termék a következőképpen kategorizálható:

- szolgáltatások (pl. szállítás);
- szoftver (pl. számítógépes program, szótár);
- hardver (pl. motor mechanikai része);
- feldolgozott anyagok (pl. kenőanyag).

A szolgáltatásoknak vannak érzékelhető és nem érzékelhető elemei. Egy szolgáltatás magába foglalhatja a következőket, mint például:

- olyan tevékenység, amely a vásárlói igényt közvetlenül kielégítő, kézzel fogható szolgáltatás (pl. megjavításra váró gépkocsi);

- olyan tevékenység, amely a vásárlói igényt közvetlenül kielégítő, de nem kézzel fogható szolgáltatás (pl. jövedelem-kimutatás az adó visszatérítés céljából);
- nem kézzel fogható termék továbbítása (pl. az információ továbbítása a tudásátadással összefüggésben);
- a vásárlóbarát légkör megteremtése (pl.: hotelekben és éttermekben).

A szoftver információt tartalmaz, mely általában nem kézzelfogható, és megjelenhet szemlélet, kiadványok, vagy eljárás mód formájában.

A hardver általában érzékelhető, és jellemzően mérhető. A feldolgozott anyagok általában ugyancsak kézzelfoghatóak, összefüggő mennyiség jellemző rájuk.

Melléktermék: két, vagy több termék bármelyike, amely ugyanabból az egységfolyamatból, vagy termelési rendszerből származik.

Folyamat: egymással összefüggésben lévő vagy egymásra ható tevékenységek csoportja, amely a felhasznált anyagot átalakítja termelési eredménnyé.

Anyagáramlás: olyan anyag, vagy energia, amely a vizsgált rendszerbe lép be a környezetből előzetes emberi átalakítás nélkül, vagy olyan anyag és energia, amely a vizsgált rendszerből távozik, és újabb emberi átalakítás nélkül távozik a környezetbe.

Energiaáramlás: felhasznált anyag és termelési eredmény egy folyamategységből egy termelési rendszerbe átalakulva, amely energiaegységekkel mérhető. Megjegyzés: egy olyan bevitelt, amely energiaáramlást jelent, energia bevitelnek; az energiaáramlással járó kimenetet pedig energia kimenetnek nevezzük.

Adatminőség: az adat jellemzői, összefüggésben a felállított követelmények kielégítésével.

Bemenet: termék-, anyag-, vagy energiaáramlás, amely a termelési egységbe lép be.

Köztes áramlás: termék-, anyag-, vagy energiaáramlás, amely a vizsgált termékrendszer egységfolyamatai között figyelhető meg.

Köztes termék: egy egységfolyamat termékeredménye, amely más egységfolyamatok bemeneti terméke, és amely további átalakítást igényel a rendszeren belül.

Kimenet: termék-, anyag-, vagy energiaáramlás, amely elhagy egy egységfolyamatot.

Érzékenységi elemzés: szisztematikus eljárások azoknak a döntési hatásoknak a megállapítására, amelyek a módszereket és a vizsgálat végeredményéből származó adatokat illetik.

Teljességi ellenőrzés: az a folyamat, amely vizsgálja, hogy az életciklus-elemzés különböző szakaszaiból származó információk elegendőek-e a céllal és az alkalmazási terület meghatározásával kapcsolatos végkövetkeztetések levonásához.

Következetességi ellenőrzés: az a folyamat, amely vizsgálja, hogy a követelményeket, módszereket és adatokat következetesen alkalmazták-e a vizsgálat során, a célokkal,

illetve az alkalmazási terület meghatározásával összefüggésben, mielőtt levonták a megfelelő következtetéseket.

Érzékenységi ellenőrzés: az az ellenőrzési folyamat, amely azt vizsgálja, hogy az érzékenységi elemzés során megszerzett információ releváns-e a következtetésekkel és az előzetes ajánlásokkal (ISO 14040:2006).

# 2.KÖRNYEZETMENEDZSMENT RENDSZEREK

Az alábbi fejezetekben bemutatjuk a vállalatok környezetvédelmi tevékenységét befolyásoló alapjellemzőket. Kitérünk azon elvek tárgyalására, amelyek a fenntartható fejlődés és a környezettudatosság össztársadalmi érdeke és filozófiai síkja mellett, a vállalatokat gazdasági oldalról a környezetkímélő magatartásra és a megelőző szemléletre ösztönzik. Megvilágítjuk a környezetvédelem térnyerésének szerepét és a környezettudatos vállalatiirányítás eszközrendszerét.

Az irányítási rendszerek modelljének ismertetése után részletesen tárgyaljuk a környezetirányítási rendszerekre vonatkozó szabványosítási törekvéseket. Bemutatjuk a környezeti teljesítmény értelmezéseit és a KIR hatásértékelési eljárás főbb jellemzőit, a KIR követelményeit és auditálását.

## 2.1. Fenntarthatóság és vállalati felelősség

Számos szerző felhívta munkájában a figyelmet környezetünk súlyos problémáira, melyek globális szintre emelkedve, megoldásra váró feladatot jelentenek. Kerekes - Kindler (1997) szerint világunk számára, s a jövő szempontjából már ma is alternatívák között kell választanunk. Hasonlóan vélekedik Winter (1997), aki az elmúlt időszakban előforduló számtalan súlyos és kisebb környezetszennyezési baleset révén arra az égető problémára mutat rá, hogy milyen következményekkel jár a környezettudatos vállalatiirányítás hiánya és a nem megfelelő eljárások alkalmazása<sup>4</sup> (Winter 1997).

Az emberiség növekvő gazdasági aktivitásának következtében az ipari forradalom óta eltelt mintegy 150 év alatt a világ gazdaságának nyersanyag-felhasználása mintegy 130-szorosára nőtt (Farkas 1993). A nagymértékű gazdasági bővülés az input-oldali terhelések melletti másik hatása az életminőség és ezzel egyetemben az igények jelentős mértékű emelkedése is volt. Az életminőség javulás és a közegészségügyi ellátás fejlődése és kiterjesztése egy addig nem látott népességnövekedési folyamatot indított el. Az egyre növekvő népesség természetesen egyre nagyobb mennyiségű gazdasági jószágot igényel, melyet a gazdasági szektor csak egyre növekvő mértékű környezetterheléssel képes kielégíteni (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

A környezet nagymértékű károsodásának felismerésével növekszik a vállalatokra nehezedő nyomás. Fokozódik a kereslet a környezetkímélő termékek, gyártási eljárások és a szolgáltatások iránt (Pájer 2007).

---

<sup>4</sup> Pl. a legtöbb veszélyes anyaggal kapcsolatos baleset figyelmetlenség következménye, de a kommunikáció hiányából eredő hibák is szerepet játszhatnak (klasszikusként elhíresült környezeti katasztrófák: Seveso, Bophal, Csernobil, Exxon Valdez).



Több tudományterületen munkálkodó szakember rámutatott a megoldás keresése során a vállalatok kulcsszerepére és arra az attitűdre, amelynek alapja a felelősségteljes működés. A vállalati felelősségről szóló vita az Egyesült Államokban lángolt fel, és Milton Friedman Nobel-díjas közgazdász 1970-es cikkétől szokás származtatni. Friedman elutasította, hogy a vállalat nem alapküldetésébe (részvényesi érték növelése, egyszerűbben a nyereség maximalizálása) tartozó dolgokkal foglalkozzon (Tóth 2007).

Napjainkban a vállalati felelősség a „fejlődés”<sup>5</sup> fenntarthatatlansága miatt olyan vastörvény, amit be kell tartani a jövő gazdálkodóinak. Nemcsak azért, mert ez piaci elvárás, vagy fogyasztói nyomás nehezedik rájuk. Egyfajta olyan kényszer, amit bolygónk és társadalmaink állapota ró mindnyájunkra, s amit nem lehet népszavazással vagy más törvényekkel megváltoztatni (Tóth 2007).

A kutatók egyértelmű álláspontja, hogy a környezet ügye tehát tartósan előtérbe került. Az angol nyelvterületen terjedőben lévő kifejezés szerint „zöldülésnek” (greening) vagyunk tanúi és részesei. A magyar nyelvben a „zöldülés” szónak van némi negatív mellékjelentése is, az angolban viszont a „greening” megújulást, újjászületést is jelent és használatában - ha mellékjelentésként is - ez is jelen van (Kerekes - Kindler 1997).

A globális és regionális gondolkodás és cselekvés a gazdasági szféra szintjén jelentkező környezetvédelmi aktivitás keretfeltételeit jelöli ki és így módon a stratégiai jellegű intézkedések sorába tartozik. A lokális szint feladata e stratégiai intézkedések teljesülésének biztosítása és így az egész rendszer sikeres működésének megalapozása. Ezt az összefüggést fejezi ki a „Gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan” elv („Think globally, act locally”) is (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

A nemzetközi vállalatok hangsúlyosan kezelik a működés környezeti hatásának csökkentését, a minőségbiztosítási szakemberek pedig egyre inkább megkövetelik a szállítóktól a környezetbarát termékeket. Ez a nagyok mellett a kis- és középvállalatokat is arra készítette, hogy konkrét lépéseket tegyenek, maholnap már csak így tarthatják meg helyüket a szállítói láncolatban. Sok cég önként dönt az offenzív viselkedésmód mellett: olyan ökológiai stratégiát folytatnak, amely megtisztítja a piacot a versenytársaktól. Arra az egyszerű megállapításra jutottak, hogy nagymértékben növeli a nyereségüket az olyan termékek gyártása és terjesztése, amelyek előállításához és használatához kevesebb víz, nyersanyag és energia szükséges, amelyek csökkentik a hulladékkezelési költségeket.

A gazdálkodók tudják, növekszik a felelősségre vonás kockázata a környezetkárosító termékek gyártásával és kibocsátási határértékek túllépésével kapcsolatban. A vállalatok a jövőben csak akkor juthatnak bankhitelhez, ha pl. telephelyük talajszennyezettségét előzőleg felmérték (Winter 1997).

---

<sup>5</sup> Megj.: az itt használt „fejlődés” helyett inkább a „növekedés” szóhasználat lenne találóbb. A fejlődést kezdetben, kvalitatív javulás megjelölésére használták, de jelentése később helytelenül a kvantitatív növekedés felé tolódott.

A téma tárgyalása a vállalati „zöld” törekvések mögött rejlő legfontosabb alapelvek tisztázását igényli. A környezeti, gazdasági, társadalmi erőfeszítéseket az 1987-ben felelevenített fenntartható fejlődés filozófia motiválja. Az alábbiakban áttekintjük az elképzeléssel kapcsolatban álló főbb kérdéseket.

Élhető környezetünk előtérbe kerülésének bizonyítéka, hogy a környezet védelmével kapcsolatban megfogalmazódott a nemzetközi és hazai szakirodalomban egyaránt az egyik leggyakrabban alkalmazott elképzelés, a „fenntartható fejlődés” gondolata. Elveit az ENSZ Környezet és Fejlődés Bizottsága<sup>6</sup> által 1987-ben készített „Közös jövőnk” című átfogó program rögzítette először. Ezt követően a kilencvenes években vált ismertté a fenntartható fejlődés fogalma először a környezetvédelmi szakemberek, majd a nagyobb nyilvánosság körében is.

„A fenntartható fejlődés röviden olyan fejlődést jelent, mely úgy biztosítja a jelen szükségleteinek a kielégítését, hogy az nem károsítja a jövő generációk igényeinek a kielégítését.” (Közös Jövőnk 1987).

A fenntartható fejlődés 9 alapelve:

1. Figyelem és gondoskodás az életközösségekről
2. Az ember életminőségének javítása
3. A Föld eltartó képességének és diverzitásának megőrzése: élet támogatása, biodiverzitás megőrzése, megújuló erőforrások felhasználása
4. Meg nem újuló erőforrások használatának minimalizálása
5. A Föld eltartó képességének keretei között kell maradni
6. Az emberi attitűd és magatartás megváltoztatása
7. A közösségek gondoskodjanak saját környezetükről
8. Integrált fejlődés, nemzeti természetvédelem
9. Globális szövetség (Közös Jövőnk 1987).

Az 1987 óta eltelt idő alatt a világ legtöbb országában elismerték<sup>7</sup> a fenntarthatóság fontosságát és az a kormány szintű környezetvédelmi programok alapvető elemévé vált. Ezen felül a legutóbbi években külföldön és hazánkban is egyre több gazdálkodó szervezet nyilvánítja ki környezetvédelmi politikáját a fenntartható fejlődés jegyében (<http://emas.kvvm.hu/page.php?p=19&l=>).

A fenntarthatóság nem egy spontán kialakult és magától fennmaradó állapot, hanem egy olyan folyamat eredménye, amely csak átfogó, rendszerorientált döntésekkel,

---

<sup>6</sup> Dr. Gro Harlem Brundtland asszony vezetésével.

<sup>7</sup> Magyarországon 2008. május 30-án megalakult a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (<http://nfft.hu/>), amelyben pártállástól függetlenül az egészséges környezetet megteremtő, a komfortérzést adó, harmonikus társadalom kialakításán munkálkodnak a szakemberek. A szervezet a fenntartható fejlődés hosszú távú stratégiájának megvalósítását segíti (<http://www.jogiforum.hu/hirek/16751>).

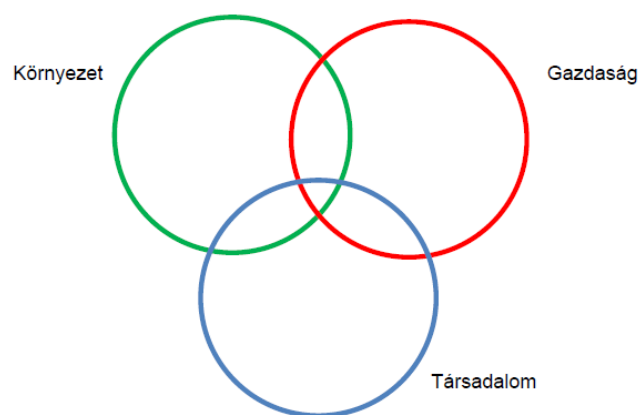
beavatkozásokkal valósítható meg. A célok nem választhatók meg egy-egy dimenzióban, ágazatban szabadon, hanem azoknak bonyolult rendszerösszefüggések következtében tiszteletben kell tartaniuk bizonyos korlátokat. A fenntarthatóság lényege mindenképpen olyan fejlődési pályára való törekvés, amelyik tartósan követhető, azaz amely mentén haladva a fejlődés során nem éljük fel a későbbi létezmódok tartalékait és lehetőségeit.

Az intergenerációs, azaz időbeli összefüggés egyirányú, a ma élőkre vonatkozóan ír elő kötelezettséget a későbbi generációk irányában; – a későbbi életről nem vár el viszonzást, hiszen nem is lennének képesek visszahatni a mai életre.

Ezzel szemben a fenntarthatóság térbeli, intragenerációs követelménye kétirányú: nekünk tekintettel kell lennünk másokra (térbeli szolidaritás) de ez még nem elég, hiszen a hatás fordítva is terjed, azaz a mi feltételeinket is tönkreteszhetik mások, ha ők nincsenek tekintettel a mi szükségleteinkre. Mondhatjuk, hogy ők is legyenek szolidárisak velünk: de ezt vagy meghallgatják, vagy nem. Szigorúan véve arra a megállapításra jutunk, hogy a földi élet fenntarthatósága nem is képzelhető el lokálisan, egy-egy térségben, csak regionálisan és globálisan, a Föld egészén (VKI 2007 idézi Bulla - Buruzs 2008).

A gazdaság és környezet viszonyát több szerző is tárgyalja.

Egyik meghatározás a fenntarthatóság három pilléréről beszél: a gazdaságról, a társadalomról és a környezetről. Az ún. gyenge fenntarthatóság feltételének nevezett követelmény azt mondja, hogy ennek a három pillérnek egyenlő súlya kell legyen a fejlesztésekben, és a gazdasági, a társadalmi és a környezeti tőke összegének nem szabad csökkennie a fejlesztések során. A gyenge fenntarthatóság követelménye tehát egymással helyettesíthetőnek feltételezi a gazdasági, a humán és a környezeti erőforrásokat, ezért ideológiát ad ahhoz, hogy átmenetileg a fejlesztések során egyik-másik tőke akár csökkenhet is, ha azt egy másik pillér ugyanebben az időszakban ellensúlyozza (Bulla - Buruzs 2008).

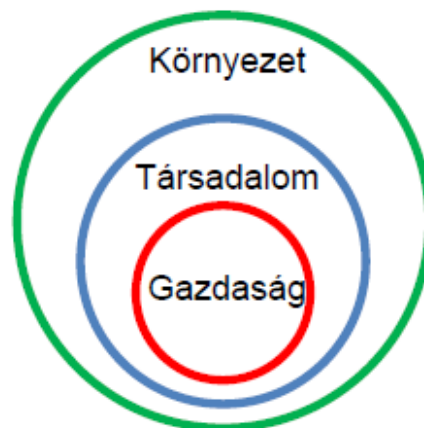


2-1. ábra. A fenntarthatóság összetevőinek, a környezetnek, a társadalomnak és a gazdaságnak az egyenlő fontosságát kifejező ábrázolás (Bulla - Buruzs 2008).

A gyenge fenntarthatóság eszméjének, vagyis a gazdasági, társadalmi és környezeti szempontok egyenlő súlyának a deklarálása fontos kiinduló lépés volt, mivel felszínre hozta, hogy a gazdasági és társadalmi tényezők mellett a környezet sem hanyagolható el, –

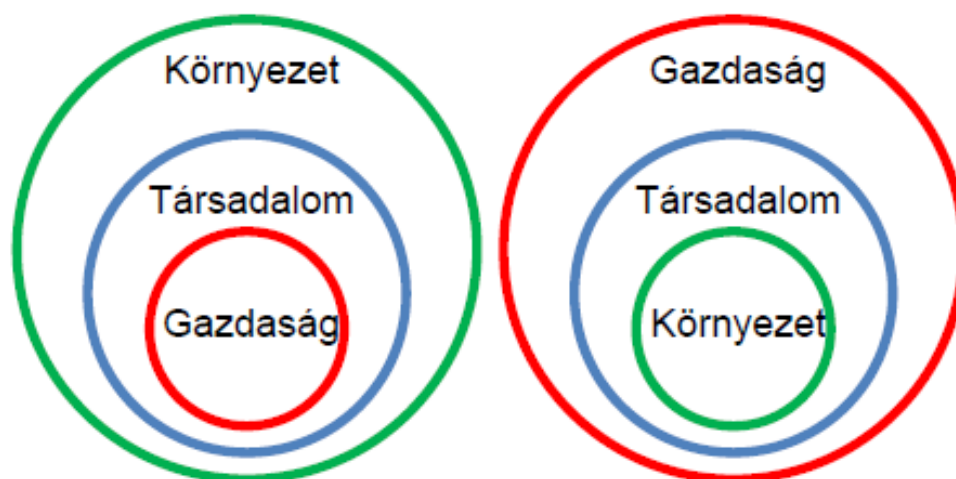
valójában azonban e megközelítés ennél többre nem is használható, mert hamis képet sugall a fenntarthatóság mibenlétéről.

A valóságban az egyes pillérek egymással való helyettesíthetősége igen korlátozott módon áll csak fenn, és mind a környezeti javak között, mind pedig a társadalmi-kulturális javak között vannak mással nem pótolható, úgynevezett kardinális értékek, amelyekre nézve tehát nem igaz az, hogy átmenetileg elveszthezhetőek és később újrateremthetőek lennének. A gazdasági, a társadalmi és a környezeti tőke elemei, ebben a sorrendben, rendre egyre hosszabb idő alatt alakultak ki, egyre hosszabb életciklussal rendelkeznek, és összefüggéseik csak olyan rendszerben modellezhetőek, amelyik figyelembe veszi ezeket az eltérő sajátosságokat. Arra van szükség, hogy a fenntarthatóság pilléreit ne egyszerűen csak felsoroljuk, hanem érvényre juttassuk a köztük lévő rendszerösszefüggéseket. A lassabban változó, meghatározó rendszernek alárendszerét képezi a függőbb változásra képes összetevő: ezt fejezi ki az egyes köröket egymáson belül elrendező ábrázolás (VKI 2007 idézi Bulla - Buruzs 2008).



2-2. ábra. A fenntarthatóság pillérenek, a környezetnek, a társadalomnak és a gazdaságnak az egymásba ágyazódását kifejező ábrázolás (Bulla - Buruzs 2008).

A Polányi Károly által megfogalmazott gazdaság és környezet viszonya, egyben a három rendszer történelmi és alárendeltségi rendje. A természet része (alrendszere) a társadalom, a társadalom alárendszere a gazdaság, nem pedig fordítva (Tóth 2007).



Ökonómia és fenntarthatóság – a világ eredeti rendje      Ökonomizmus és fenntarthatatlanság – ha ilyen a „rend”  
 2-3. ábra. A rendszerek és alrendszerek megfordult viszonya [Tóth 2007].

Tóth (2007) vállalati oldalról kritikai észrevételként jegyezi meg, hogy fogalmilag a gyakran használt „vállalati fenntarthatóság” kifejezés nem létezik, csakúgy, mint „fenntarthatósági teljesítmény”, „fenntarthatósági menedzsment”, végül maga a „fenntartható vállalat” sem. (Ebből következik, hogy bizonyos szempontból téves a „fenntarthatósági jelentés” kifejezés is.) A dolog alaptermészetéből adódik, hogy nem beszélhetünk pl. fenntartható sejtről vagy szervről az élő szervezetben, csak az egész rendszer „fenntarthatósága” szempontjából jól vagy rosszul funkcionáló sejtről. A vállalati környezetmenedzsment szakterületén a jövő igényeinek megfelelően azokat a vállalati működéseket keressük, amelyek segítik a rendszer fenntartható fejlődését, s nem gátolják azt (Tóth 2007).

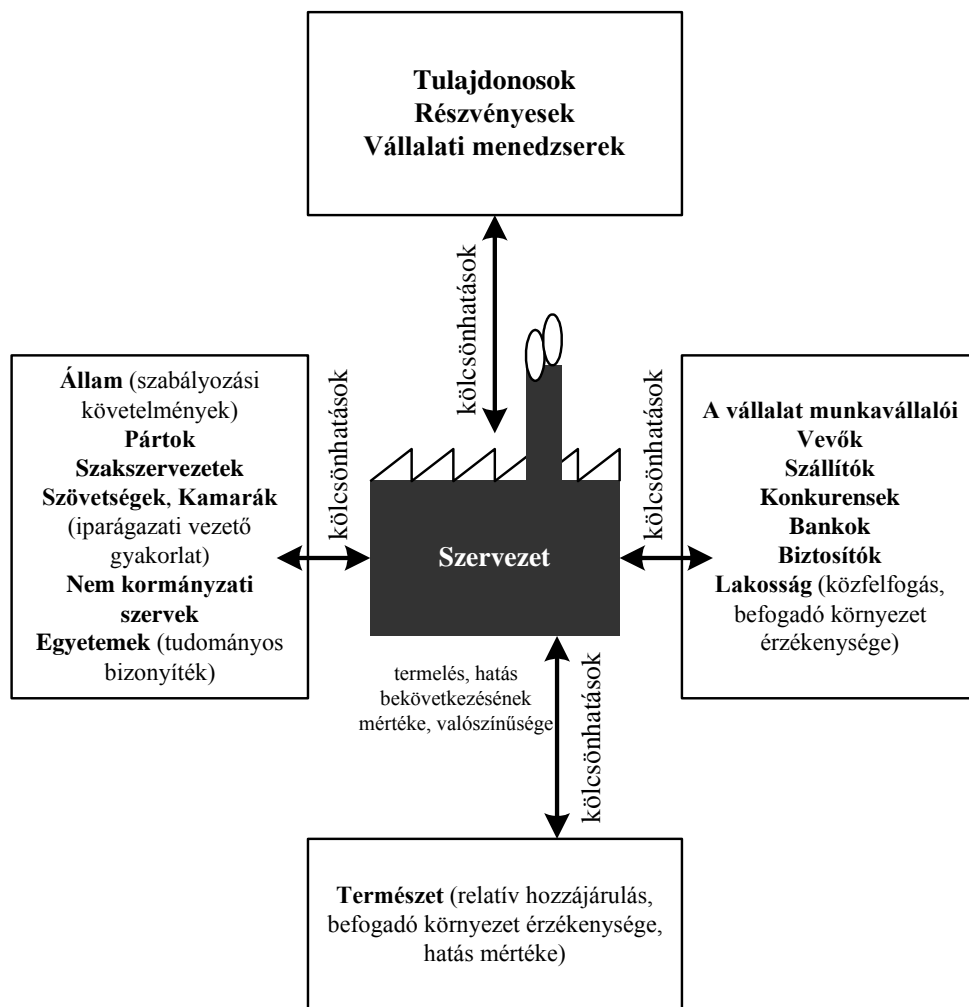
A vállalat azonban nemcsak gazdasági egység, hanem a társadalmi struktúra más dimenzióiban is fontos szerepet tölt be.

A társadalmi környezet mindig is „elvárt” a vállalkozásoktól, azok képviselőitől bizonyos viselkedésmintákat, s ezeknek betartását „díjazta” a piaci versenyben is. Napjainkban egyre jelentősebbé válnak a vállalati célok között az erkölcsi alapokon álló kiegészítő célok. Ez a tendencia vezet el a „felelős vállalat” koncepcióhoz (Schumacher 1973), amely szerint a vállalatnak társadalmi felelőssége van, s ennek megfelelően működése során egy szűrőt alkalmazva „racionálisan dönt morálisan elfogadható alternatívák között” (Zsolnai 1989).

A fejlett társadalmi tudattal rendelkező közösségben a morális célok követése pozitívan hathat a nyereségességre is, ugyanis ekkor a közösség honorálja az etikus viselkedést (Tóth et al. 2005).

A vállalati felelősséget vizsgálók általában felteszik azt a kérdést, kinek is felelősek a vállalatok. A közgazdaságtan – kissé leegyszerűsített – válasza szerint csakis a részvényeseknek illetve tulajdonosoknak, akiknek egyetlen szívügye a nagyobb nyereség. Az érintett-fél (angol műszóval: stakeholder) elmélet szerint a vállalat immár minden

érintett csoportnak felelős, beleértve a szomszédokat, a civil szervezeteket, a kormányokat is. Reálisan nem igazán hihetünk abban, hogy (1) minden hátrányosan érintett csoportnak lesz képviselője, (2) ezek a képviselők valaha is olyan érdekérvényesítő képességre tesznek szert, hogy egy-egy részeredménytől eltekintve komolyan eltérítsék a vállalatokat célfüggvényüktől. Nem beszéltünk még (3) az egyszerűen képviselhetetlen csoportokról (például jövő generációk, felfedezésük előtt kihalt fajok), (4) a megismerés korlátairól, de legfőképp arról, hogy (5) az ember, vagy a vállalat képes egy-két célt követni, de nem tud megfelelni 10-15 különböző csoport sokszor merőben eltérő érdekeinek, elvárásainak.



2-4. ábra. Érdekelt felek (Rédey 2008).

Ezért a kérdést nem így tehetjük fel: „Kinek felelős a vállalat?”, hanem így: „Miért felelős a vállalat?” A felelősség a szerző olvasatában tehát nem kötelezettséget jelent, hanem elköteleződést, azaz nem büntetőjogi, hanem önként felvállalt kategóriáról van szó (Tóth 2007).

A hatvanas évektől igen heves támadások érték a nagyvállalatokat eleinte a környezetvédelem, majd a fenntartható fejlődés nevében. Sokan egyenesen a zérus

növekedést kezdték hangoztatni, mint a fenntartható fejlődés gyakorlati megvalósítását (például Daly 1991). A zérus növekedés nyilvánvalóan ellentmond a mikro- és makroszintű gazdasági döntéshozók véérébe ivódott növekedési mítosznak, ezért a nagyvállalatok megalkották saját, jól operacionalizált fenntartható fejlődés fogalmukat. Ebben konszenzus van kialakulóban. A „vállalati fenntarthatóság” hármas optimalizálás, avagy háromlábú megközelítésének (angolul: triple bottom line) lényege, hogy a fenntarthatóság három oszlopa: a környezeti, a társadalmi és a gazdasági fenntarthatóság.

A „vállalati fenntarthatóság” megvalósításakor a környezeti fenntarthatóságot az ökohatékonyssággal<sup>8</sup>, a társadalmi fenntarthatóságot leginkább bizonyos alapnormákhoz való ragaszkodással (például a munkakörülmények javítása, a gyermekmunka mellőzése) és pénzbeli jótékonyssággal, a gazdasági fenntarthatóságot pedig a cég nyereséges, hosszú távon versenyképes voltával azonosítják (Tóth 2007).

A környezetirányítási eszközök jól fejlettek, a társadalmi felelősség eszközszerkezere fejlődőfélben van, de a gazdasági fenntarthatóságra még eszköz sincsen. A legtöbben elegáns csúsztatással a „fenntartható gazdasági fejlődés” helyett „fenntartható gazdasági növekedést” mondanak. A hasonló hangzás ellenére a hosszú távon fenntartható növekedés pont az ellenkezője a fenntartható fejlődésnek. Herman Daly (1991) világhírű közgazdász frappánsan fogalmazza meg a különbséget: „A fenntartható fejlődés a folyamatos szociális jobblét elérése anélkül, hogy az ökológiai eltartó képességet meghaladó módon növekednénk. A növekedés azt jelenti, hogy nagyobbak leszünk, a fejlődés pedig azt, hogy jobbak.” (Tóth 2007).

A fenntartható fejlődés filozófiájának széles körű elterjedésével a környezetvédelem szabályozó eszközeinek alkalmazásában is fejlődés figyelhető meg.

A jogi, állami befolyás érvényesülésének módszerei a közül a közvetlen befolyásolás („command and control” típusú szabályozás) esetében a közigazgatás túlsúlyáról, a hagyományos eszközök bevonásáról beszélhetünk: ez a szabályozási módszer felállítja a prioritásokat és a kívánt környezeti állapotot, melyekhez a jogi követelmények végrehajtása végett hozzárendelik a végrehajtáshoz szükséges eszközöket. Az állam ellenőrzi a követelményeket, és szankcionálja a jogszabályokat megszegő szennyezői magatartást.

A gazdasági szabályozás, piaci eszközök (szennyező fizet elv) alkalmazása esetén a környezeti igényeket a gazdasági feltételrendszerbe illesztik, melynek folytán a szennyező választási szabadsága megmarad, de gazdasági következményekkel kell számolnia. A jogalkotás tehát a piac reakcióit kihasználva fejt ki hatását, melyeket mérlegelve a környezethasználó dönthet, hogy a feltételezett díjnak megfelelően szükséges-e költséghatékonyságának javítása.

---

<sup>8</sup> Ennek mottója szerint „állítsunk elő minél több értéket, minél kisebb környezeti hatással”.

Az önszabályozás módszere (self regulation) keretében a jogi szabályozás és a piaci hatások olyan szabályozottsági háttérrel alakítanak ki, melyre hagyatkozva a környezethasználók tevékenységük megszervezése révén hasonló követelményeknek felelnek meg, mint a hagyományos szabályozás folytán. Emellett a követelmények elfogadása és betartása részben saját döntés eredménye. Az önszabályozás módszerében a jogalkotás ad keretet a szabályozott közösség és a közigazgatás közötti, a társadalom bevonásával kialakuló együttműködésnek. A jogon kívüli szabályozás a nemzetközi szabványosítás valamilyen formáját jelenti (Böröcz 2003).

Az önszabályozás elve találkozott a döntéshozók és a szabványosító testületek azon szándékával, hogy a kialakult legjobb megoldásokat (a legjobb gyakorlatot) útmutatókba foglalják, mely útmutató aztán a gazdasági döntéshozók segítségére szolgálnak (Csutora - Kerekes 2004).

## **2.2. A vállalatok környezetvédelmi érdekeltsége**

Az üzleti vállalkozások, olyan emberi tevékenységeket rejtenek, amelyeknek alapvető célja, létük értelme a fogyasztói igények kielégítése nyereség elérésével. A vállalat (angolul a többjelentésű business fogalomnak felel meg) az üzleti vállalkozás szervezeti kerete: a modern társadalmakban olyan jogilag körülhatárolt struktúra, amelyben az alapvető cél eléréséhez szükséges tevékenységek végbemennek (Tóth et al. 2005).

Az ugyancsak többjelentésű management magyar nyelvi megfelelője a szakmai szövegösszefüggés függvénye. A business management például, lehet vállalatvezetés, de más szakmai tartalmú szövegek környezetben vállalatirányítás, avagy vállalati menedzsment is.

Az environmental management megfelelő magyar fordítása a környezetirányítás vagy környezeti menedzsment (Kerekes - Kindler 1997).

A vállalat küldetéséből és a vállalati működés érintettjeinek<sup>9</sup> céljaiból származtathatók a vállalat céljai, amelyek alapot adnak a döntések meghozatalához, illetve a célok eléréséhez szükséges tevékenységek végrehajtásához.

Az üzleti cél és az érdekében kifejtett tevékenység, a fenntartható fejlődés koncepcióval a háttérben konfliktushoz is vezethet (Tóth et al. 2005). Az eltérő alapcélok miatt kibékíthetetlennek látszik az ellentmondás a termelés és a humánökológia között. Mindkettő az ember igényeit, érdekeit szolgálja, mégis a termelők és a környezetvédők szószólói gyakran szembenálló felekként, sőt ellenségekként jelennek meg előttünk (Kerekes - Kindler 1997).

A profitmotívum a vállalati célrendszer vizsgálatakor elsődleges, ugyanis az alapvető cél megfogalmazásában szerepel a nyereségességre törekvés, az érintettek céljainak

---

<sup>9</sup> A vállalat működésében érintett minden olyan személy vagy csoport, aki/amely befolyásolhatja a szervezet működését és/vagy érdekelt annak következményeiben (Tóth et al. 2005).



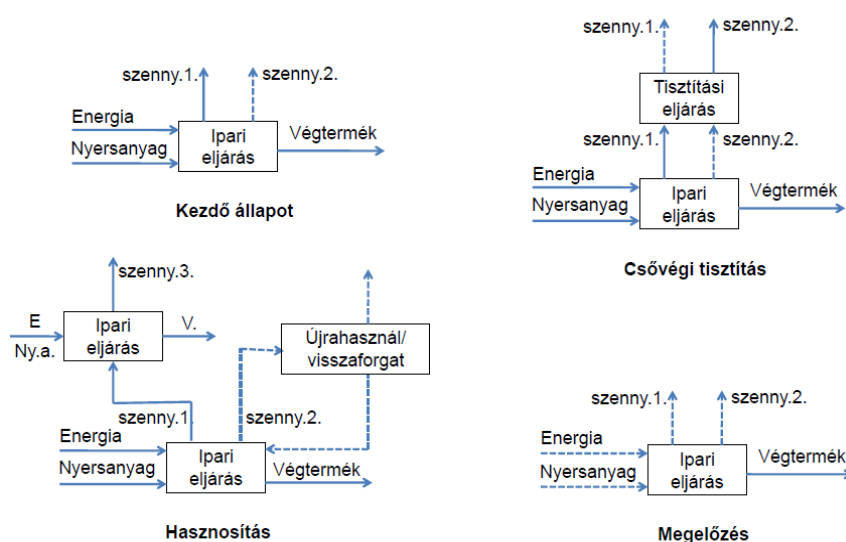
vizsgálatából pedig kitűnik, hogy a profítcéll szinte integrálja ezeket a célokat. A vállalatot a profitszerzés célja különbözteti meg minden más olyan szervezettől, amely szintén emberi szükségleteket elégít ki. E nélkül nincs vállalat: a piaci versenyben a fogyasztók igény-kielégítéséből (az alapvető cél másik összetevőjéből) előbb-utóbb kihullnak azok, akik nem tudják ezt nyereségesen végezni (Tóth et al. 2005).

Mára jelentősen megnőtt azoknak az érdekcsoportoknak a száma, akik megfogalmazzák a vállalat környezeti teljesítményével kapcsolatos elvárásaikat. A környezettudatos vállalat ezért már tevékenységének tervezése során figyelembe veszi azt, hogy az érdekelt felek milyen igényeket támasztanak környezetvédelmi teljesítményével szemben, így azok számára többé nem kockázati tényezőként, hanem lehetőségként jelennek meg (Csányi 2005).

Míg a menedzsmenttudományok képviselői (Porter 1991, Welford - Gouldson 1993) a környezeti kihívással kapcsolatban nagyrészt a kedvező üzleti lehetőségeket, addig az üzletemberek az üzleti lehetőségek beszűkülését, a költségek emelkedését, a versenyképesség csökkenését és a növekvő bizonytalanság miatti fenyegetettséget hangsúlyozzák (Kerekes - Kindler 1997).

A vállalatok zöme felismerte a környezetvédelem által gerjesztett innovációból származó lehetőségeket, illetve azokat az előnyöket, amelyek a környezetbarát tevékenység miatti jobb társadalmi megítélésből származnak. A nemzetközi tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a vállalatvezetés kedvező környezeti attitűdje nemcsak a természeti és művi környezet számára előnyös, hanem a vállalat számára is kifizetődő (Barótfi 2000).

A tisztább termelés nemcsak a szennyezés csökkentését, hanem a fenntarthatóság követelményeinek betartását is szolgálja. Az alábbi ábra négy elrendezéséből látszik, hogy amennyiben az eredeti állapot környezetvédelmi szempontból nem elfogadható, változtatásra van szükség.



2-5. ábra. Ipari folyamatok választási hierarchiája [Kerekes 2001].

Az egyik lehetőség, hogy a meglévő technológiához egy tisztítóüzemet kapcsolunk ez esetben a hulladék egyik veszélyes formáját egy másik kevésbé ártalmasnak tekintett formává alakítjuk át (csővégi tisztítás). Ez nemcsak az integrált környezetvédelem elvének, hanem a gazdasági racionalitásnak is ellentmond.

A másik lehetőség szerint még mindig nem az alaptermotechnológiát változtatjuk meg, hanem csak gondoskodunk a hulladékok visszaforgatásáról, illetve a melléktermékek hasznosításáról. Ez jobb megoldás, mint az előző, de sem gazdasági, sem környezeti hatékonysága nem igazán megfelelő.

A környezeti és a gazdasági hatékonyságot egyaránt a hulladékok keletkezésének elkerülése szolgálja. Ez az alaptermotechnológia megváltoztatását igényli ugyan, de ezzel a termelés fajlagos költségei és az egységnyi termékre jutó környezetterhelés egyaránt csökken (Barótfi 2000).

Akik a környezetvédelemnek csak az úgynevezett „csővégi” megoldásaira gondolnak, nyilván és indokoltan a környezetvédelem költséges voltáról panaszkodnak. Akik azonban a megelőzés, a tisztább termelés kínálja lehetőségeket is figyelembe veszik, azok számára a környezeti és a gazdasági érdekek nincsenek ellentmondásban. Nyilvánvaló ugyanis, hogy ha a felhasznált anyag és energia hasznos terméké és nem káros hulladékká alakul, akkor az gazdasági haszonnal is jár (Barótfi 2000).

A környezeti erőforrások túlhasználatát, károsodását lehet mérsékelni, esetleg utólag a romlásokat helyreállítani és lehet megelőzni. Ennek megfelelően a környezetpolitikát két alaptípusra lehet bontani: az utólagos kárenyhítés és/vagy preventív, tehát a megelőzést célzó. Mindkét típusba alkalmazhatók direkt és indirekt szabályozóeszközök.

Jól áttekinthető a környezeti erőforrásokkal való gazdálkodás, történelmi szemléletmód változását, fejlődését is tükröző tárgyalása, amely a környezetpolitikákat, a szerint csoportosítja, hogy célja:

- enyhíteni a környezetkárosítást (gyógyító környezetpolitika);
- csökkenteni a károsanyag kibocsátást (emissziós) általában a technológiák után alkalmazott (ún. „csővégi”), az alapfolyamatokat nem érintő beavatkozásokkal, eljárásokkal (forrásorientált környezetpolitika);
- megelőzi a környezet károsítást a beavatkozást magába a környezeti erőforrás-használatba (alaptermotechnológiába) integrálva.

E legutóbbi környezetpolitika lehet a hosszú távú fenntartható környezeti erőforrásgazdálkodás megtervezésének alapja. Tágabban: a fenntartható fejlődés környezeti komponensének biztosítása (Rédey 2011).

A környezet szennyezésével kapcsolatban gazdasági kérdéseket tárgyalja Kerekes (1998). A tevékenységre jellemző szennyezés típusa alapjaiban határozza meg a fenntarthatóság szempontjából vett megítélést. A környezet kizsákmányolásával, vagyis az externális költségek áthárításával a vállalat túltermelését, a túlzott szennyezést, a környezetvédelmi

motivációk hiányát, hulladékgazdálkodási problémákat kell megemlíteni, amely tényezők nem fenntartható irányba terelik a vállalati folyamatokat.

A folyamatok következményeként létrejövő szennyező anyag káros hatást akkor vált ki, ha a kibocsátás meghaladja azt a mértéket, amit a környezet ártalmatlanítani képes. A környezetbe emittált szennyezőanyag kémiai természetétől, illetve a befogadó közegben uralkodó körülményektől függően többféleképpen viselkedhet, amit a környezetpolitikának is figyelembe kell venni:

- A szennyezés egyik alaptípusa a flow típusú szennyezés a környezetbe kikerülve átmeneti koncentrációnövekedést idéz elő és az anyag természetétől, a koncentrációnövekedés mértékétől valamint a befogadó környezet állapotától függő káros környezeti hatást válthat ki<sup>10</sup> (pl. zajszennyezés).
- A felhalmozódó (stock) típusú szennyezésnek környezeti szempontból két alaptípusa van: (1) a teljesen stabil, felhalmozódó (stock) típusú szennyezésre példák a nehézfém szennyezők<sup>11</sup> és (2) a felhalmozódó szennyezés más része lassan ugyan de lebomlik<sup>12</sup>.

Míg az előbbi eset a növekedés végességét bizonyítja, ez utóbbi példát szolgáltat a fenntartható fejlődésre. A lassan lebomló hulladékokból olyan mértékű emisszió „engedhető meg”, amilyen mértékben azok „eltűnnek” a környezetből (Kerekes 1998).

Amennyiben az egyéni termelő számára a környezet ingyenesen áll rendelkezésre, vagyis gazdasági értelemben nem érzékeli, hogy a tevékenysége másoknak kárt okoz, ez a gazdaság működésében komoly zavarokhoz vezet.

(1) A szennyezést okozó tevékenység (például valamely termék termelése) túlzott lesz (pl. személygépkocsi, cigaretta, bizonyos élelmiszerek). (2) Túl sok szennyezést is termelnek (p. rossz hatásfokú energia-felhasználás következtében fellépő környezetszennyezés). (3) A szennyezést okozó termék, szolgáltatás ára túlságosan alacsony, ami túlzott keresletet biztosít számára a piacon. (4) Amíg a szennyezési költségek külsők, vagyis nem az üzletben közvetlenül érdekelt termelőnél és felhasználónál, hanem másoknál jelentkeznek, addig semmi sem ösztönöz az egységnyi termelésre jutó szennyezés csökkentésére, vagyis a termékegységre jutó szennyezési szint is túl magas. (5) Az, hogy a szennyezésnek a környezetbe való kiengedése annyira olcsó, gátolja, sőt gazdasági értelemben lehetetlenné teszi a hulladékok újrahasznosítását, a szennyező anyagok visszaforgatását (Kerekes 1998).

---

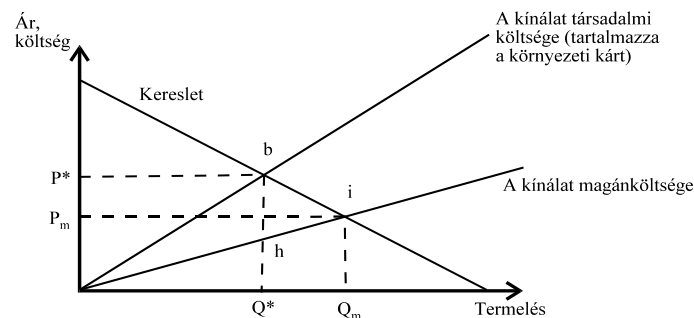
<sup>10</sup> Ugyanaz az emisszió más-más körülmények (pl. időjárási viszonyok) között eltérő környezeti hatással jár. A környezet szennyezés-elnyelő kapacitásától is függ a károsítás mértéke.

<sup>11</sup> Pl. higany, ólom, kadmium stb., amelyek a talajban, vízben, élőlényekben felhalmozódnak és ezért koncentrációjuk folyamatosan nő.

<sup>12</sup> Pl. a DDT vagy a műanyag hulladékok, de még tipikusabb példaként említhetjük a radioaktív izotópokat, amelyeknél a lebomlás sebességét jelző felezési időt pontosan ismerjük.

A neoklasszikus közgazdaságtan szerint nem a szennyezés megszüntetése a cél, hanem a szennyezés gazdaságilag optimális mértékének az elérése. Vagyis létezik az externáliának egy optimális nagysága, amely társadalmi méretekben maximálja a hasznok és a költségek különbségét.

A fentiek megvilágítására Kerekes (1998) alapján bemutatjuk az alábbi ábrát, amely a szennyező termelés hasznát és költségeit a társadalom szemszögéből vizsgálja szabad verseny esetén.



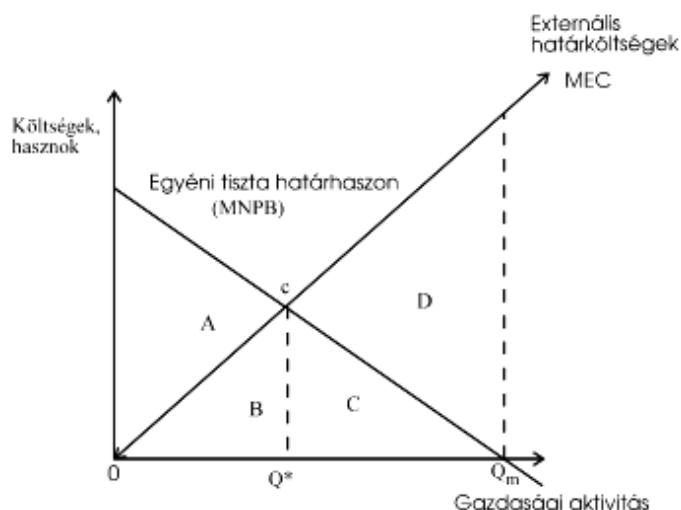
2-6. ábra. A termelés magán és társadalmi költségei (Kerekes 1998).

Amint az ábrán látható, a kínálat összevont magánköltsége lényegesen alacsonyabb, mint a társadalmi költsége, ami az externális hatásokat is tartalmazza. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a szennyezést okozó termék termelése  $Q_m$ , nagyobb lesz, mintha a szennyezés hatásait is figyelembe vennénk, ekkor ugyanis csak  $Q^*$  mennyiség termelésére kerülne sor.

Természetesen az ár is  $P_m$ -ről  $P^*$ -ra emelkedne, ha a szennyezés okozta károkat is megtérítenénk a termék árában.

Mint láthatjuk, az ábra a szabad verseny létezése mellett feltételezi, hogy a termeléssel arányos a környezetszennyezés, ami nem feltétlenül helytálló, valamint azt is, hogy a környezet elviseli a szennyezést bizonyos határok között anélkül, hogy irreverzibilisen megváltozna. Sajnos, ahogyan nincs tökéletes szabad verseny, ugyanúgy nincs olyan szennyezettségi szint sem, amelyik tökéletesen reverzibilis lenne (Kerekes 1998).

Felmerül a kérdés, hogy mekkora lenne az externália optimális nagysága? Ezt mutatja a következő ábra.



2-7. ábra. Az externália gazdaságilag optimális nagysága [Kerekes 1998].

Szabad verseny esetén egy-egy termelő kínálatának változása nem befolyásolja az árat, vagyis a keresleti függvény az x tengellyel párhuzamos. Egy versengő termelőnek a szennyező tevékenységből származó egyéni tiszta határhasznát úgy kapjuk meg, hogy az árból kivonjuk az egyéni termelő határköltségeit. A termelő határhasznát mutató egyenes MNPB (Marginal Net Private Benefit) azt mutatja, hogy az egyéni termelő számára szennyezést okozó tevékenységének egy egységgel történő bővítése mekkora extra hasznot biztosít. Nyilvánvaló, hogy az összes haszna akkor a legnagyobb, ha  $Q_m$  nagyságú a termelése.

A vállalat profitja megegyezik a MNPB alatti terület nagyságával, ami valójában a vállalat tiszta magánhaszna. Ha ezzel szembeállítjuk a szennyező tevékenységből a harmadik személyek, vagyis a társadalom szintjén keletkező externális határköltségeket, MEC (Marginal External Costs), akkor a két görbe metszéspontja  $Q^*$ -nál a tevékenységnek azt a nagyságát jelöli ki, amelynél az egyéni termelő határhaszna éppen megegyezik a társadalomnak okozott határkárrel. Ez az a pont, amelyik paretói értelemben optimális, ugyanis ennél kisebb volumenű tevékenység esetén a hasznok még növelhetőek volnának, ennél nagyobb volumenű tevékenység esetén viszont a tevékenység visszaszorítása növelné a hasznokat. A görbék alatti területek sajátos jelentéssel bírnak:

B - az externália gazdaságilag optimális szintje,

A+B - a tiszta magánhaszon társadalmi optimuma,

A - a társadalmi tiszta haszon maximuma,

C+D - az externália azon része, amit el kell kerülni,

C - a tiszta magánhaszonnak az a része, amit a társadalom nem ismer el,

$Q^*$  - a gazdasági tevékenység társadalmilag optimális szintje,

$Q_m$  - a gazdasági tevékenység azon szintje, amely mellett maximális a magánhaszon.

Az ábra szemléletesen mutatja, hogy  $Q^*$ -nál nagyobb termelés esetén a teljesítményből származó hozamokat a társadalom kevesebbre értékeli, mint a termeléssel együtt járó és a társadalomra hárított kárt. A  $Q^*$ -nál kisebb teljesítmények esetén a termelői hasznok meghaladják a társadalmi károkat.

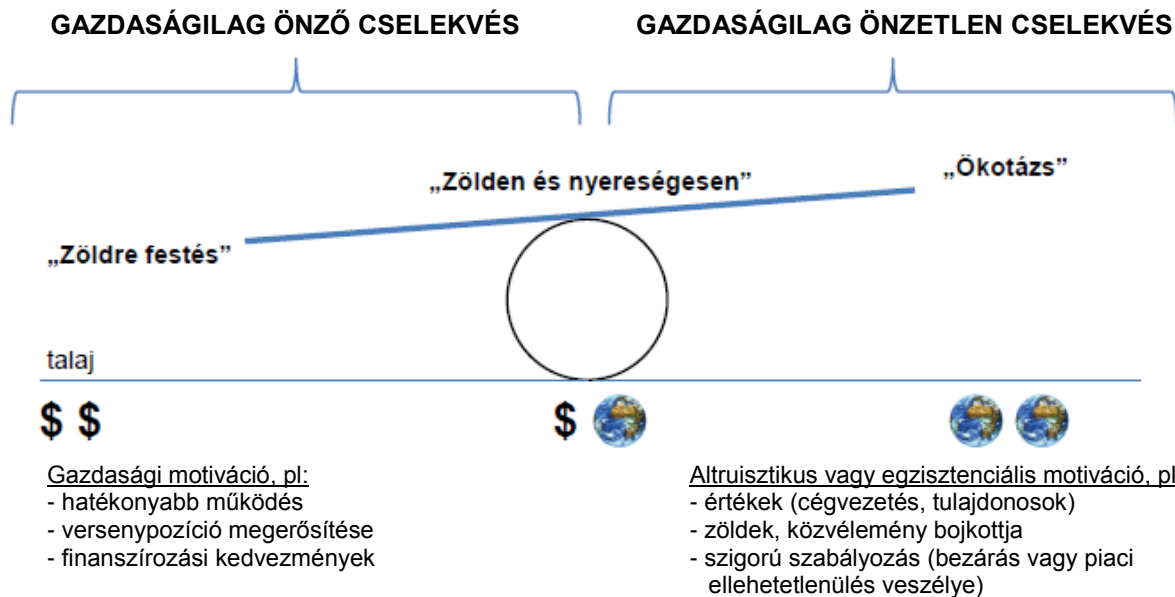
Amennyiben elfogadjuk előfeltevéseinket, nevezetesen a szabad versenyt, illetve hogy a tevékenységgel arányos a környezetszennyezés, akkor az ábra meggyőzően bizonyítja, hogy a környezetvédelem nem költségmentes és azt is, hogy a termelők csak valamilyen külső beavatkozással, például a társadalomnak okozott kár internalizálásával kényszeríthetők arra, hogy teljesítményüket a kívánatos  $Q^*$  nagyságúra csökkentsék (Kerekes 1998).

A környezetvédelem nem számszerűsíthető előnyeivel kapcsolatban az első, talán kézzelfoghatóbb felismerés, hogy nem elegendő, ha a vállalat rendelkezik a működéséhez szükséges hatósági engedélyekkel, hanem minden fejlesztést környezetvédelmi oldalról is meg kell alapozni, figyelembe véve, hogy egyetlen termék és technológia sem kerül el a környezetbarátság szempontjából történő megmértetést. A második, kissé meglepőbb tapasztalat, hogy a szokásos titkolódzás helyett a vállalatoknak reklámozni kell környezetvédelmi elképzeléseiket, aktív kapcsolatokat kell fenntartani a lakossággal, a környezetvédő mozgalmakkal. Részt kell venniük a környezeti tudat fejlesztésében, csak ezáltal remélhetik, hogy működésüket nem érzelmek, hanem a tények alapján ítélik meg. Nem egy erősen környezetszennyező vállalatot vitt a „megtérés” útjára a fogyasztók ellenük és termékeik ellen hirdetett vásárlási bojkottja (Kerekes - Kindler 1997).

A korábban említett profit senkinek sem önmagában való cél. A legtöbb embernek a cég nyereségessége munkahelye, egzisztenciája, azaz alapvető szükségletei kielégítésének eszköze. Ha ez biztonságban van, a több pénztől általában életünket megkönnyítő javakat, több szabadidőt, azaz végső soron több boldogságot várunk. Könnyen belátható tehát, hogy a profit, s ezzel a vállalat célja az ember, nem pedig fordítva. A társadalmilag felelős vállalat, mint gazdasági szereplő, gyakorlati szinten ökonómiát céloz, s ha nem is feltétlenül tudatosan, de létével és működésével küzd az ökonomizmus ellen. A felelős vállalat célja tehát, hogy hasznos szereplője legyen a helyi gazdaságnak, azaz az adott település, régió, ország társadalmának szempontjából externáliáinak eredője pozitív legyen. Ezt egy ideig kétségtelenül szolgálja a növekedés, ám egy méret felett biztosan károsítja (Tóth 2007).

Tóth (2002) nyomán kijelenthetjük, hogy a fenntarthatósági elveknek megfelelő keretek a gazdasági és környezeti követelmények egyensúlyában rejlenek. A környezeti teljesítmény(értékelés) se nem ökotázis (azaz a zöld érdekek betörése és dominanciája a gazdaságilag racionális vállalati életbe), se nem zöldre festés (azaz csupán szavakban megnyilvánuló környezettudatosság tényleges tettek nélkül), nagyjából fele úton helyezkedik el a kettő között, mégis kicsit közelebb a zöldre festés jelképezte szélsőséghez.

A szerző nyomán egy mérlegként is funkcionáló számegyenesen ábrázoljuk a két szélsőséget, mellyel érthetőbbé válik e kijelentése.



2-8. ábra. Gazdasági és környezeti motívumok majdnem egyensúlyban (Tóth 2002).

Ha a fenti mérleghinta a „\$\$” jeleknél ér talajt, akkor üres zöld propagandával állunk szemben, ha a két földgömbnél, akkor a környezetvédők totális, gyárbezárásos győzelmével. Az utóbbi esetben a fenntarthatóság érdekei „felülírják” a gazdasági szereplők érdekeit, azaz a gazdaság valóban a társadalomba ágyazottan és annak alárendelve, a társadalom pedig a természetbe ágyazottan és annak alárendelve működik. Középen kisebbek mindkét oldal hasznai, de a megoldások mindkét fél számára elfogadhatóak (Tóth 2002).

Összegzésképpen megállapíthatjuk, hogy a vállalatok környezeti, gazdasági és társadalmi oldalról is érdekeltek a fenntartható világrend megvalósításában. A környezetmenedzsmenthez tartozó folyamatokat a számszerűsíthető és nem számszerűsíthető környezeti előnyökön, jól felfogott érdekeken keresztül vett bizonyítékok feltárása mindinkább támogatja. A környezettudatosság mellett, fontos a gazdasági és társadalmi oldalról jelentkező, egyfajta „fenntarthatósági tudatosság” fejlesztése is.

### 2.3. A környezetvédelem térnyerése a vállalatoknál

A környezetvédelmet, mint funkciót, sok esetben a vállalatok csak külső kényszer hatására teljesítették, a vállalat eredeti céljai között a környezetszennyezés elkerülése nem szerepelt. A legtöbb esetben nem a környezetvédelemmel összefüggő vállalati tevékenység irányítására, hanem a központilag előírt adatszolgáltatási és egyéb kötelezettségek teljesítése érdekében hozták létre és erre is tették alkalmassá.

Napjainkban a vállalatok tulajdonosainak, igazgatóinak és menedzsereinek bizonyítaniuk kell, hogy az elvárható gondossággal mindent megtettek annak érdekében, hogy bármely

környezeti probléma bekövetkezését megakadályozzák (Rovet 1993 idézi Kerekes - Kindler 1997).

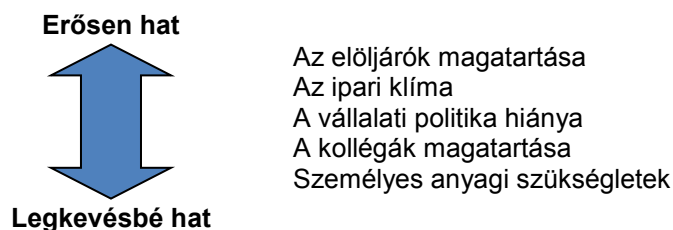
Összefoglalva, a vállalatok környezetirányítási rendszereinek létrejötte mögött nagyon gyakran nem a környezeti probléma felismerése és a tényleges megoldására való törekvés, hanem a jogi felelősség alóli mentesülés igénye áll (Kerekes - Kindler 1997).

A környezetvédelmi szervezet megfelelő helyét vállalatonként, a vállalat céljaitól, méreteitől és szervezeti felépítésétől függően egyedileg kell meghatározni.

Nagyvállalatoknál a szervezet elbírja önálló környezetvédelmi osztályok vagy főosztály működését, míg kis- és közepes vállalatoknál a környezetvédelmi feladatokat esetleg más feladatokkal „társbérletben” látja el valaki (Kerekes - Kindler 1997).

Miután a környezetvédelem a vállalat hosszabb távú tevékenysége szempontjából meghatározó jelentőségű, kívánatos, hogy a vállalati szervezetfejlesztés során a környezetvédelmi szervezet a vállalati stratégiát alakító felső vezetés irányítása alá kerüljön. A környezetvédelmi konfliktusok vállalati szintű, vállalaton belüli megjelenését önmagában is eredménynek lehet tekinteni. Ezek felmerülése ugyanis azt mutatja, hogy a vállalaton belül, a vállalat rövid távú érdekeivel szemben képviselője akad a tágabb közösség és ezzel a vállalat hosszabb távú érdekeinek.

Egy vállalatnál dolgozó középvezetők és alkalmazottak magatartását döntően az előjárók etikai attitűdje határozza meg. Amint azt a következő ábrán látjuk, a kutatások szerint egy vezető döntésének etikátlansága legkevésbé a személyes pénzügyi anyagi szükségleteitől függ.



2-9. ábra. A dolgozók magatartását meghatározó tényezők (Kerekes - Kindler 1997).

Ezeket a megállapításokat a környezetvédelem területén a magyarországi tapasztalatok is alátámasztják. A környezetvédelem jövője szempontjából ezért döntő fontosságú az új vezetői generációk erkölcsi attitűdje (Kerekes - Kindler 1997).

A felső vezetőség befolyásának szerepe a környezetmenedzsment rendszerek kiépítésekor is kiemelkedő fontossággal bír.

A vállalati környezetvédelmi feladatok részben a vállalati stratégia kidolgozásához kapcsolhatók, részben napi feladatok. E két dimenzióból a vállalatok számára csak a második volt eddig érzékelhető, mert azt különféle rendeletek kézzelfoghatóvá tették a vezetők számára. A környezetvédelem mint a vállalati stratégiát alakító tényező általában nem jelent meg. Ezért is fontos, hogy az üzemi környezetvédelmi tevékenységnek a vállalati stratégia alakításában betöltött, illetve betöltendő szerepét hangsúlyozzuk, mert



e nélkül improduktívnak, terhesnek tűnhet a vállalaton belül a környezetvédelmi szervezet (Kerekes - Kindler 1997).

Ezek után önként kínálkozik a kérdés: mi alapján döntheti el a vállalati felsővezetés, hogy hogyan és a vezetés melyik szintjén kell foglalkoznia a környezetvédelemmel, illetve milyen környezetvédelmi szervezetre és általában milyen környezeti menedzsmentre van szüksége? A vállalkozás környezeti érzékenységének értékelését illetően a menedzsment kétféle hibát követhet el (Kerekes - Kindler 1997):

1. Alul- vagy túlbecsülheti a környezeti kihívásban rejlő üzleti lehetőségeket a vállalat jövőbeni fejlődése szempontjából.
2. Túlértékelheti vagy bagatellizálhatja a környezeti kihívás támasztotta korlátokat.

Elég nehéz univerzális választ adni arra a kérdésre, mi a jó környezeti menedzsment? Egyet kell értenünk Bartmannal (1993): „Nincs világosan megfogalmazott szabvány a környezeti menedzsmenttel szembeni követelményeket illetően.”

Annak ellenére, hogy a fenti állítást mindenki elfogadja, a jogi intézmények és a legtöbb kutató is arra kényszerül, hogy egy univerzális ideálhoz<sup>13</sup> mérje a vállalatok környezeti menedzsmentjét.

Összességében a szakirodalom nyomán megállapíthatjuk, hogy a környezeti-menedzsmentnek testreszabottnak, a vállalat tevékenységéhez, külső és belső kockázataihoz igazodónak kell lennie. Az univerzális megoldások veszélyeket hordoznak a vállalat számára. Kerekes – Kindler (1997) megállapítja, hogy a gyakorlatban mégis komoly erőfeszítések történnek a jónak tartott környezeti menedzsment rendszerek elterjesztésére, illetve ilyenek kifejlesztésére.

Sajnos a téves helyzetértékelést leggyakrabban a tudományos kutatók, illetve a vállalatok környezeti menedzsmentjét értékelő auditáló szakértők inspirálják, amikor általános elképzelések alapján próbálják értékelni az eltérő természeti és társadalmi környezetben működő, ráadásul eltérő profilú vállalkozásokat. A menedzserek próbálnak a szabványhoz alkalmazkodni, és közben sokszor elfeledkeznek tevékenységük speciális környezeti kockázatának milyenségéről (Kerekes - Szlávik 1999).

Ha minősíteni akarjuk a vállalatok környezeti menedzsmentjét, akkor járunk el helyesen, ha azt vizsgáljuk, hogy a menedzsment mennyire képes kézben tartani, uralni a vállalat környezeti kockázatait. A vállalat által okozott környezeti kockázat alatt valamely, az élővilágot érintő veszély vagy fenyegetettség bekövetkezésének valószínűségét és a bekövetkezett esemény által kiváltott következmények súlyosságát értjük. Egy vállalat

---

<sup>13</sup> A nyugati tapasztalatok szerint a szabványosított környezeti menedzsment rendszerekkel a helyzet az egyszeri szabó esetéhez hasonlatos, aki elkészítette a ruhát az optimális méretarányú emberre, így aztán a ruha senkire sem illett igazán. Az indokolatlanul szigorú követelményeket támogató környezeti menedzsment is veszélyes lehet. A jól kitalált rendszer zökkenőmentes működésének feltétele a használat (Kerekes - Kindler 1997).

tevékenységének környezeti kockázata nemcsak a vállalat tevékenységén, gondosságán múlik, hanem azon is, hogy tevékenységének mik a tágan vett környezeti következményei, ami számos, a vállalaton kívülinek tekinthető tényezőnek is függvénye.

Jackson (1993) nyomán a vállalati tevékenység környezeti kockázata a gyakorlat követelményeit figyelembe véve két dimenzióban vizsgálható. A kockázatnak vállalati menedzsment által közvetlenül befolyásolható (a vállalat belső rendszere) részét tekintjük endogénnek, míg a tágan vett külső környezet által meghatározott részt exogénnek.

Míg az első dimenzióval - a vállalat belső meghatározottságából származó környezeti veszélyekkel - a vállalati menedzsment és a szabályozó hatóságok egyaránt behatóan foglalkoznak, addig a külső meghatározottságnak a kockázatra gyakorolt hatása rendszerint elkerüli mind a szabályozó hatóságok, mind a vállalkozások figyelmét, és rendszerint csak utólag, a katasztrófák bekövetkezése után szereznek tudomást a jelentőségéről (Kerekes - Kindler 1997).

A vállalatokat a környezeti kockázatok miatti érintettségük alapján, a környezeti funkció érzékenysége szempontjából Kerekes - Kindler (1997) négy fő csoportba sorolta.

<b>A vállalat belső (endogén) környezeti kockázata</b>	<i>nagy</i>	B üzemi, gyáregységi szintű	C stratégiai
	<i>kicsi</i>	A támogató	D változó
		<i>kicsi</i>	<i>nagy</i>
		<b>A vállalat külső (exogén) környezeti kockázata</b>	

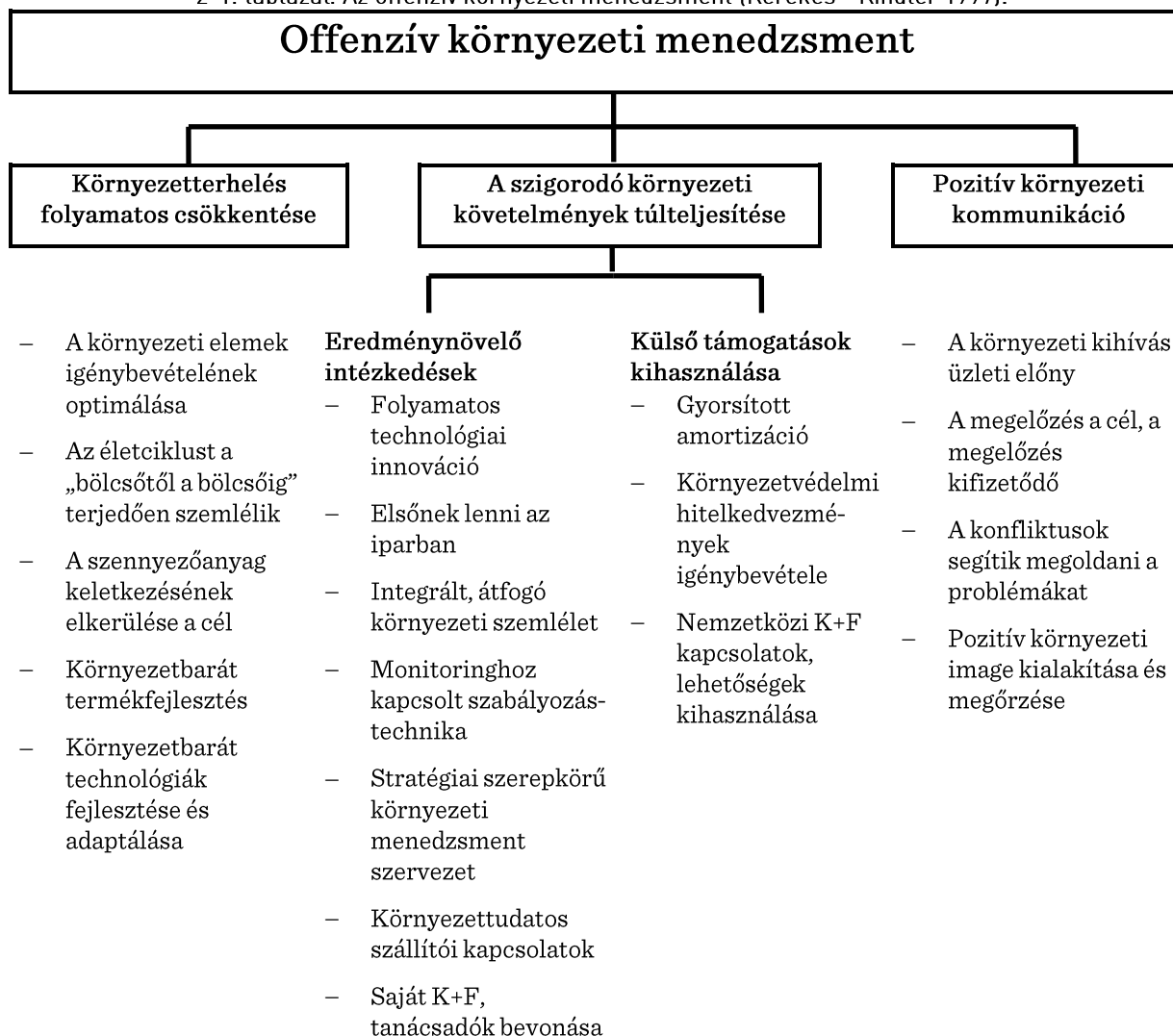
2-10. ábra. A vállalati környezetvédelmi funkció szerepköre a vállalat működésének környezeti kockázata alapján (Kerekes - Kindler 1997).

(A) A vállalati környezetvédelmi funkció támogató (support) szerepkörben (kicsi endogén-kicsi exogén kockázat); (B) A vállalati környezetvédelmi funkció üzemi, gyáregységi szerepkörben (factory) (nagy endogén-kicsi exogén kockázat); (D) A vállalati környezetvédelmi funkció állandóan változó, átalakuló (turnaround) szerepkörben (kicsi endogén-nagy exogén kockázat); (C) A vállalati környezetvédelmi funkció stratégiai szerepkörben (strategic) (nagy endogén-nagy exogén kockázat). A körülmények változása miatt is változhat, változik a vállalat helyzete. Vagyis a menedzsment számára a helyzetértékelés nem egyszeri, hanem folyamatos fejlesztési feladat.

Egy másik dimenzióban megállapítható, a vállalat környezeti menedzsmentje attól is függ, hogy a környezetvédelmi teljesítmény javulásával hogyan változnak a piaci pozíciói.

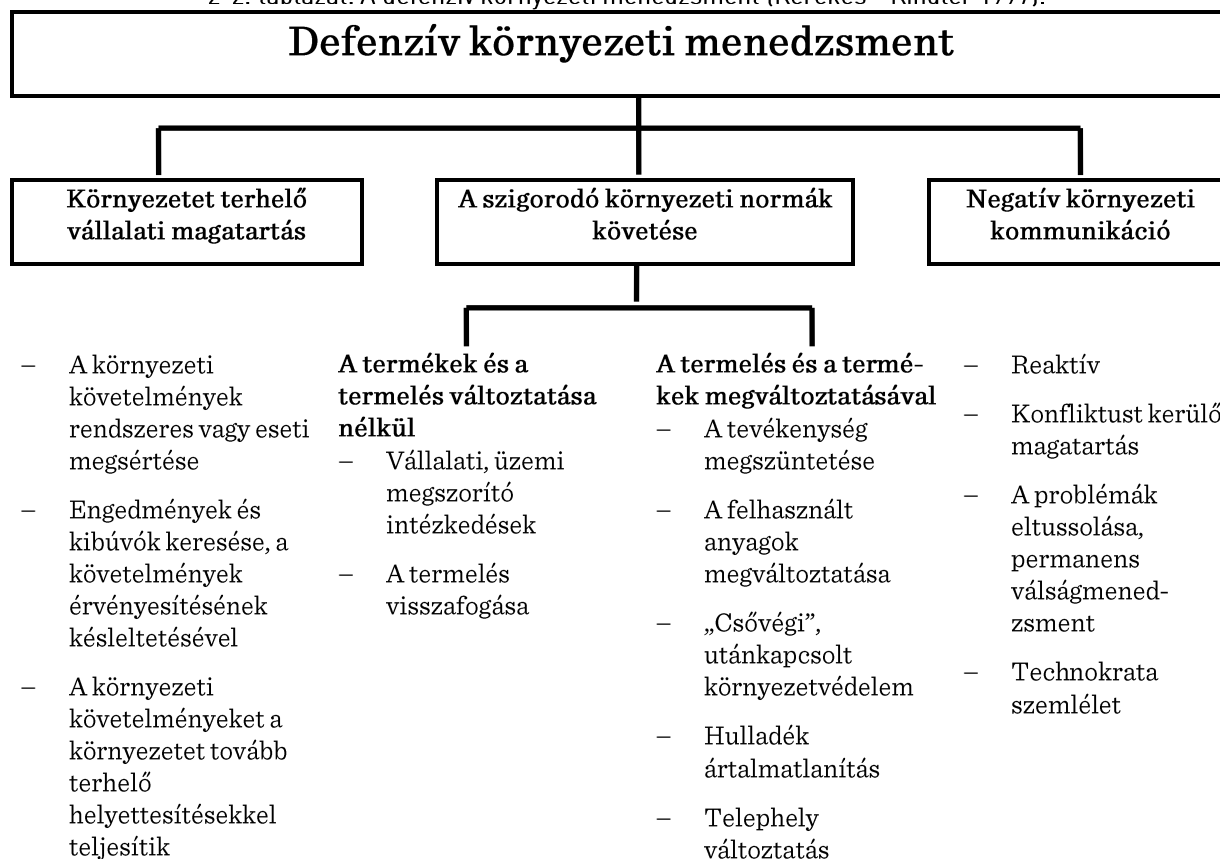
Egyes cégek környezetvédelmi erőfeszítései kifejezetten az üzleti lehetőségeik növekedésével jártak. Ez azt jelentheti, hogy esetleg akkor is érdemes a környezetvédelemmel kiemelten foglalkozni, ha a vállalat tevékenysége és termékei környezeti szempontból nem túl kockázatosak. Kis kockázatok és kis üzleti lehetőségek esetén a környezeti menedzsment a vállalat számára indifferens. Amennyiben a kockázatok nagyok, de jelentősek a környezetvédelemből származó üzleti lehetőségek is (mint például egy autógyár esetén), akkor a vállalatnak innovatív környezeti menedzsmentre van szüksége. Amennyiben a kockázatok kisebbek - tehát nem fenyegetik a vállalat létét - de jók az üzleti lehetőségek, akkor a vállalatnak offenzív környezeti politikát kell folytatni.

2-1. táblázat. Az offenzív környezeti menedzsment (Kerekes - Kindler 1997).



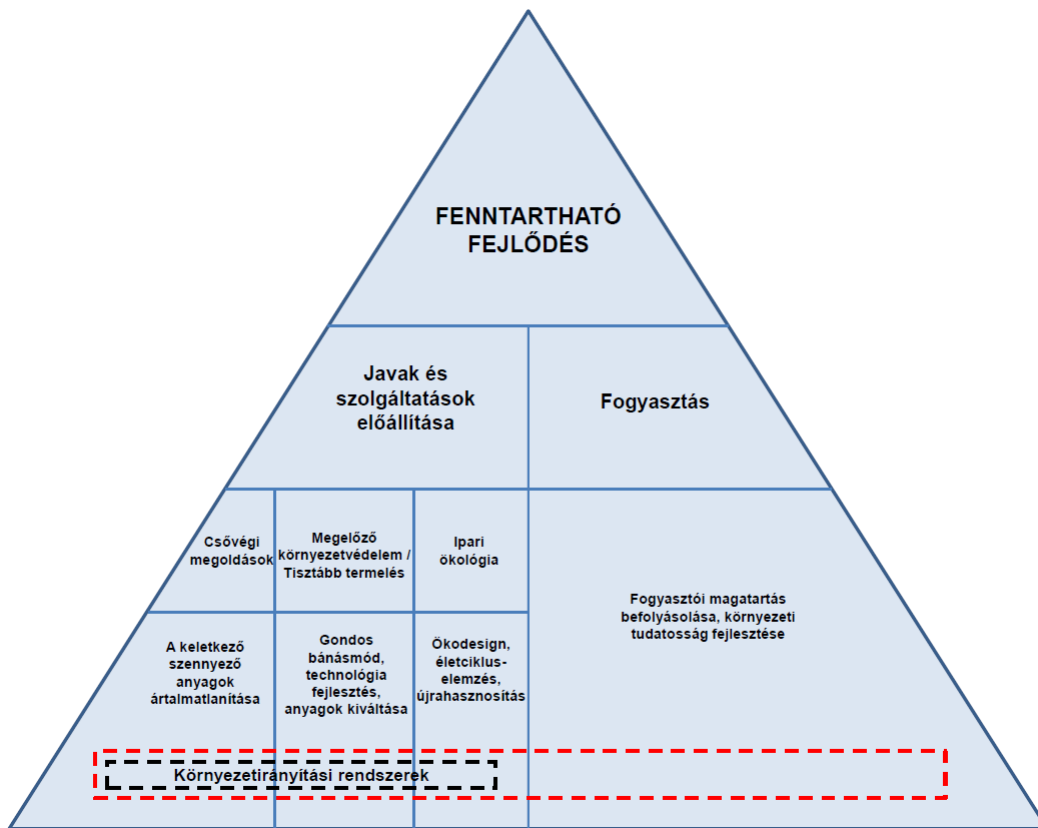
Azok a vállalatok, amelyeknél a környezeti kockázatok jelentősek, de a kiemelkedő környezeti teljesítményeket a piac nem díjazza, általában defenzív, védekező, a problémákra reagáló környezeti menedzsmentet fejleszthetnek ki. A menedzsment defenzív jellege természetesen nem jelenti a környezetvédelem elhanyagolását, csak azt, hogy ezeket a problémákat más módon kell kezelniük (Kerekes - Kindler 1997).

2-2. táblázat. A defenzív környezeti menedzsment (Kerekes - Kindler 1997).



A fenntartható fejlődés egyik összetevője a termékek, illetve szolgáltatások előállításával kapcsolatban okozott környezetkárosodás, illetve az azzal kapcsolatos erőforrás felhasználás, míg a másik összetevő a megtermelt javak és szolgáltatások fogyasztásával kapcsolatos.

Az alábbi ábrán bemutatjuk azokat a környezetvédelmi felfogásokat, melyek a vállalatok intézkedéseit a leginkább befolyásolhatják.



2-11. ábra. A környezetvédelmi felfogások és kapcsolatuk a KIR szerepének kiszélesítésével (Zilahy (2001) nyomán (pirossal Polgár (2011) változtatások) saját szerkesztés).

A piramis alján ábrázolt „környezetirányítási rendszerek<sup>14</sup>” átfogó keretként fogják össze a bemutatott feladatokat. Az eredeti ábra a termelési összetevő esetében szaggatott vonallal jelezte a KIR alkalmazásának lehetőségét. Véleményünk szerint az ISO 14001 szerinti KIR a környezeti politikán (4.2 szabvány követelménypont) és a külső kommunikációs, választhatóan alkalmazható, szabvány követelménypont (4.4.3 szabvány követelménypont) előírásain, ill. az alvállalkozókkal és beszállítókkal kapcsolatos érvényesíthető környezeti elvárásokon keresztül képes arra, hogy a vállalat részéről olyan fogyasztói magatartást, környezettudatosságot befolyásoló intézkedéseket kényszerítsen ki, amely a fogyasztási összetevő esetén is – ha csak korlátozott mértékben ugyan -, de javulást hozzon a fenntarthatóság érdekében. Az ábrán a KIR szerepét jelölő részt a szerep kibővítésének érzékeltetésére ezért piros szaggatott vonallal egészítettük ki.

A környezetközpontú irányítási rendszerek az általános vállaltirányítás rendszer részeként szolgálják a szervezet környezeti teljesítményének<sup>15</sup> figyelését és javítását. A

<sup>14</sup> A „környezetközpontú irányítási”, „környezetvédelmi irányítási”, „környezetvédelmi vezetési”, „környezetirányítási”, „környezetmenedzsment”, kifejezések egymás szinonimáinak tekinthetők.

<sup>15</sup> A környezeti teljesítmény fogalma alatt a vállalat vagy egyéb, hasonlóan funkcionáló szervezet környezeti terhelésének összességét, valamint az ennek csökkentésére tett erőfeszítéseket értjük. Ez vonatkozik, mind a működés, mind a termékek és szolgáltatások által okozott környezetkárosító hatásokra (Tóth 2001).

tényleges környezetszennyezés csökkentését elősegíti, de nem garantálja. Számos vállalat építette ki saját különböző, testreszabott környezeti rendszereit az évek folyamán.

A környezetközpontú irányítási rendszer egy szabvány, egy keret, amelyet meg kell tölteni tartalommal, ki kell egészíteni más környezettudatos irányítást célzó eszközzel, mint például tisztább technológiák, energiahatékonyságot célzó eszközök stb., csak így érhetünk el alkalmazásával átütő eredményt (Winter 1997).

A környezettudatos vállalatirányítás a vállalat azon tevékenységeinek szervezett, tervszerű kezelését jelenti, amelyek hatással voltak, vannak, vagy lehetnek a környezetre (Winter 1997).

A szakirodalmi elemzés alapján kijelenthetjük, hogy a környezettudatos vállalatirányítás Magyarországon elterjedni látszik. Az ipari szervezetek szemlélete jól tükrözi a világban is tapasztalható fejlődést. Míg korábban a környezetvédelmet a magyar vállalatvezetők nagyrészt fenyegetettségnek tekintették és a reaktív környezetvédelem volt a jellemző, addig napjainkban egyértelműen érzékelhető az átmenet a megelőző, proaktív környezetvédelem felé. Egyre többen látnak üzleti lehetőséget a környezetvédelemben és nem csak a multinacionális cégek külföldi vezetői.

Lassan a gazdaságban létrejönnek a környezetbarát ipar „zöld” szakmai szervezetei (Csonka 1992), nemzetközi analógiát használva kialakulóban van a „zöld üzleti hálózat”, mely feltétele annak, hogy a gazdasági fejlődés környezeti értelemben is megfeleljen a fenntartható fejlődés elveinek (Kerekes - Kindler 1997).

Gyakran szembesülünk azzal a problémával, hogy a környezettudatos vállalatirányítást azonosítják a környezetközpontú irányítási rendszerekkel. Georg Winter (1997) értelmezése szerint a környezettudatos vállalatirányítás az az alapvető megközelítés, amely megvalósításának eszköze közé tartozik a KIR, a tisztább technológiák és sok egyéb módszer.

Más szavakkal az ilyen szemléletű vezetést nevezhetnénk szisztematikus környezettudatos irányításnak, vagy a környezettudatos irányítás átfogó rendszerének. A gyakorlatban a környezettudatos irányítás bizonyos eszközökben és intézkedésekben jelenik meg. Közülük néhányat a legtöbb országban ismernek és elfogadnak (pl. az ISO 14001) a szakemberek. Bizonyos eszközöket egy adott országban vagy cégnél fejlesztettek ki, de nem terjedtek el széles körben. A környezettudatos vezetési koncepció rendkívül gyorsan fejlődik.

A szerző megítélése szerint tehát alapvetően fontos ismerni a környezettudatos irányítás és a környezetközpontú irányítási rendszer (KIR) jelentései közötti különbségeket. A két jelzőt: környezettudatos vagy környezetközpontú, szinonimaként is használhatnánk. A lényegi különbség a tartalomban rejlik.

- A KIR önmagában egy alapvető szervezési eszköz, amely csak más eszközök – pl. energiahatékonyságot javító intézkedések – meghozásával működik. Ezt mind az

EU, mind az ISO elfogadja. A KIR ugyan a külső fél által történő tanúsítás alapja, de megléte nem azonos a környezetközpontú vállalatirányítással.

- Másfelől a KIR piac-átalakító jelentőségénél fogva egyedülálló lehetőséget jelent a környezettudatos irányítás összes eszközének szélesebb körben való alkalmazására, így csökkentve az ipar környezetszennyező hatásait világszerte.
- A gyakorlatban az eredmény azon múlik, hogy a KIR-t bevezető vállalatok és tanácsadók működő, és „élő” rendszer kiépítésére törekednek, vagy megelégednek egy megfelelően dokumentált (és tanúsítható), de nem működő rendszerrel (Winter 1997).

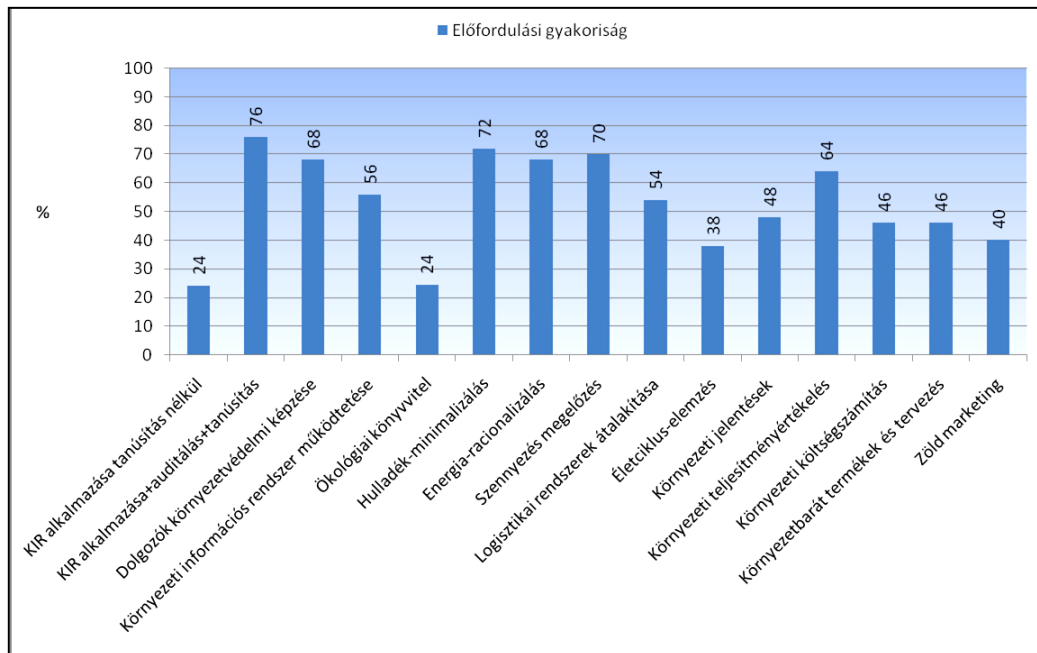
A környezettudatos irányítás gyakorlati módszerei közé tartoznak többek között az alábbiak:

1. Külső fél által tanúsítható környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR) alkalmazása.
2. Környezeti auditálás és tanúsítás.
3. Dolgozók képzése, ösztönzése a környezet és egészségkímélő magatartásra.
4. Szállítási és egyéb logisztikai rendszerek átalakítása.
5. Hulladékminimalizálás, energiaracionalizálás, szennyezés-megelőzés, tisztább technológiák.
6. Élelciklus elemzés.
7. Környezeti teljesítmény.
8. Környezeti költség számítás.
9. Környezeti jelentések.
10. Ökokontrolling.
11. Ökológiai könyvvitel.
12. Ökomarketing.
13. Környezetbarát termékek, ökocímkék.
14. Környezetbarát terméktervezés (öko-design).
15. Ipari ökológia.
16. Ökoszponzorálás.
17. Környezeti tanácsadás.
18. Környezetbarát irodák stb..

Az eszköztár folyamatosan bővül (<http://www.kovet.hu/view/main/180.html>).

A KIR testre szabásában a támogató környezettudatos vállalatirányítási eszközök<sup>16</sup> alkalmazása tehát kulcsfontosságú. A KIR egy keret, amit meg kell tölteni tartalommal, vagyis további környezettudatos vállalatirányítási eszközök alkalmazásával.

Polgár (2012) felmérése nyomán ismertetjük az egyes technikák hazai elterjedtségét.



2-12. ábra. A környezetmenedzsment eszközök alkalmazási gyakorisága az egyes szervezeteknél (%) [a szerző adatai alapján].

Az egyes környezettudatos vállalatirányítási eszközök egymással párhuzamosan is működtethetők, gyakoriságuk alapján a következő csökkenő sorrendet állíthattuk fel:

- KIR alkalmazása+auditálás+tanúsítás (76%)
- Hulladék-minimalizálás (72%)
- Szennyezés megelőzés (70%)
- Energia-racionalizálás (68%)
- Dolgozók környezetvédelmi képzése (68%)
- Környezeti teljesítményértékelés (64%)
- Környezeti információs rendszer működtetése (56%)
- Logisztikai rendszerek átalakítása (54%)
- Környezeti jelentések (48%)
- Környezeti költségszámítás (46%)

<sup>16</sup> „A környezetközpontú irányítás támogató technikáira vonatkozó útmutatás megtalálható más nemzetközi szabványokban, különösen azokban a környezetközpontú irányításra vonatkozó dokumentumokban, amelyeket az ISO/TC 207 dolgozott ki. (MSZ EN ISO 14001:2005).”



- Környezetbarát termékek és tervezés (46%)
- Zöld marketing (40%)
- Életciklus-elemzés (38%)
- Ökológiai könyvvitel (24%)
- KIR alkalmazása tanúsítás nélkül (24%)

A KIR-t alkalmazó szervezetek tehát további környezettudatos vállalatirányítási technikákat is használnak a hazai gyakorlatban. Elsősorban azok kerülnek előtérbe, amelyek nem igényelnek túlzott erőfeszítést, „magától értetődőek”, úgymint: a hulladék-minimalizálás, szennyezés megelőzés, energia-racionalizálás, dolgozók környezetvédelmi képzése.

Másodsorban azok a technikák népszerűek, amelyek kis ráfordítással az alkalmazott KIR optimalizálását, a döntés-előkészítést segítik: a környezeti teljesítmény értékelése, környezeti információs rendszer működtetése, logisztikai rendszerek átalakítása, környezeti jelentések készítése.

A kevésbé népszerű eszközök között található a munkai igényesebb technikák, illetve azok, amelyek érinthetik a technológiát: a környezeti költségszámítás, környezetbarát termékek és tervezés, zöld marketing, életciklus-elemzés, ökológiai könyvvitel.

Végezetül megemlítjük a „KIR alkalmazása tanúsítás nélkül” technika lehetőségét is, mely a testre szabás egy tapasztalható gyakorlati formája. Ebben az esetben a szervezet megszabadulhat a tanúsítás magas költségigényétől és azon követelménypontok teljesítésétől, amelyek számára nehézséget okoznak. Természetesen ebben az esetben az ISO 14001 tanúsítvány és az azzal járó előnyök nem érhetők el. Azonban ebben a megoldásban is többnyire megmutatkozik a környezeti tényezők és hatások rendszerszemléletű kezelésének és irányításának környezetre és környezettudatosságra gyakorolt előnyös tulajdonsága (Polgár 2012).

Összegésképpen Rédey (2008) nyomán néhány környezettudatos vállalatirányítási eszköz kapcsolatát mutatjuk be a szervezet súlyponti területeivel. A táblázatban azon területek láthatók, amelyeknél ezen környezettudatos irányítási eszközöket célszerű bevezetni, működtetni.

2-3. táblázat. A környezettudatos vállalatirányítás eszközeinek és a szervezet (vállalat, intézmény, stb.) súlyponti területeinek kapcsolata (Rédey 2008).

A vállalatnál áttekintendő területek	A környezetközpontú irányítási rendszer (ISO 14001, EMAS)	Tisztább technológiák	Hulladékminimalizálás	Energiaracionalizálás	Belső környezeti képzés, motivációs rendszer	Külső kommunikáció (pl. környezeti jelentés)	Minősített környezetbarát termékek kifejlesztése	Életciklus-elemzés	Ökológiai könyvvitel	Ökokontrolling	Környezeti mérőszámok	Elosztási rendszerek átalakítása	Ökoszponzorálás	Környezeti tanácsadás (magatartás, pl. otthon)	Környezetbarát irodák és egyéb helyiségek kialakítása
<b>Politikai és stratégiai kérdések</b>															
1. Általános áttekintés	x								x						
2. A prioritások kitűzése, stratégiák	x														
3. A vezetők ösztönzése	x				x										
4. Vállalati célok	x									x					
5. Házon belüli védelem					x										
6. Biztonsági irányítás				x											
<b>Termeléshez kapcsolódó kérdések</b>															
7. Termékfejlesztés							x	x		x	x	x			
8. Anyaggazdálkodás		x	x					x	x	x	x				
9. Gyártási technológia		x	x	x				x	x	x	x				
10. Energia és víz		x		x					x	x	x				
11. Hulladékgazdálkodás		x	x					x	x	x	x		x		
12. Szennyezett telephelyek										x	x				
<b>Marketing és külső kapcsolatok</b>															
13. Marketing			x			x	x	x				x	x		
14. Külső kapcsolatok						x							x	x	
15. Belső üzleti kapcsolatok					x	x						x			
<b>Létesítmények és berendezések</b>															
16. Parkosítás													x	x	
17. Épületek					x		x		x					x	
18. Járműpark					x		x		x		x	x			
<b>Személyzeti kérdések</b>															
19. Motiváció	x					x							x	x	x
20. Képzés	x					x								x	x
21. Munkakörülmények				x		x									x
22. Üzemi étkezés														x	
23. Környezeti tanácsadás														x	x
<b>Pénzügyi és jogi kérdések</b>															
24. Központi támogatások	x	x	x	x				x	x				x		
25. Biztosítás										x					
26. Jogi szempontok	x									x					
27. Kárfelelősség										x					
28. Büntetőjogi felelősség										x					

Összegzésképpen és kritikai észrevételként Horváthné (2010) nyomán megállapíthatjuk, hogy a környezetirányítási rendszerek nem közvetlenül a termékeket érintik, de támogatást nyújtanak a vállalkozások számára - a környezeti gondolkodásban mérföldkövet jelentő – életciklus szemléletű megközelítés alkalmazásában. Az alkalmazott gyakorlatból kiindulva, a tevékenységek környezeti átvilágításával a célokat „testre szabottan” és alaposan átgondolva kell kijelölni, így elsősorban a vállalkozás specifikus termelési, környezeti tényezőire és a forgalmazott termékekre kell figyelemmel lenni. Megfontolt fejlesztésekkel a jó hírnév mellett gazdasági megtakarításokat is el lehet érni. A tanúsítások szerinti működtetést így elsősorban befektetésnek és nem költségnek kell tekinteni (KVVM 2005 idézi Horváthné 2010).

A társadalmi környezet, a hatóságok, a vevők egyre nagyobb figyelmet fordítanak a vállalkozások környezettel szemben tanúsított magatartására. Az üzleti élet szempontjából létfontosságú, hogy az iparban tevékenykedő szervezetek felelősséget érezzenek a környezetükért, ami iránt a környezeti elvárás is megnőtt. A cégeknek a környezetre való összpontosítása során elsősorban azokra az érzékeny területekre kell koncentrálniuk, melyek a közvetlen és közvetett tényezők tekintetében jelentős környezeti terhelést jelentenek. A termékorientált környezetvédelmi szabályozási gyakorlatok a termékekre, és azoknak a teljes életciklus alatt jelentkező környezeti hatásaira összpontosítanak. Az Európai Unió integrált termékpolitikája (IPP<sup>17</sup>) és más nemzeti termékpolitikák kezdeményezései így egyre nagyobb figyelmet kapnak. A sokszereplős lánc minden területre kiterjed, a természeti erőforrások kitermelésétől, a tervezési-, gyártási-, összeszerelési-, marketing-, értékesítési folyamatokon át egészen a használatig és a szükséges megsemmisítésig (Horváthné 2010).

## **2.4. A környezetirányítási rendszerek és fejlődésük**

### **2.4.1. Környezetmenedzsment alapelvei**

A környezetvédelmi tevékenységük alapján legsikeresebbnek tekintett vállalkozások tapasztalatai alapján azoknak, akik a legjobbak közé akarnak kerülni, a következőket célszerű cselekedniük:

1. Fejlesszék ki és hozzák nyilvánosságra a környezetpolitikájukat!
2. Tűzzenek ki környezetvédelmi célokat és folyamatosan mérjék az elért eredményeket!
3. Világosan határozzák meg a vezetés és az alkalmazottak környezeti felelősségét!
4. Népszerűsítsék és vitassák meg a környezetpolitikát és a kitűzött feladatokat a munkavállalókkal, a környező lakossággal ill. a civil szervezetekkel!
5. Biztosítsanak megfelelő erőforrásokat a környezetvédelemhez!
6. Neveljék és képezzék a vezetőket, a munkavállalókat, a fogyasztókat és a lakosságot a környezetvédelemre!
7. Mérjék, ellenőrizzék és hozzák nyilvánosságra a szennyezési adatokat!
8. Értékeljék és hozzák nyilvánosságra a „Zöld viták” következményeit!
9. Támogassák és vegyenek részt a lakossági környezetvédelmi programokban, támogassák a környezettudományok és technológiák behatolását a gyakorlatba!
10. Segítsék a különféle érdekek közötti szakadékok áthidalását!

Az érdekek közti szakadékok áthidalásában igen fontos az érintettek, az úgynevezett stakeholderek pontos körülhatárolása (Kerekes - Kindler 1997).

---

<sup>17</sup> IPP = Integrated Product Policy = Integrált Termékpolitika olyan közösségi politika, amely a termékek és szolgáltatások környezeti teljesítményének folyamatos fejlesztésére irányul, figyelembe véve a termék életciklusának minden fázisát (<http://eur-lex.europa.eu>).

A környezeti menedzsment általánosan elfogadott alapelveit a következőkben foglalhatjuk össze North Klaus (1992)<sup>18</sup> nyomán:

1. A környezet védelme vállalati prioritás. A környezet védelme és az azt szabályozó környezeti menedzsment a vállalati célok között a legfontosabbak közé tartozik. A megfelelő környezeti menedzsment meghatározó feltétele a vállalat fenntartható fejlődésének. A vállalati politikának a programok és a gyakorlat környezetbarát működését kell biztosítania.
2. Integrált menedzsment. A környezetvédelmi programokat és környezetbarát gyakorlatot minden üzleti tevékenységben érvényesíteni kell, mint a menedzsment összes funkciójának alapvető elemét.
3. Folytonos fejlődés, tökéletesítés. A vállalatnak érdeke a környezeti image folyamatos javítása, ezért a környezeti politikának számításba kell vennie a technikai fejlődést, a tudomány állását, a fogyasztók igényeit és a társadalom elvárásait. A környezetvédelem jogi szabályozását alapul véve a vállalat ugyanazokat<sup>19</sup> a környezeti normákat alkalmazza a világ minden régiójában.
4. Az alkalmazottak folytonos képzése. Az alkalmazottakat nevelni, gyakorlatoztatni kell annak érdekében, hogy tevékenységüket a környezet iránti kellő felelősséggel és a környezet védelme iránti elkötelezettséggel végezzék.
5. A projektek előzetes környezeti szempontú értékelése. A környezeti hatást minden új tevékenység, projekt megkezdése előtt, a szállítás, illetve a gyártás megkezdése, a termékeknek a várható környezeti hatásait a gyár területének az elhagyása előtt értékelni kell.
6. Környezetbarát termékek és szolgáltatások. Olyan termékeket és szolgáltatásokat kell kifejleszteni, amelyeknek nincs káros környezeti hatásuk, biztonságosak a folyamatos használatban, energia és természeti erőforrás felhasználásuk hatékony, recirkulálhatók vagy biztonságosan hulladéklerakóba helyezhetőek.
7. A környezetkímélő használatot támogató fogyasztói tanácsadás. A fogyasztókat, az elosztó hálózatot és a lakosságot tájékoztatni kell, és ahol szükséges, meg kell tanítani az áru biztonságos használatára, szállítására, tárolására és a hulladék ártalmatlan elhelyezésére, hasonló gondossággal kell eljárni a szolgáltatások esetén is.
8. A környezeti szempontokat már a létesítmény és a tevékenység tervezésekor érvényesíteni kell. A tervezéskor figyelemmel kell lenni a várható energia és nyersanyag felhasználási hatékonyságra, a kimerülő és a megújuló erőforrásoknak a fenntartható fejlődés követelményeit teljesítő használatára. A kedvezőtlen környezeti hatásokat és a hulladékok keletkezését a minimálisra kell csökkenteni, és meg kell oldani a végleges hulladékok felelős és biztonságos ártalmatlanítását.
9. A környezeti menedzsmentet kutatások támasztják alá. A felelős vállalati menedzsment megrendelője és támogatója olyan kutatásoknak, amelyek a vállalat

---

<sup>18</sup>North, Klaus: Environmental Business Management, International Labour Organization, Geneva, 1992.

<sup>19</sup>Ez természetesen azt jelenti, hogy egy több országban működő vállalatnál a legszigorúbb előírásokat alkalmazó ország normái a mérvadóak.

működéséhez szükséges alapanyagok felhasználását minimalizálják, a termékek előállítására szolgáló gyártási folyamatok kedvezőtlen környezeti hatásait, káros emisszióit csökkentik.

10. A szennyezés megelőzését szolgáló megközelítés. A gyártást, a termékeket és szolgáltatásokat és azok marketingjét a kor műszaki és tudományos felismeréseinek a szintjén úgy kell összhangba hozni, hogy megakadályozható legyen a környezetnek jelentős és megfordíthatatlan (irreverzibilis) degradálódása.
11. A környezeti menedzsment figyel a vevőkre és a szállítókra is. A menedzsment célja, hogy a környezetbarát menedzsment elveit a vevők és a szállítók is elfogadják és alkalmazzák. Ennek érdekében a meggyőzés eszközeivel - és ahol szükséges a tevékenységük környezeti felülvizsgálatának a megkövetelésével - kell elérni, hogy a partnerek környezeti teljesítménye összhangba kerüljön a vállalat gyakorlatával.
12. Az üzemzavarok és balesetek következményeinek elhárítására való készenlét. Veszélyelhárító rendszereket kell kifejleszteni és működtetni minden olyan helyen, ahol számottevő veszélyeztetés lehetséges. Veszélyelhárítási terveket és kapcsolódó veszélyelhárító szolgáltató intézményeket kell létrehozni, fel kell készíteni a hatóságokat és a környező lakosságot a lehetséges balesetek kockázatainak mérséklése érdekében, figyelembe véve a továbbterjedési hatásokat is.
13. A technológia transzfer előmozdítása. A jó környezeti menedzsment segíti a környezetbarát technológiák és vezetési módszerek elterjesztését az ipari és a közösségi ágazatokban.
14. Közreműködés az osztársadalmi erőfeszítésekben. Közreműködés a társadalmi környezetpolitika kimunkálásában és megvalósításában. Az állami és nemzetközi környezetvédelmi programokból származó kötelezettségek teljesítése. A környezeti tudat fejlődésének elősegítése.
15. Nyitottság a környezeti problémákra. Erősíteni kell a nyitottságot és a párbeszédet a környezetvédelmi szervezetekkel és a lakossággal. A vállalatoknak vállalniuk és válaszolniuk kell a tevékenységük (termékeik és szolgáltatásaik, technológiáik) hatásával kapcsolatban felmerülő környezeti problémákra, a tovaterjedő és globális problémákat is figyelembe véve.
16. Tájékoztatottság és tájékoztatás. A környezeti állapot mérése, a rendszeres környezeti auditálás, a tények értékelése és összevetése a követelményekkel és a jogi normákkal a menedzsment rendszeres feladata. A menedzsment köteles tájékoztatni az érintetteket (stakeholdereket): alkalmazottakat, részvényeseket, hatóságokat és a lakosságot tevékenysége környezeti hatásairól (Kerekes – Kindler 1997).

#### **2.4.2. Az irányítási rendszerek PDCA modellje**

A 21. században a szervezeteknek számos feladatot kell megoldaniuk, mint a nyereségesség, versenyképesség, globalizáció, változások sebessége, alkalmazkodás, növekedés, technológia. Mindegyik önmagában is jelentős kihívást jelent. A kiváló szervezeteknél különféle folyamatokkal, eljárásokkal és szabványokkal gondoskodnak

ezeknek a feladatoknak a megoldásáról. Ezek a szervezetek regisztráltatják az irányítási rendszerüket.

Egy irányítási rendszer bevezetése és regisztrációja segít a szervezetnek a teljesítmény folyamatos javításában. A bevált irányítási rendszer használata - folyamatos külső validálás mellett - lehetővé teszi a szervezetnek, hogy folyamatosan megújítsa a küldetését, stratégiáját, üzletvitelét és szolgáltatásait.

Az irányítási rendszerek regisztrációja a következőket jelenti: a gyakorlat összevetése a folyamatokkal, harmadik fél objektív validálása, teljesítményértékelés.

A regisztráció előnyei, hogy a piaci lehetőségek növekednek, mivel a vevők látják, hogy a vállalat hatékonyabb és jobban szervezett. Költségmegtakarítás jelentkezik, az alkalmazottak felelősségteljesebbek, elkötelezettebbek és motiváltabbak. Az üzletben érdekelték számára növeli a cég hírnevét, hogy a szervezet elkötelezte magát amellett, hogy jól „akarja csinálni a dolgokat”. Az irányítási rendszer leírása mindenki számára hozzáférhető, mivel a szabványok tartalmazzák azt (<http://www.bsi-hungary.com/IntroToMS/index.xalter>).

A legtöbb irányítási rendszer – bár a szervezet elméletileg nélkül is bevezetheti, vagy saját munkatársaival tanúsíthatja – végső fázisa a külső tanúsítás, melyet akkreditált tanúsítók végznek (Kerekes - Kindler 1997).

Az auditálás célja a rendszer előírásaival való konformitás ellenőrzése és deklarálása. A ISO 14001/EMAS tanúsítás/hitelesítés eredménye a rendszer előírásaival való konformitást igazoló auditjelentés, mely jogosulttá teszi a vállalatokat a tanúsítás kommunikálására és – EMAS esetén – a regisztrációs folyamat elindítására (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

A vállalati szférában sikerrel terjedt el az irányítási rendszer megközelítés. Mindez a minőségbiztosítással indult. Az 1947-ben alakult, jelenleg 163 országot tömörítő ISO (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet – International Organisation for Standardisation) 1987-ben bocsátotta útjára az ISO 9000-et. Ez tulajdonképpen egy minőségbiztosítással foglalkozó szabvány család – bár sokkal kevesebb tagja van, mint az ISO 14000-es sorozatnak (Kerekes - Kindler 1997).

Alaplogikája szerint a folyamatos minőségjavítást, a belső folyamatok állandó figyelésével, a kapott információk szabályozási körben történő visszacsatolásával kell elérni. A minőségirányításban ennek elterjedt módszere, a Dr. W. Edwards Deming (1982) nevéhez fűződő PDCA ciklusmodell<sup>20</sup> (Horváthné 2010). A KIR az ISO 9001-es minőségirányítási rendszer esetében már bevált “Tevezés – Végrehajtás – Ellenőrzés - Intézkedés” (angolul: Plan – Do – Check - Act, PDCA) modell alapján épül fel.

---

<sup>20</sup> A komplex rendszerek kezelése miatt azonban az EFQM (2003) (European Foundation for Quality Management) Kiválóság Modell a PDSA ciklusmodellt alkalmazza, ahol az ellenőrzés (Check) fázisát, a tanulmányozás (Study) váltja fel, így a szervezet tanulási folyamatát reprezentálja.

Dr. Deming ezt a ciklust a "Shewhart ciklus"-nak hívta és arról a Walter Shewhart statisztikusról nevezte el, akinek Deming az 1940-es és 1950-es években dolgozott (Vida 2000).

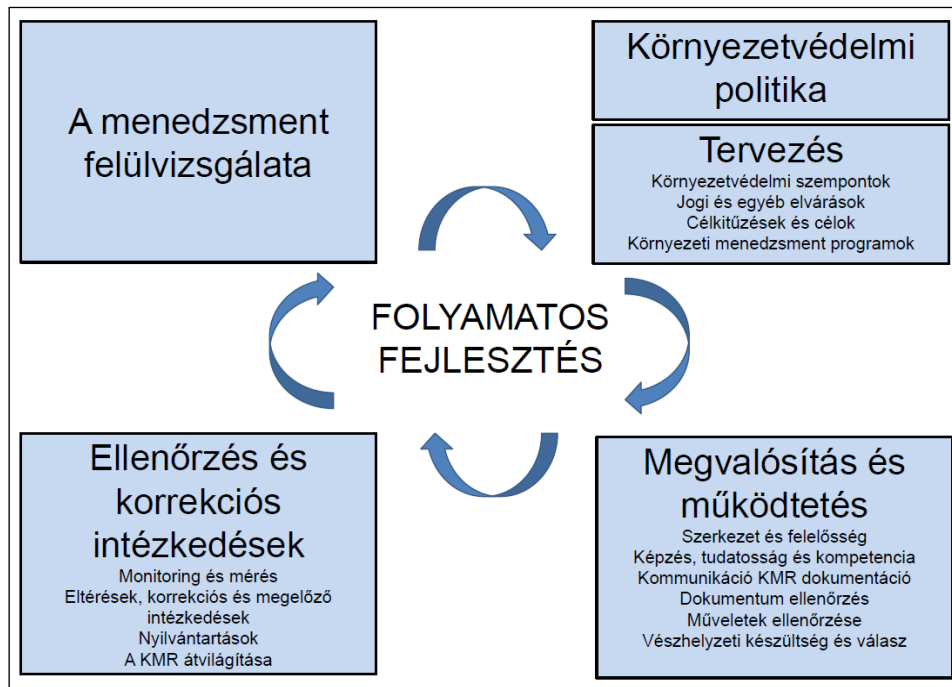
A vállalatirányítási szabványok olyan modellt írnak le, amely alkalmazható bármilyen szervezetre, legyen az kicsi vagy nagy, vállalat vagy államigazgatási szerv, vegyipari üzem vagy szolgáltató cég. Az ún. Deming körre alapuló, korábban hivatkozott PDCA-ciklus megteremti a folyamatos fejlesztés lehetőségét, amit az irányítási rendszerek legnagyobb közös nevezőjének is tekinthetünk (Kerekes - Kindler 1997).

A minőség nézőpontjából egy ciklus végére a javítás eredményeképpen egy jobb minőséget érhetünk el, majd a négy következő lépés nem ugyanúgy, hanem egyre magasabb minőségi színvonalon halad. Vagyis egy spirál szerint haladunk, ami lehetővé teszi az egyre változó, egyre magasabb (belső és külső) vevői igényeknek való megfelelést (Vida 2000).

A KIR esetében a cikluselemek jelentése a következő:

- Plan: tervezés: azoknak a céloknak és folyamatoknak a megállapítása, amelyek a szervezet környezeti politikájának megfelelő eredmények eléréséhez szükségesek;
- Do: végrehajtás: a folyamatok bevezetése;
- Check: ellenőrzés: a folyamatok figyelemmel kísérése, mérése, az eredmények összehasonlítása a környezeti politikával, a célokkal, az előirányzatokkal, a jogszabályi és egyéb követelményekkel, valamint jelentéstétel az eredményekről;
- Act: intézkedés: intézkedések megtétele a környezetközpontú irányítási rendszer teljesítményének folyamatos fejlesztésére.

Az alábbi ábrán Bulla (2004) alapján a környezeti menedzsment rendszer ISO 14001 szerinti elemeit illetve fejlődési spirálját mutatjuk be. Az ábra jól mutatja az egyes elemek összekapcsolódását és az állandó fejlődés, változás szükségességét.



2-13. ábra. A KIR modellje és elemei az ISO 14001 szabvány szerint (Bulla 2004).

A vállalat először megtervezi a környezetvédelmi tevékenységét, majd végrehajtja, aztán ellenőrzi, kijavítja a hibákat, majd újra indul az egész folyamat. Ez garantálja a környezeti teljesítmény folyamatos javítását (Csányi 2005).

A PDCA-ciklus mellett definiálható egy másik elemzési, irányítási módszertan a „folyamatszempléletű megközelítés” módszertana, mely a szervezet működését alkotó folyamatok és azok kölcsönhatásainak ismeretén alapuló elemzési, szervezési filozófia. Mivel a PDCA-ciklus minden folyamatra alkalmazható, ezért a két módszer halmazrészhalmaz viszonyban áll egymással, ezért – jelen megközelítés szerint – kompatibilisnek tekinthetők (MSZ EN ISO 14001:2005).

A folyamatirányítás alapciklusa leggyakrabban az SDCA ciklus. Ugyanis van egy szabvány vagy előírás (S) - és itt a szabvány szó rögzített eljárást vagy szintet jelent - amelyet a folyamat elvégzéséhez (D) használnak. Ezután a folyamat eredményét ellenőrzik (C), majd megteszik a megfelelő lépéseket (A). Ha az eredmények megegyeznek az előírással, szabvánnyal, akkor a megfelelő lépés a szabvány további használata és a ciklus megismétlése. Ha az eredmények azt mutatják, hogy eltérés van, vagyis nem teljesül a vevő igénye, akkor a megfelelő lépés a helyesbítő tevékenység (Vida 2000).

A „Plan-Do-Study-Act - PDSA” a PDCA ciklus továbbfejlesztett változatát Robert M. Carey és munkatársai dolgozták ki Deming biztatására (Vida 2000).



2-4. táblázat. A folyamatos fejlesztés alapmodelljei (Vida 2000).

PDCA		PDSA		SDCA	
Plan	Tervezz!	Plan	Tervezd!	Standardise	Szabványosíts!
Do	Tégy!	Do	Hajtsd végre!	Do	Hajtsd végre!
Check	Ellenőrizz!	Study	Tanulmányozz!	Check	Ellenőrizz!
Act	Cselekdj!	Act	Avatkozz be!	Act	Avatkozz be!

A KIR a teljes vállalati irányítási rendszernek tehát az a része, amely felöleli a környezeti politika kialakításához, bevezetéséhez, véghezviteléhez, átvizsgálásához és fenntartásához szükséges szervezeti felépítést, tervezési tevékenységet, felelőségeket, hatásköröket, gyakorlatot, eljárásokat, folyamatokat és erőforrásokat (Rédey 2008).

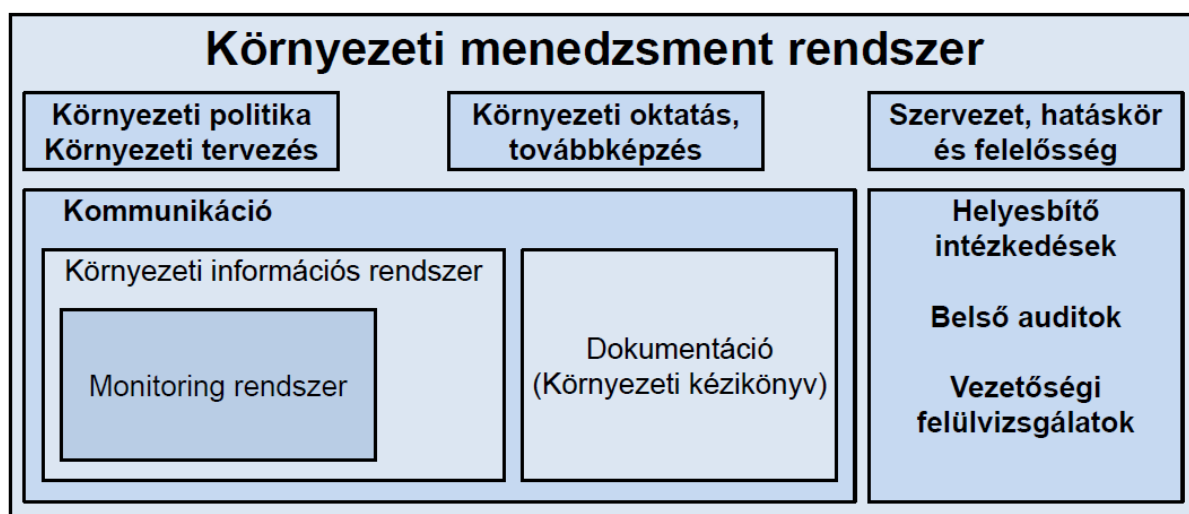
A vállalati környezeti teljesítmény állandó, permanens javításának eszköze lehet a dokumentált környezeti menedzsment rendszer, amelynek segítségével a menedzsment:

- kiépíti a környezeti szervezetet;
- koordinálja a környezeti vonatkozású tervezést, irányítást, ellenőrzést és az információellátást;
- biztosítja a rendszernek és működésének megfelelő dokumentálását.

A rendszer kiépítése egy olyan team munkát feltételez ahol:

- mindenki legjobb tudása szerint vesz részt a vállalati környezeti teljesítmény javításában;
- ezért a környezeti teljesítmény állandóan javul;
- a siker a vállalati kultúra állandó elemévé és motivációs tényezőjévé válik (Bándi 1997).

A vállalati környezetmenedzsment rendszer elemeit mutatja be az alábbi ábra. Függetlenül attól, hogy a rendszerkiépítés alapjául nemzetközi, brit szabványt, vagy Európai Unios jogszabályt alkalmazunk, a rendszert alkotó elemek tartalma és kapcsolódása közel azonos (Rédey 2008).



2-14. ábra. A környezeti menedzsment elemei (Bándi 1997).

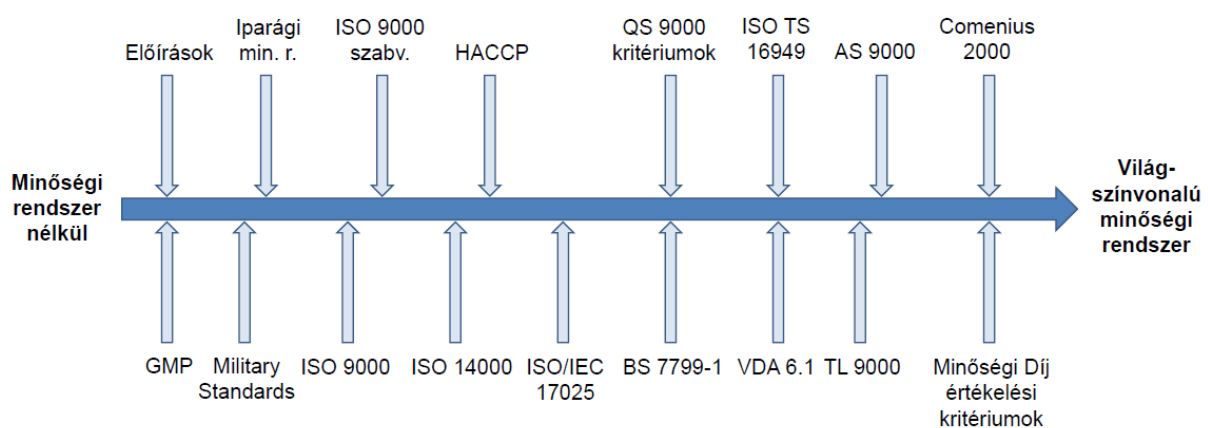
Összegezve a szakirodalom megállapításait, a nemzetközi szervezetek által kidolgozott, egységesített rendszerek alkalmazásának előnye, hogy azokat arra szakosodott, akkreditált külső szervezetek hitelesíthetik. A külső, harmadik fél általi igazolás célja, hogy a gazdálkodó szervezetek az érdekelt felek számára is egyértelműen bizonyítani tudják a környezet védelme iránti elkötelezettségüket és környezeti teljesítményüket.

A KIR haszna az, hogy segítségével a környezetvédelem beépül a vállalat általános irányítási rendszerébe, integrálódik a vállalati funkciók közé, ezáltal garantálva a leghatékonyabb környezettudatos irányítást. A KIR előnye az, hogy a rendszerbe jól integrálható a többi környezettudatos irányítási eszköz is. A hátránya az, hogy jelentős anyagi és humán erőforrásokat igényel. Ezek mértéke vállalati mérettől függően változik (Csányi 2005).

### 2.4.3. Szabványosítási törekvések

Az ISO 9000 diadalmenete után elterjedt az ISO 14000-es szabványsorozat, amely immár nem az állandó minőség biztosítását, hanem a szervezet által okozott környezeti hatások csökkentését tűzte zászlajára. Később kialakultak a munkaegészségügyi és -biztonsági rendszer, az OHSAS, a HACCP és más iparágakra szabott szisztémák, újabban pedig a „vállalati elszámoltathatóság” vagy a CSR szabványai. A rendszerfelelősök optimális számának, a dokumentáció nagyságának és a működtetési költségek kezelhető szinten tartása érdekében integrált irányítási rendszereket kezdtek kialakítani. Schaltegger (2007) és mások az öko-hatékonyság mintájára már szocio-hatékonyságról beszélnek, végül megjelent a totálisan integrált „fenntarthatósági menedzsment” eszménye (Tóth 2007).

Az alábbi idő tengelyen Tóth et al. (2005) nyomán a minőségügyi rendszerek fejlődési szakaszait mutatjuk be. Láthatók a „nem létező” és a világszínvonalú minőségügyi rendszerek között található különböző szabványok és kritériumok.

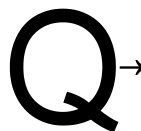


2-15. ábra. A minőségügyi rendszerek fejlődési szakaszai (Tóth et al. 2005).

A környezetirányítási rendszerek (angolul EMS – Environmental Management System) közös jellemzője, hogy a szervezetek teljes környezetvédelmi tevékenységére kiterjedhetnek, azokat egy rendszerbe foglalhatják. Ilyen<sup>21</sup> az Európai Unió által kidolgozott EMAS - Környezeti Menedzsment és Audit Rendszer (Environmental Management and Auditing Scheme), valamint a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (International Organization for Standardization) által kidolgozott ISO 14000-es szabványsorozat.

Kerekes – Kindler (1997) a környezeti menedzsment színvonalát és így a vállalat környezeti teljesítményét a gyakorlat számára a fejlődési szinteket jellemző kategóriákba sorolja. Az öt kategória a következő: (1) amatőrség, (2) tudatosság, (3) megértés, (4) illetékeség, (5) kiválóság.

JELLEMZŐK	Amatőrség - Tudatosság - Megértés – Illetékeség- Kiválóság	
Közelítés	Reaktív	Innovatív
A felső vezetés szerepe	Nem vesz részt	Ösztönzi a kreativitást
Környezeti felelősség	Környezetvédelmi osztály	Az egész vállalat
Folyamat	Ellenőrzés és javítás	Megelőzés
Állami/lakossági kapcsolatok	A legsúlyosabb reklamációkra reagál	Input és visszajelzés
Szállítási kapcsolatok	A legnagyobb hibára reagál	Együttműködés
Képzés, tanulás	Kevés	Kutatás
Átmenet stratégiája	Stabilizálás	Optimalizálás



2-16. ábra. A környezeti menedzsment minőségének változása (Kerekes – Kindler 1997).

Az egyes fejlődési szintek átmenetet képeznek a reaktív környezeti menedzsmentből a proaktív, innovatív környezeti menedzsment felé.

A KIR nemzetközi szabványosítását célzó törekvéseket röviden az alábbiakban foglaljuk össze. Alkalmazásuk fontossága abban rejlik, hogy a szabványok (elsőként a BS 7750:1993) rögzítik a fenntartható fejlődés, illetve a környezeti menedzsment alapelveit, melyet az egyes szervezetek egységesen megvalósítandó követelményrendszerként alkalmazhatnak.

Az egyes megoldások előírásaikból adódóan a környezetmenedzsment minőségének szempontjából is értékelhetőek.

<sup>21</sup> Nemzetközi szinten elfogadott pl. az International Chamber of Commerce - ICC (Nemzetközi Ipari Kamara) által kiadott Business Charter for Sustainable Development, a CERES elvek (Coalition of Environmentally Responsible Economics) és a Chemical Manufacturers Association által kiadott Responsible Care Programm – RCP.

#### 2.4.3.1. BS 7750

A szabványosítási törekvések először az Egyesült Királyságban vezettek eredményre, ahol a Brit Szabvány Intézet (British Standard Institution) 1990-ben kezdett hozzá a BS 5750 számú minőség-menedzsment szabvánnyal kompatibilis környezeti menedzsment rendszerre vonatkozó szabvány kifejlesztéséhez, amit BS 7750 számmal először 1992-ben tettek közzé. A szabványt széleskörű vitára bocsátották, csaknem ötszáz résztvevőt vontak be a szabvány bevezetésébe, a visszajelzések alapján az utolsó változatot 1994-ben adták ki (Starkey 1994). Nagyrészt a brit szabvány, illetve annak munkaváltozatai váltak alapjává világszerte a környezeti menedzsment rendszerek kifejlesztésének (Kerekes - Kindler 1997).

A BS 7750 célja volt, hogy az ISO 9000-es minőségirányítási rendszer szabványsorozatát egészítse ki. A környezetközpontú irányítási rendszerek első modelljeinek, mint pl.: a BS 7750 és az EMAS, be kellett vezetniük az alapvető teljesítmény kritériumokat:

- megfelelés az összes vonatkozó jogi és szabályozó követelményeknek;
- valamint elkötelezettség a folyamatos fejlesztésre, a cég környezetvédelmi kérdéseinek értékelésén alapuló üzleti politikával összhangban.

A BS 7750 szabványt 1997 márciusában helyezte hatályon kívül az ISO 14001 szabvány, és ezzel így megszűnt. A BS 7750 működését alátámasztó alapelvek a következők voltak:

- általános, bármilyen típusú működésre alkalmazható volt;
- proaktív volt, előremutató / megelőző felfogást sugallt;
- önkéntes volt, habár „szabályokat” írt elő, amelyeket követni kellett;
- a teljesítmény folyamatos javítását kívánta meg;
- rendszerszemléletű volt, dokumentált eljárásokkal (Juhász – Koczor 2002).

#### 2.4.3.2. EMAS

Az Európai Unió 1836/93 számú rendelete, az EMAS (I.) (Environmental Management and Audit Scheme = Környezeti Menedzsment és Audit Terv), nagyrészt a BS 7750 tapasztalataiból fejlődött ki. Az EMAS-t 1993. június 13-án hirdették ki és 21 hónap múlva, 1995 áprilisában lépett hatályba.<sup>22</sup> (Kerekes - Kindler 1997). Az Európai Unió EMAS 1836/93-as rendelete egyfajta környezetvédelmi vezetési rendszert határoz meg ([http://emas.kvvm.hu/pdf/Kornyezetvedelmi\\_strategiak.pdf](http://emas.kvvm.hu/pdf/Kornyezetvedelmi_strategiak.pdf)).

Az EMAS szervesen illeszkedik az Európai Unió 2008. július 16-án elfogadott Fenntartható Fogyasztás és Termelés és Fenntartható Gazdaság (Sustainable

---

<sup>22</sup> Dyllick, T.: Die EU-Verordnung zum Umweltmanagement und zur Umweltbetriebsprüfung (EMAS-Verordnung) im Vergleich mit der geplanten ISO-Norm 14001. Eine Beurteilung aus Sicht der Managementlehre = Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, 18.k.3. sz. 1995. szept. p. 299-339) in Műszaki Információ, OMKDK, Környezetvédelem 1996/15-16 sz.

Consumption and Production Action Plan; Sustainable Economy) szakpolitikájához. A keretprogram legfőbb elemei a következők:

- integrált termékpolitika;
- természeti erőforrások fenntartható felhasználása;
- hulladékok keletkezésének megelőzése, újrahasznosítás;
- EMAS;
- ökocímke;
- környezetbarát technológiák (ETAP);
- zöld közbeszerzés (GPP);
- energia intenzív termékek környezetbarát tervezése (EuP);
- és jogszabályi megfelelés segítése (ECAP) (Rédey 2011).

Az EMAS (I.) mind a vállalati tevékenységi kört, mind azt a szervezetet tekintve, amire vonatkozott, valamivel szűkebb volt, mint a BS 7750-es szabvány. Itt fontos kiemelni, hogy csak ipari tevékenységet folytató vállalkozásokra (EEC No 3037/90 sz. rendelet C és D részében felsorolt gazdasági aktivitást végző vállalkozások az elektromos, a gáz, gőz és forróvíztermelő valamint a reciklálást és a szilárd és folyékony hulladékkezelést végző cégekkel kiegészítve) vonatkozott, és azoknál is csak a vállalkozás egy telephelyen működő részére. Vagyis egy több telephelyen működő vállalat esetén előfordulhat, hogy néhány telephely megfelel az EMAS követelményeinek, míg más telephelyek nem (Kerekes - Kindler 1997).

A 2001-es rendelettel (EMAS (II.)) alkalmazni rendeli az ISO 14001 szabvány által meghatározott rendszerelemeket. A 1221/2009/EK rendelettel globális szintre emelkedik (EMAS (III.) vagy EMAS Global).

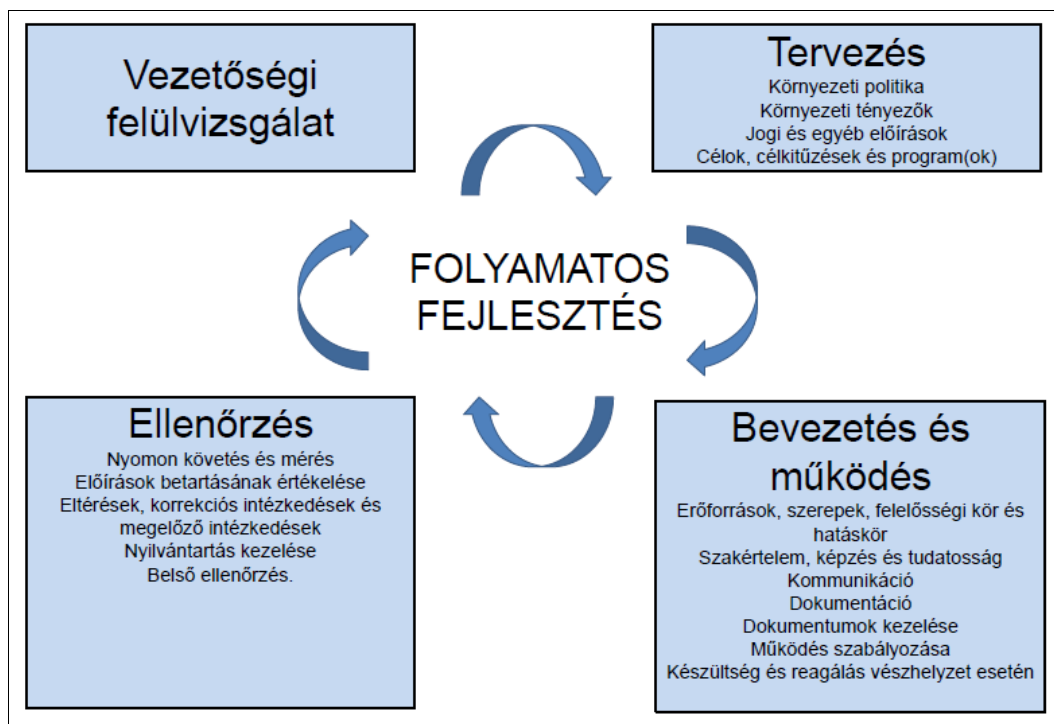
#### EMAS követelmények

(1) Politika és környezeti nyilatkozat nyilvános, (2) elkötelezettség a (fizikai) környezeti teljesítmény folyamatos javítása, (3) kötelező kezdeti felmérés, (4) jogszabályok betartása, (5) közvetlen és közvetett környezeti tényezők minimum listája kötelező, ellenkező esetben az Illetékes Testület (amely kapcsolatban áll a hatóságokkal) visszavonja a tanúsítványt, (6) auditálás (audit legfeljebb 3 évenként), (7) nyilvánosság, (8) EU szintű egységes embléma, (9) EU szintű hivatalos nyilvántartás a hitelesítőkről és hitelesítettekről, (10) a tanúsító akkreditálása csak bizonyos iparágakra (NACE kód) érvényes, (11) az országhatárok feltételekkel átjárhatók, (12) jogilag szabályozott, (13) intézményrendszer, (14) akkreditáló szerv mellett van Illetékes Testület, ami a tanúsítottak és tanúsítók ellenőrzéséért is felelős (<http://www.standard-team.hu/prg/cikk.php?id=75>).

2009-ben az EMAS rendszer ismét felülvizsgálatra került, és az Európai Parlament és Tanács 2009. november 25-én elfogadta, majd 2011. január 11-én hatályba lépett a 1221/2009/EK számú EMAS (III.) rendeletet (EMAS Global). Főbb új elemei:

- az EMAS szervezetek jogi megfelelése követelményének erősítése, a rendszer hitelességének javítására,
- a kis- és középvállalatok adminisztrációs és pénzügyi terheinek csökkentése, a hitelesítési és nyilvántartásba vételi eljárások gyakoriságának csökkentésével,
- a több telephellyel rendelkező szervezetek adminisztrációs és pénzügyi terhei csökkentése egyetlen regisztrációs eljárás, az egyesített nyilvántartásba vételi eljárás bevezetésével,
- az EMAS további erősítésére az EU-n kívüli szervezetek bátorítása az EMAS megszerzésére a globális EMAS bevezetésével,
- az EMAS gyakorlati megvalósításának segítésére és egyben a hasonló szervezetek teljesítményének összehasonlíthatósága érdekében környezetvédelmi alapmutatók és az ágazati referencia dokumentumok bevezetése,
- az EMAS megvalósításának megkönnyítésére tagországi információ-szolgáltatás bevezetése a szervezetek jogszabályi megfelelésre vonatkozóan,
- az EMAS ismertségének javítására a tagországok és a Bizottság információs és népszerűsítési tevékenységének javítása,
- egyetlen EMAS logó bevezetése az EMAS jobb, következetesebb kommunikálására (<http://emas.kvvm.hu/page.php?p=10&l=>).

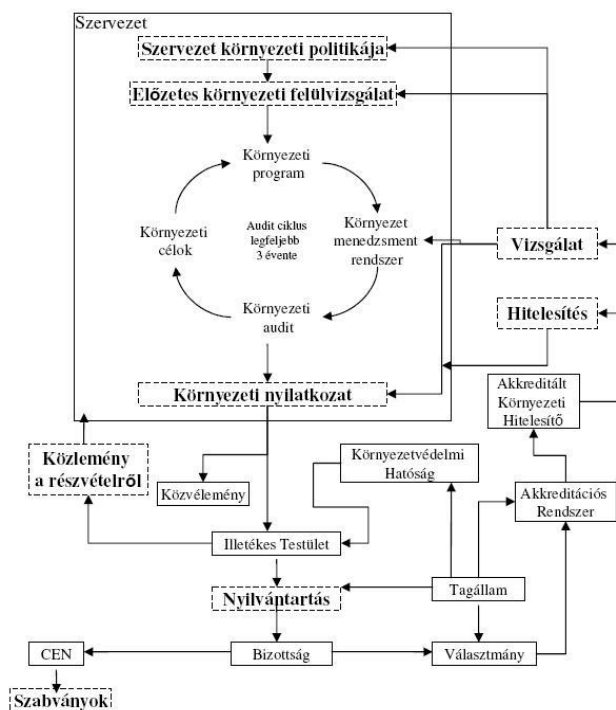
Mivel az ISO 14001 képezi az EMAS gerincét, így annak felépítése is a PDCA-ciklus logikáját követi. Hasonlóképpen cél itt is a környezeti teljesítmény folyamatos javítása, bár azt az EMAS némiképp másképp értelmezi, mint az ISO 14001. A rendszer felépítése és az ennek megfelelő rendszerelemek négy csoportba oszthatók.



2-17. ábra. Az EMAS modellje és elemei Rédey [2012] nyomán.

### EMAS az EU-ban

Minden tagállam kijelöli a nemzeti - független és semleges - Illetékes Testületet, hogy megszervezze a szervezetek nyilvántartási folyamatát az adott területen. Az Akkreditáló Testület független, pártatlan intézmény vagy szervezet, amely a tagállamban felelős az akkreditálásért, a környezeti hitelesítők felügyeletéért. Az EMAS környezetvédelmi hitelesítő lehet szervezet, vagy személy, aki rendelkezik a szükséges tudással és valamelyik tagállam Akkreditáló Testületének akkreditációjával. A Közösség szerepe, hogy biztosítsa az EMAS helyes bevezetését, értékelje és reklámozza a rendszert EU szinten, például a legjobb gyakorlat terjesztésével. A Közösség kezeli a nyilvántartott hitelesítők és EMAS szervezetek listáját, honlapot tart fenn és kiadványokat készít (http://ec.europa.eu/environment/emas/index\_en.htm) (http://emas.kvvm.hu/page.php?p=4&l=1).



2-18. ábra. Az EMAS kiépítése és működtetése (http://emas.kvvm.hu/page.php?p=13&l=).

### EMAS Magyarországon

Magyarországon a szervezetek nyilvántartásával kapcsolatos feladatokat a Földművelésügyi Minisztérium háttérintézménye az Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség végzi.

A környezetvédelmi hitelesítők akkreditálásáért és nyilvántartásáért felelős testület: Magyarországon az EMAS rendelettel kapcsolatos akkreditálási feladatokat a Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) látja el, mely felelős a környezeti hitelesítők akkreditálásáért, a környezeti hitelesítők felügyeletéért és nyilvántartásáért (http://emas.kvvm.hu/page.php?p=13&l=).

### 2.4.3.3. ISO 14000

Az ISO 14000 szabványrendszer létrehozását nagyrészt a minőségi menedzsment szabványok sikere motiválta, de az ISO 14000 látványos sikereiben szerepet játszott a már említett brit szabvány kedvező fogadtatása mind az ipar, mind a zöld mozgalmak részéről, valamint az a tény, hogy a gazdaságban rohamosan emelkednek a Környezetvédelmi, Munkaegészségügyi és Üzembiztonsági (KMÜ), angolul EHS (Environment, Health and Safety) kiadások.

A környezetvédelmi szakemberek meglehetősen szkeptikusan szemlélték az ISO 9000 és az ISO 14000 között vont párhuzamot. Talán okkal félték tőle, hogy az ISO 9000 körüli bürokráciának (értsd útmutatók, jelmondatok és mérési eredmények papírhalmai) áldozatul eshet a környezeti menedzsment rendszer lényege, vagyis a formai jegyek mellékessé tehetik a környezeti menedzsment rendszerek eredeti célját, nevezetesen a fenntartható fejlődés elveinek betartását és a környezeti teljesítmény szakadatlan javítását.

Az ISO 1993-ban kezdett a 14000-es szabványsorozat kidolgozásához, a rendszer sikereit mutatta, hogy 1996-ban elfogadták a szabványt és 1997 elején már Magyarországon is volt két tanúsított vállalat (Kerekes - Kindler 1997).

Az ISO 14000 szabványrendszer nem diktál valamiféle környezetvédelmi követelményt. Ez azt jelenti, hogy az a vállalat, amelyik az ISO 14001 szabvány szerinti tanúsítvánnyal rendelkezik, nem feltétlenül környezetbarát, sőt a környezetvédelmi teljesítménye sem feltétlenül elismerésre méltó. A tanúsítás csupán azt jelenti, hogy a vállalat megfelelő környezeti menedzsment rendszert működtet, környezeti teljesítményét ellenőrzi, értékeli és vállalja a folyamatos javítást. Az ISO 14001 esetében tehát nem annyira a tanúsítvány megszerzése a probléma, hanem a megtartása a nehezebb feladat.

Az ISO 14001 szabvány önmagában nem csodaszer, de segítségével jelentős eredmények érhetőek el a termelés és a fogyasztás káros környezeti hatásainak mérséklésében, a fenntartható fejlődés elveit szem előtt tartó gazdaság megteremtésében (Kerekes - Kindler 1997).

#### *Az ISO 14000-es szabványsorozat elemei*

A szabványcsalád az ISO/TC 207 technikai bizottság dolgozza ki, mely munkát az ISO/TC 207 titkárság és albizottságok keretén belül végzik el.

A szabványcsalád felöleli a környezetmenedzsment rendszer kiépítésének alapjain túl a környezeti címkézés (14020-as csoport), a környezeti teljesítményértékelés (14030-as csoport), az élelciklus-értékelés (14040-es csoport), továbbá a környezetbarát formatervezés és környezeti kommunikáció (14060-as csoport) szabványait.

Korábban az ISO 14000-es szabványsorozathoz tartozott a környezeti auditálás alapelveit tartalmazó szabványcsoport (14010-es csoport). Ezeket azonban a későbbiekben, az ISO 9001-es és az ISO 14001-es szabványok harmonizálási törekvései



kapcsán hatályon kívül helyezték és helyette kiadták az ISO 19011 szabványt, mely innentől az auditálás egységes szabványának tekinthető (Rédey 2011).

2-5. táblázat. Az ISO/TC 207 – Környezetmenedzsment - Environmental management. Technikai bizottság és albizottságai.

Albizottság	Elnevezés
ISO/TC 207/SC 1	Környezetközpontú irányítási rendszerek - Environmental management systems
ISO/TC 207/SC 2	Környezeti auditálás és kapcsolódó felülvizsgálat - Environmental auditing and related environmental investigations
ISO/TC 207/SC 3	Környezeti címkézés - Environmental labelling
ISO/TC 207/SC 4	Környezeti teljesítmény értékelés - Environmental performance evaluation
ISO/TC 207/SC 5	Életciklus-elemzés - Life cycle assessment
ISO/TC 207/SC 7	Üvegház gáz menedzsment és kapcsolódó tevékenységek - Greenhouse gas management and related activities

([http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=54808](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54808)).

Az ISO 14000-es szabványcsalád az utóbbi években több új területtel is kiegészült. Ilyen többek között az ISO 14064-es szabvány (3 résszel: ISO 14064-1; -2; -3), mely az üvegházgázok vállalati szintű számszerűsítésére és kommunikálására tartalmaz ajánlásokat. Ezt a szabványt egészíti ki az ISO 14065:2007, mely azon szervezetek számára tartalmaz útmutatásokat, amelyek vállalati üvegházgáz kibocsátások validálásával foglalkoznak. Ez az utóbbi terület azért is fontos, mert egyre bővül azon szervezetek köre, melyek rendezvényeiket, programjaikat CO<sub>2</sub>-neutrálissá teszik (vagyis a gyakorlatban kiszámítják egy adott rendezvény teljes üvegházgáz-kibocsátását és annak mértékében olyan fejlesztéseket, programokat finanszíroznak, melyek az üvegházgáz-kibocsátást csökkentik (Pl.: megújuló energiát hasznosító erőművek építése, stb.).

Bár nem tekinthető külön szabványnak megemlíthető az ISO Guide 64, amely a különbözőtermék szabványok környezeti aspektusaival foglalkozik.

Összegezve tehát a közelmúltban az ISO 14000-es szabványrendszer további bővülése volt megfigyelhető. Az ISO célja ezzel a lépéssel, hogy megfeleljen a modern kor követelményeinek, azaz a fenntarthatóság háromoldalú leképezésének. A következő szabványok jelentek meg:

- ISO 14045, amely az öko-hatékonysági értékelést szabályozza;
- ISO 14046, vízlábnyom számítás;
- ISO 14051, amely az anyagáram költségszámolás (MFCA = material flow cost accounting) alapjait tartalmazza;
- ISO 14067, a termék szénlábnyomáról (CF = carbon footprint);
- ISO 14069, a szervezetek szénlábnyomának számításáról;
- ISO 14005, mely a környezetmenedzsment rendszerek lépésenkénti bevezetésének segédlete, tekintettel a környezeti teljesítmény értékelésére;
- ISO 14006, az öko-dizájnról;

- ISO 14033, a számszerűsíthető környezeti információk összeállításáról és kommunikálásáról;
- ISO 14066, pedig az üvegházgáz hitelesítők kompetencia-követelményeiről (Rédey 2011).

2-6. táblázat. Érvényes ISO szabványok (eredeti, angol címekkel)

(2015. február 1-i állapot,

[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10&published=on](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10&published=on)).

Szabvány	Állapot <sup>23</sup>	TC vagy ICS <sup>24</sup> száma
ISO 13315-1:2012 Environmental management for concrete and concrete structures -- Part 1: General principles	60.60	ISO/TC 71/SC 8
ISO 13315-2:2014 Environmental management for concrete and concrete structures -- Part 2: System boundary and inventory data	60.60	ISO/TC 71/SC 8
ISO 14001:2004 Environmental management systems -- Requirements with guidance for use	90.92	ISO/TC 207/SC 1
ISO 14001:2004/Cor 1:2009	60.60	ISO/TC 207/SC 1
ISO 14004:2004 Environmental management systems -- General guidelines on principles, systems and support techniques	90.92	ISO/TC 207/SC 1
ISO 14005:2010 Environmental management systems -- Guidelines for the phased implementation of an environmental management system, including the use of environmental performance evaluation	90.20	ISO/TC 207/SC 1
ISO 14006:2011 Environmental management systems -- Guidelines for incorporating ecodesign	60.60	ISO/TC 207/SC 1
ISO 14015:2001 Environmental management -- Environmental assessment of sites and organizations (EASO)	90.60	ISO/TC 207/SC 2
ISO 14031:2013 Environmental management -- Environmental performance evaluation -- Guidelines	60.60	ISO/TC 207/SC 4
ISO/TS 14033:2012 Environmental management -- Quantitative environmental information -- Guidelines and examples	90.20	ISO/TC 207/SC 4
ISO 14040:2006 Environmental management -- Life cycle assessment -- Principles and framework	90.93	ISO/TC 207/SC 5

<sup>23</sup> Nemzetközi harmonizált állapot kódok: [http://www.iso.org/iso/stages\\_table.htm](http://www.iso.org/iso/stages_table.htm)

<sup>24</sup> ICS: Szabványok Nemzetközi Osztályozása (International Classification for Standards)

<b>Szabvány</b>	<b>Állapot<sup>23</sup></b>	<b>TC vagy ICS<sup>24</sup> száma</b>
ISO 14044:2006 Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines	90.93	ISO/TC 207/SC 5
ISO 14045:2012 Environmental management -- Eco-efficiency assessment of product systems -- Principles, requirements and guidelines	60.60	ISO/TC 207/SC 5
ISO 14046:2014 Environmental management -- Water footprint -- Principles, requirements and guidelines	60.60	ISO/TC 207/SC 5
ISO/TR 14047:2012 Environmental management -- Life cycle assessment -- Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations	60.60	ISO/TC 207/SC 5
ISO/TS 14048:2002 Environmental management -- Life cycle assessment -- Data documentation format	90.60	ISO/TC 207/SC 5
ISO/TR 14049:2012 Environmental management -- Life cycle assessment -- Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis	60.60	ISO/TC 207/SC 5
ISO 14050:2009 Environmental management -- Vocabulary	90.92	ISO/TC 207
ISO 14051:2011 Environmental management -- Material flow cost accounting -- General framework	60.60	ISO/TC 207
ISO/TR 14062:2002 Environmental management -- Integrating environmental aspects into product design and development	60.60	ISO/TC 207
ISO 14063:2006 Environmental management -- Environmental communication -- Guidelines and examples	90.93	ISO/TC 207
ISO 19011:2011 Guidelines for auditing management systems	60.60	ISO/TC 176/SC 3
ISO 14020:2000 Environmental labels and declarations -- General principles	90.60	13.020.50
ISO 14021:1999 Environmental labels and declarations -- Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)	90.92	13.020.50
ISO 14021:1999/Amd 1:2011	60.60	13.020.50
ISO 14024:1999 Environmental labels and declarations -- Type I environmental labelling -- Principles and procedures	90.93	13.020.50
ISO 14025:2006 Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations -- Principles and procedures	90.60	13.020.50

Szabvány	Állapot <sup>23</sup>	TC vagy ICS <sup>24</sup> száma
<u>ISO/TS 14071:2014</u> Environmental management -- Life cycle assessment -- Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006	60.60	13.020.60
<u>ISO/TS 14072:2014</u> Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines for organizational life cycle assessment	60.60	13.020.60
ISO 14064-1:2006 Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals	90.92	13.020.40
ISO 14064-2:2006 Greenhouse gases -- Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements	90.92	13.020.40
ISO 14064-3:2006 Greenhouse gases -- Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions	90.92	13.020.40
ISO 14065:2013 Greenhouse gases -- Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition	60.60	13.020.40
ISO 14066:2011 Greenhouse gases -- Competence requirements for greenhouse gas validation teams and verification teams	60.60	13.020.40
ISO/TS 14067:2013 Greenhouse gases -- Carbon footprint of products -- Requirements and guidelines for quantification and communication	60.60	13.020.40
ISO/TR 14069:2013 Greenhouse gases -- Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations -- Guidance for the application of ISO 14064-1	60.60	13.020.40

2-7. táblázat. Tervezett ISO szabványok (eredeti, angol címekkel)

(2015. február 1-i állapot,

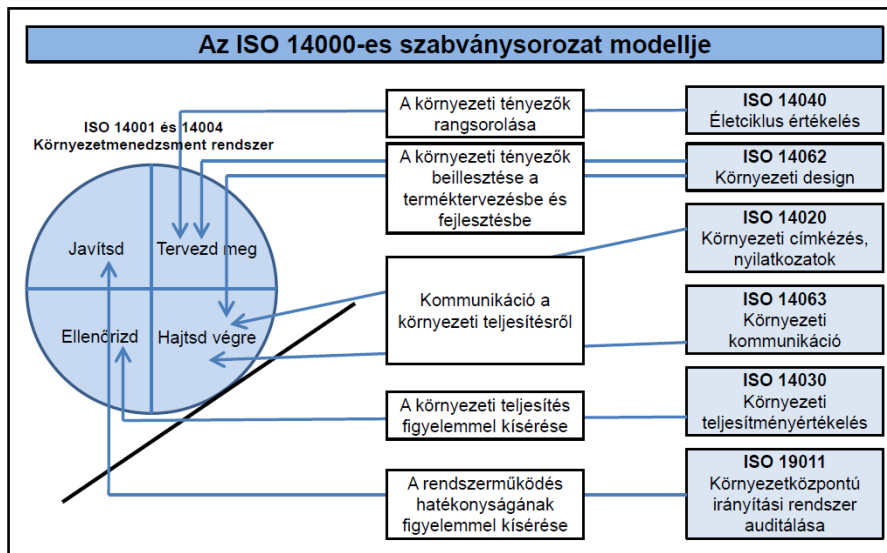
[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10&development=on](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10&development=on)).

Szabvány	Állapot <sup>25</sup>	TC vagy ICS <sup>26</sup> száma
ISO/DIS 14001 Environmental management systems -- Requirements with guidance for use	40.99	ISO/TC 207/SC 1
ISO/DIS 14004 Environmental management systems -- General guidelines on principles, systems and support techniques	40.00	ISO/TC 207/SC 1
ISO/CD 14034 Environmental management -- Environmental technology verification (ETV) and performance evaluation	30.60	ISO/TC 207/SC 4
ISO/DIS 14021 Environmental labels and declarations -- Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)	40.99	13.020.50
ISO 14024:1999/CD Amd 1	30.60	13.020.50
ISO/AWI 14026 Environmental labels and declarations -- Communication of footprint information	20.00	
ISO/DTS 14027 Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations -- Product Category Rule (PCR) development	30.60	13.020.50
ISO/AWI TR 14073 Environmental management -- Water footprint -- Illustrative examples on how to apply ISO 14046	20.00	
<u>ISO/NP 14064-1</u> Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals	10.99	13.020.40
<u>ISO/NP 14064-2</u> Greenhouse gases -- Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements	10.99	13.020.40
<u>ISO/NP 14064-3</u> Greenhouse gases -- Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions	10.99	13.020.40

A szabványsorozat modelljét és az elemek kapcsolatait - Herczeg (2005) nyomán – mutatjuk be.

<sup>25</sup> Nemzetközi harmonizált állapot kódok: [http://www.iso.org/iso/stages\\_table.htm](http://www.iso.org/iso/stages_table.htm)

<sup>26</sup> ICS: Szabványok Nemzetközi Osztályozása (International Classification for Standards)



2-19. ábra. Az ISO 14000-es szabványsorozat modellje (Herczeg 2005).

A fent bemutatott szabványokon túl említést kell még tennünk pár további szabványról is, amelyek bár szignifikánsan nem tartoznak a 14000-es szabványcsaládkhoz, de alapvető céljukat tekintve a fenntarthatóság elérését, a fenntarthatósági teljesítmény javítását tűzik ki célul. Az egyik az ISO 50001:2011 szabvány, mely a szervezetek által alkalmazható energiamenedzsment rendszerek alapjait mutatja be (magyar jelzet: MSZ EN ISO 50001:2012, korábban: MSZ EN ISO 16001:2009), valamint az ISO 26000:2010 (MSZ ISO 26000:2011) szabványt, mely teljesen új irányként a vállalatok társadalmi felelősségvállalásának menedzsmentjével foglalkozik (Rédey 2011).

#### 2.4.3.4. ISO 14001

Az ISO 14001 szabvány általános követelményeket fogalmaz meg a KIR-ek bevezetéséhez és működtetéséhez. Mindezeket tárgyalja a vállalati környezeti politika kialakítására, a környezeti célok és tervek meghatározására, a környezet hatások azonosítására és felmérésére, a működés szabályozására, a környezeti kommunikációra, a szállítók elemzésére és valamennyi, a környezeti teljesítményt közvetlenül vagy közvetve befolyásoló szervezeti tényezőre.

A szabvány elvárja, hogy a szervezet azonosítsa az általa a környezetre gyakorolt hatások közül a jelentős hatások körét, melyek a környezetvédelmi intézkedések alapjául kell, hogy szolgáljanak ([http://emas.kvvm.hu/pdf/Kornyezetvedelmi\\_strategiak.pdf](http://emas.kvvm.hu/pdf/Kornyezetvedelmi_strategiak.pdf)).

#### MSZ EN ISO 14001:1997 követelmények

Az MSZ EN ISO 14001:1997 szabvány<sup>27</sup> meghatározta a fő követelményeket, melyek szerint a szervezetnek létre kell hoznia kötelező környezeti politikáját, melyben

<sup>27</sup> visszavont: MSZ EN ISO 14001:1997 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek (ISO 14001:1996) (Environmental management systems. Specification with guidance for use (ISO 14001:1996))

elkötelezettséget kell vállalni a folyamatos fejlődésre a KIR-rel kapcsolatban. A rendszer alkalmazása esetén csak a környezeti tényezőket azonosító eljárás megléte kötelező, a tényező lista ajánlott. Az elkötelezettség rögzített a követelmények betartására, megszegése esetén a tanúsító elméletileg visszavonhatja a tanúsítványt. Az audit 1-3 évenként végzendő, a tanúsító akkreditálása tapasztalaton és végzettségen múlik. Nemzetközi szabvány jellegéből adódóan a országhatárok könnyen átjárhatók alkalmazásával. A KIR dokumentációjából csak a politika nyilvános. A tanúsított rendszerek esetén az embléma tanúsítónként más, a tanúsított cégeknek nincs kötelező központi nyilvántartása. Követelményei szabványi szinten szabályozottak. Az intézmények szabványok kiadásával és tanúsítók akkreditálásával foglalkoznak (<http://www.standard-team.hu/prg/cikk.php?id=75>).

Jelenleg a Magyar Szabványügyi Testület honosításával, az aktuális szabvány MSZ EN ISO 14001:2005 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek (ISO 14001:2004) megnevezéssel - 2005. február 28-i jóváhagyással és 2005. április 1-jei meghirdetéssel - hatályos.

#### *Az MSZ EN ISO 14001:2005 új követelményei*

A szabvány módosítása alapján a vállalat aktív felelőssége szélesebb lett, az olyan személyekre is kiterjed, akik nem közvetlen alkalmazottak, de a vállalat megbízásából dolgoznak. Szigorúbbak lettek a képzések dokumentálására, a képzések során vezetendő feljegyzésekre vonatkozó előírások. A felső vezetés által biztosítandó erőforrások közé most már bekerült a megfelelő szervezeti felépítésre vonatkozó követelmény is. Az auditálás nem csak rendszeraudit formájában lehetséges, de előírták az objektív auditeljárás módját. Meghatározták a vezetőségi átvizsgálás bemenetével és kimenetével kapcsolatos követelményeket. Külön szabványpontként jelenik meg az ellenőrzés, szigorodtak az ellenőrzéssel, és annak dokumentálásával kapcsolatos előírások (<http://www.standard-team.hu/prg/cikk.php?id=75>).

#### *Az ISO 14001:2015 várható újdonságai*

Az ISO 14001 szabvány felülvizsgálatának újabb mérföldkövéhez érkezett azzal, hogy 2015. július 1-én kiadták Nemzetközi Szabványtervezet (a továbbiakban ISO/DIS) verzióját. Ez az első hivatalos tervezet az ISO 14001 felülvizsgált változatában valószínűleg megjelenő követelményeket írja le és körvonalazza azt, hogy mit fog a 2015 harmadik negyedében kiadni tervezett szabvány tartalmazni.

Az új ISO 14001 nemzetközi szabványtervezet a stratégiai megközelítés erősítését ajánlja a környezetirányítási rendszerekben.

Egyes szakaszok jelentős mértékben bővültek (többnyire a szándékok tisztázása végett). A legjelentősebb változások közé tartoznak az életciklus értékelések, nagyobb hangsúly helyeződik a vezetésre, kockázatértékelésre és kockázati lehetőségek felmérésére, nagyobb figyelem kerül a megfeleltetési kötelezettségekre és a hatékonyságra. Néhány változás nyilvánvalóvá teszi a korábbi szabványkiadás szándékait, s esetleg szólhat a már meglévő irányítási rendszerrel rendelkező, ám azt bővíteni kívánó szervezeteknek, hogy

azok teljes mértékben megfelelhessenek a követelményeknek. Az eltéréselemzés hatékony módja a KIR-re gyakorolt specifikus hatások azonosításának (<http://www.tanusito.hu/index.php/hireink/206-a-leggyakrabban-ismetelt-kerdesek-az-iso-14001-nemzetkozi-szabvany-tervezetrol>).

Az ISO 14001:2015-ért felelős albizottság (ISO/TC 207/SC 1) által készített tervezet a következő lényeges pontokat fogja tartalmazni:

- az Annex SL (minden új és felülvizsgált ISO irányítási rendszerszabvány kötelező kerete) alkalmazása, az ISO/DIS 14001 is az Annex SL szerinti szerkezetű;
- az ISO „A KIR-rel szembeni várható kihívásokról” és az ISO 14001 folyamatos fejlesztésének vizsgálatáról szóló jelentéseinek figyelembevétele;
- a jelenlegi ISO 14001 alapelvek és követelmények fenntartása és fejlesztése.

Az ISO a következő várható változtatásokat határozta meg a felülvizsgálat eredményeképpen:

1. Stratégiai környezetirányítás
2. Vezetés
3. A környezet védelme
4. Környezeti teljesítmény
5. Életciklus szemlélet
6. Kommunikáció
7. Dokumentálás

#### *Stratégiai környezetirányítás*

Új előírás, hogy a szervezet által azonosított és a környezet szempontjából releváns külső és belső szempontokat a szervezet összefüggésében meg kell érteni. Különös figyelmet érdemelnek azon érdekelt felek igényei és elvárásai, akik befolyásolhatják a szervezetet, vagy akiket befolyásolhat a szervezet. Ebben az összefüggésben kell a szervezetnek azonosítania a fenyegetésekkel és lehetőségekkel kapcsolatos kockázatokat. A jelentős környezeti tényezőket és az azokkal kapcsolatos követelményeket és tevékenységeket kell meghatározni a KIR-ben.

#### *Vezetés: elkötelezettség a környezetirányítás mellett*

A felső vezetőség speciális felelősségeit tartalmazó új előírás készült a környezetirányítási rendszer vezetésének és az az iránti elkötelezettségnek a bemutatására.

#### *A megelőzéstől a védelemig*

A környezeti politikának elkötelezettséget kell tartalmazni a környezet védelmére. Ennek nincs konkrét meghatározása, de ez magában foglalja a szennyezés megelőzését és egyéb elkötelezettség vállalásokat is, mint például a fenntartható erőforrások használata, a klímaváltozás csökkentése és az ahhoz való alkalmazkodás, a biológiai sokféleség és az ökoszisztémák védelme stb..



### *A környezeti teljesítmény javítása*

A hangsúly a környezeti tényezők kezelésével kapcsolatos teljesítmény javításán van. A szervezetnek kritériumokat kell meghatározni a környezeti teljesítményének értékelésére megfelelő mutatószámok használatával.

### *Életciklus szemlélet*

A szervezeteknek ki kell terjeszteniük szabályozásukat és befolyásukat az általuk használt nyersanyagok beszerzésétől/termeléstől a végső kezelésig. Ez nem jelenti azt, hogy életciklus elemzést kellene végezniük.

### *Kommunikáció*

A külső és belső kommunikáció azonos hangsúlyt kap. A külső kommunikációról a szervezet hoz döntést, de a kötelezettségeket figyelembe kell venni.

### *Dokumentálás*

A "dokumentált információ" kifejezést használják a "dokumentumok" és a "feljegyzések" helyett is. A szervezet határozhatja meg, hogy mely esetekben van szükség "eljárásokra". (<http://www.sgs.hu/hu-hu/local/hungary/news-and-press-releases/2014/07/iso-dis-14001.aspx>).

Az új szabvány is illeszkedik majd a PDCA elvhez.

Az új Nemzetközi Szabvány Tervezet verziójában, a "Kockázat" szó több területen megjelenik<sup>28</sup>, mint a korábbi verzióban. A vállalati kockázat koncepciója magában foglalja mind a káros és hasznos szempontokat. Néhány szervezet számára, a hangsúlyosabb kockázatok nagyobb üzleti implikációt eredményeznek folyamataikban és rendszereikben.

A tervezet sokkal nagyobb hangsúlyt fektet a szervezet értékelésénél a környezeti/szempontok teljes életciklusra vonatkozó tevékenységeinek, termékeinek, szolgáltatásainak befolyására, és kiemelten fontosnak tartja foglalkozni a jelentős tényezőkkel, hatásokkal<sup>29</sup>.

Összességében a Nemzetközi Szabvány Tervezet tartalmazza a jelentős átszervezéseket és újraírásokat, újracímzéseket a szabvány szakaszaiban. A B melléklet tartalmaz egy összehangoló táblázatot az ISO/DIS 14001:2014 and ISO 14001:2004-re vonatkozóan.

A tanúsító testületek csak a végleges felülvizsgálat és hivatalos közzététel után kezdhetik meg az ISO 14001:2015 tanúsítványok kiállítását. Ekkor a tanúsító testületek már nem adhatnak ki tanúsítványokat a régi szabványra vonatkozóan. A szervezeteknek 3 éves átmeneti időszak során lesz lehetőségük ISO 14001:2004 tanúsításukat ISO 14001:2015-

---

<sup>28</sup> 6.1 és A.6.1 fejezet (Tervezés/Intézkedések); 6.2.1 fejezet (Környezeti célok); a 8 és A.8 fejezetek (Működés); 9.2 fejezet (Belső audit); 9.3 fejezet (Vezetőségi átvizsgálás) és az A.10.1 fejezet (Fejlesztés / Nem-megfelelőség és helyesbítő tevékenység).

<sup>29</sup> Az új változat említést tesz az „életciklusról” több területen is, mint az 1-es, a A.4.3-as, a 6.2.1-es és A.6.2.2 szakaszokban.

ösre cserélni (<http://www.tanusito.hu/index.php/hireink/206-a-leggyakrabban-ismetelt-kerdesek-az-iso-14001-nemzetkozi-szabvany-tervezetrol>).

#### **2.4.3.5. Az ISO 14001 és az EMAS összehasonlítása**

Az 1995 áprilisa óta alkalmazott jogszabály, az EMAS, lehetővé teszi iparvállalatok önkéntes részvételét az EU öko-irányítási és auditálási rendszerében, valamint az ennek nyomán elkészülő nyilvános környezeti jelentések külső fél általi hitelesítését. Ha azonban egy vállalat elkötelezi magát az EMAS mellett, akkor pontosan be kell tartania a rendelet által szabott feltételeket. A tapasztalatok alapján és az ISO 14001:1996-tal való nemkívánatos verseny elkerülésére megszületett az EMAS 2001-es rendelete (EMAS (II.)). A jogszabály nem csak áttekinthetőbb, de „teljesen ISO 14001 kompatibilis” is: a KIR követelményrendszerét leíró első melléklete szó szerint veszi át az ISO 14001:1996 szövegét. Emellett további követelményeket támaszt (pl. nyilvántartásba vétel és környezeti nyilatkozat). 2001. júliusáig több mint 4000 telephely szerezte meg az EMAS szerinti hitelesítést (~tanúsítást). Magyarországon, az Európai Parlament és a Tanács 2001. március 19-i 761/2001/EK rendelete a szervezeteknek a közösségi környezetvédelmi vezetési és hitelesítési rendszerben (EMAS (II.)) való önkéntes részvételének lehetővé tételéről, EU tagságunkkal automatikusan érvényessé vált (<http://www.standard-team.hu/prg/cikk.php?id=75>).

Az EMAS és az ISO 14001 által meghatározott KIR-ek célja tehát, az azokat alkalmazó szervezetek környezeti teljesítményének a javítása.

Az EMAS (I.) felülvizsgálatakor a Bizottság úgy döntött, hogy az EMAS (II.) rendelet egy az egyben átveszi a nemzetközi szabvány 4. pontjának felépítését a vezetési rendszer kiépítése során és néhány területen szigorúbb elvárásokat támaszt. Ez megkönnyíti azon szervezetek dolgát, melyek ISO 14001 szerint tanúsított környezetközpontú irányítási rendszerrel rendelkeznek, és tovább szeretnének lépni az EMAS irányába.

Az EMAS (II.) rendelet követelményei az alábbi pontokban térnek el az ISO 14001 követelményeitől:

- **Előzetes átvilágítás:** az EMAS megköveteli a hitelesítés előtt álló szervezet előzetes környezeti átvilágítását, míg a nemzetközi szabvány nem.
- **Nyilvánosság:** az EMAS megköveteli, hogy a vállalati környezeti politika, a környezeti program, a környezetvédelmi vezetési rendszer és a környezeti teljesítményre vonatkozó számszerűsített adatok nyilvánosan hozzáférhetőek legyenek a környezeti nyilatkozat részeként. Az ISO 14001:1996 ezzel szemben csak a környezeti politika nyilvánosságát követeli meg.
- **Ellenőrzés:** Az EMAS rendelet előírja a környezeti nyilatkozat érvényesítésének időintervallumait, az ISO 14001:1996 nem.
- **Szerződő partnerek és beszállítók:** az EMAS rendelet előírja a közvetett környezeti hatások, így a beszállítók tevékenységének számbavételét is. A szervezetnek törekednie kell arra, hogy a szerződéses partnerei is feleljenek meg környezeti

politikájának. Az ISO 14001:1996 megköveteli, hogy a releváns eljárásnál kommunikáljanak a szerződő vállalkozásokkal és szállítókkal.

- **Elkötelezettségek és követelmények:** Lényegi különbség a két rendszer között, hogy az EMAS megköveteli a környezetvédelmi jogszabályoknak való megfelelést, míg a nemzetközi szabvány megelégszik az arra való törekvés szándékának a kinyilatkoztatásával.

A 2001. évi EMAS rendelet megkönnyíti az EMAS bevezetését az ISO 14001 szerint tanúsított szervezetek számára. A szervezeteknek néhány kisebb változtatáson kívül azonban többletkövetelményeket is teljesíteniük kell az EMAS szerinti hitelesítés megszerzéséhez.

A szükséges kiegészítések az EMAS megszerzéséhez:

1. **Előzetes környezeti átvilágítás** - Az EMAS megköveteli az előzetes környezeti átvilágítást annak érdekében, hogy a szervezetek felmérjék környezeti teljesítményüket. Ha egy szervezet már tanúsította KIR-ét a nemzetközi szabvány szerint, akkor nem feltétlenül szükséges a környezeti átvilágítás elvégzése amennyiben az EMAS Rendelet vonatkozó mellékletében ismertetett környezeti tényezők azonosításához és értékeléséhez szükséges tájékoztatást a rendszer szolgáltatja.
2. **Környezeti nyilatkozat** - A szervezetnek környezeti nyilatkozatot kell készítenie, mely a környezetvédelmi vezetési rendszer ellenőrzésén alapul. Ellenőrizniük kell a környezeti nyilatkozatban leírtak végrehajtását az EMAS Rendelet vonatkozó melléklete alapján és minden a rendszer által meghatározott adatot vizsgálniuk kell. Biztosítani kell ezen adatok hitelességét a környezeti nyilatkozatban.
3. **A környezeti nyilatkozat és környezeti teljesítmény hitelesítése** - Az EMAS hitelesítéséhez a környezeti nyilatkozat független szervezet általi hitelesítése szükséges. E folyamat során azt ellenőrzik, hogy a nyilatkozat megfelel-e az EMAS Rendelet vonatkozó mellékletében lefektetett követelményeknek és hozzáférhető-e a nyilvánosság számára.

Az ISO 14001 szerint működő vállalkozásoknak továbbá az alábbi pontokon kell változtatásokat eszközölniük:

1. **Környezeti politika:** Bár az ISO 14001 előírja az elkötelezettséget a törvényi előírásoknak, de megszerzésének nem feltétele a releváns környezetvédelmi jogszabályoknak való maradéktalan megfelelés. Ezért az EMAS szerinti hitelesítés megszerzéséhez ezt bele kell foglalni a környezeti politikába és gondoskodni kell ennek betartásáról.
2. **Tervezés:** Az EMAS rendelet specifikus követelményeket állít a környezeti tényezők meghatározására vonatkozóan, míg az ISO 14001 esetében ez kevésbé szabályozott terület. A szervezeteknek meg kell vizsgálniuk minden környezeti tényezőt az előzetes környezeti átvilágítás során. A figyelembe vett és lejegyzett tényezőket és hatásokat ki kell egészíteni, ahol az szükséges.
3. **Megvalósítás:** Az EMAS egyik követelménye, az alkalmazottak aktív részvételének elvárása a környezeti program megvalósításában, javításában. Ezt többféle módon is meg lehet valósítani, például környezetvédelmi bizottság felállításával, egy ún.

„javaslatok könyve” bevezetésével vagy projektalapú csoportmunkával. A szervezeteknek vizsgálniuk kell, hogy a velük szerződő felek és szállítók kielégítik-e a szervezet környezeti politikáját.

4. Ellenőrző és javító intézkedések: Az auditok gyakorisága nincsen meghatározva az ISO 14001 szerint tanúsított szervezeteknél, az EMAS (II.) rendelet szerint azonban az ellenőrzések gyakorisága nem lehet hosszabb, mint három év ([http://emas.kvvm.hu/aloldal.php?t=2\\_2\\_1](http://emas.kvvm.hu/aloldal.php?t=2_2_1)).

Az EMAS Global rendelet 2. számú melléklete kiválóan bemutatja az ISO 14001 szabvány előírásait és ehhez kapcsolódóan az EMAS rendelet plusz elvárásait. A többlet előírásokat a következőkben Rédey (2011) és Jámborné (2013) alapján ismertetjük:

#### *Környezeti teljesítmény javítása*

Mind az ISO 14001, mind pedig az EMAS célkitűzése a környezeti teljesítmény folyamatos javítása. Az EMAS esetében azonban a célkitűzés „szigorúbb”, hiszen az a fizikai (azaz tényleges kibocsátásokban, környezethasználatokban mérhető) környezeti teljesítmény javítását tűzi ki célul. Vagyis az alkalmazó szervezeteknek évről évre fizikai értelemben is bizonyítaniuk kell környezeti teljesítményük javulását a hitelesítő felé. Ezzel szemben az ISO 14001 „csak” a környezeti teljesítmény javításáról beszél, ami lehetővé teszi, hogy annak csak szervezeti oldala (azaz a környezetmenedzsment rendszert felépítő folyamatok) javuljon és nem szükséges a fizikai értékek pozitív változásával (is) alátámasztani a tanúsítás sikerét. Vagyis az EMAS ezen a téren emelt szintű követelményeket fogalmaz meg az ISO 14001-hez képest.

#### *Jogsabályi megfelelés*

Szintén jelentős eltérések tapasztalhatók a szabvány és a rendelet követelményei között. Ami közös: mind a kettő követelményként definiálja a jogsabályi megfelelést. Ami különbözik ennek elérési módja. Az EMAS esetében a rendszer megfelelő működésének feltétele a teljes körű jogsabályi megfelelés (a jelentős környezeti tényezőkre vonatkozó jogsabályok tekintetében), vagyis az alkalmazó szervezetnek nem lehet jogsabályi problémája (nemmegfelelése) a hitelesítés időszakában. Az ISO 14001 esetében definitív csak a jogsabályi megfelelés iránti elkötelezettség szerepel, mint rendszerkritérium. Azaz meglévő jogsabályi nemmegfelelés esetén, ha a szervezet hitelt érdemlően bizonyítani tudja, hogy elkötelezett az eltérés mihamarabbi javítására a tanúsítás még lehetséges.

#### *Alkalmazottak bevonása*

Expressis verbis csak az EMAS követelményei között jelenik meg. Bár az ISO 14001 is alapvető feltételként tekint az elkötelezettségre, konkrét kívánalmakat nem fogalmaz meg az alkalmazotti bevonásra. Az EMAS egyik fontos kritériuma viszont, hogy a szervezet alkalmazásában állókat be kell vonni nem csak a környezetmenedzsment rendszer működésébe, hanem annak tervezési, célalkotási folyamatába is, hiszen csak így biztosítható a környezettudat teljesebb elterjedése, továbbá a megfelelően hatékony tervezés.

### *Környezeti kommunikáció*

Mind a két környezetmenedzsment rendszer nyílt, őszi és kétirányú kommunikációt vár el az alkalmazó szervezetektől. Az EMAS esetében konkrét előírás is megfogalmazódik: minden a rendszert működtető szervezetnek környezetvédelmi nyilatkozatot kell kiadnia, meghatározott gyakorisággal. Az ISO 14001 szerint tanúsított szervezetek is adhatnak ki környezeti kommunikációjuk keretében környezeti jelentést, de az nem kötelező rendszerem az esetükben. Különbség az ISO környezeti jelentése és az EMAS környezetvédelmi nyilatkozata között, hogy az utóbbi tartalmi elemeit a rendelet szabályozza (IV. Melléklet – 1221/2009/EK Rendelet), adattartalmát pedig az akkreditált környezetvédelmi hitelesítő ellenőrzi. További ellenőrzési fázist jelent a dokumentum Illetékes Testület általi felülvizsgálata.

Környezetvédelmi nyilatkozat készítése, kiadása és érvényesítése minden évben kötelező, kivételt ez alól csak azok a kis szervezetek képezhetnek, akik a rendelet 7. cikke szerint négy évre meghosszabbított hitelesítési ciklust kérelmeztek. Az ő esetükben is kell minden évben környezetvédelmi nyilatkozatot készíteni, de nem kell azt minden évben környezetvédelmi hitelesítővel érvényesíttetni. Normál, azaz nem hosszabbított hitelesítési ciklus (3 év) esetében a hitelesítés, vagy az újrahitelítés évében (praktikusan a hároméves ciklus kezdő évében) teljes körű környezetvédelmi nyilatkozat, míg a rákövetkező két évben (felügyeleti auditok) egyszerűsített környezetvédelmi nyilatkozat kiadása kötelező. A környezetvédelmi nyilatkozatot a szervezet érdekelt felei számára elérhetővé kell tenni.

A külső kommunikáció (passzív) része az is, hogy az EMAS esetében a hitelesített szervezetek egységes EMAS-logó használatára jogosultak (az EMAS III megjelenése óta már csak egyféle változatban). A logó információként hordozza az adott szervezet regisztrációs számát (Rédey 2011).

Míg az ISO 14001-es szabvány szerint tanúsított vállalatok száma a legtöbb fejlett országban gyorsan növekszik, addig az EMAS rendszerek száma az Európai Unió tagállamain belül is csak néhány országban jelentős (Németországban és Ausztriában). Ennek oka, hogy az EMAS szerinti tanúsítás sokkal szigorúbb követelményeket támaszt a vállalatokkal szemben.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főigazgatóság Magyarországon elsőként regisztrálta az AUDI HUNGARIA MOTOR Kft.-t az Európai Unió környezetmenedzsment előírásainak (EMAS) eleget tevő vállalatok listáján. A 2005. februárban regisztrált Audi Hungaria a HU-000001-es sorszámot kapta. A győri vállalat 1999-ben vezette be az európai uniós előírásokon alapuló környezetirányítási rendszerét, ezt követően megkapta az EMAS tanúsítványt. (<http://www.gyor-online.hu/modules.php?name=News&file=print&sid=8738>)

#### 2.4.4. Irányítási rendszerek integrálása

Az EMAS és az ISO 14001 tanúsítási rendszerek összehangolhatók pl. az MSZ 28001:2008 szabvány (OHSAS 18001:2007) szerinti MEBIR<sup>31</sup> rendszerrel, mivel az élet és az egészség biztonsága fontos tényezője a vállalkozások közép- és hosszú távú fejlődésének (Horváthné 2011).

Gyakran úgy vetődik fel a kérdés, hogy a TQM<sup>32</sup> bevezetése és a minőségbiztosítási rendszernek az ISO 9000-es szabványok szerinti tanúsítása egyúttal biztosítja a megfelelő környezeti menedzsment rendszert is. Kétségtelen, a minőség menedzsment mind rendszerét, mind pedig az alkalmazott eszközöket tekintve jelentős hasonlóságot mutat, mégis veszélyes volna azt gondolni, hogy egy jól működő minőségi menedzsment rendszer elegendő a környezetvédelmi célok eléréséhez is. A vállalat minőségügyi céljai és a környezeti érdekek ugyanis nem szükségszerűen esnek egybe, esetleg esetenként egymásnak ellent is mondhatnak. A két feladatot nem lehet egyetlen eszközzel megoldani, az esetleges ellentétes érdekeket kompromisszumokkal kell feloldani, ami stratégiai döntéseket igényel a vállalatvezetés részéről. A TQEM (Total Quality and Environmental Management - a Teljeskörű Minőségügyi és Környezeti Menedzsment) nem egyszerűen a TQM egy betűvel, a környezetvédelemmel való kiegészítése. Amennyiben a környezeti menedzsment hatására nem változik a vállalati értékrend, a munkakultúra, akkor a TQEM nem éri el valódi célját, és igazuk lesz azoknak, akik csupán a menedzsment felelősségáthárítási törekvései eszközének tekintik (Kerekes – Kindler 1997).

Az integrált irányítási rendszer (IIR vagy IMS – Integrated Management System), egy olyan irányítási rendszer, amely a vállalat minden részét, összetevőjét egységes összefüggő egészébe egyetlen rendszerbe integrálja, amellyel feladatait megvalósíthatja. Az IMS integrálja az egyes rész irányítási területeket, amelyeknek középpontjában minőségi-, környezeti-, munkahelyi biztonsági, egészségvédelmi, információ biztonsági szakterület áll. Egyúttal az egyes rendszereket leíró dokumentumok és folyamatok mind integrálttá válnak.

---

<sup>31</sup> MEBIR: Munkahelyi Egészségvédelem és Biztonsági Irányítási Rendszer, célja, hogy a munkatársakat fenyegető munkavédelmi- és munkaegészségügyi kockázatokat teljes körűen feltárja, értékelje és szisztematikusan csökkentse. (Horváthné 2011)

<sup>32</sup> TQM = Total Quality Management = Teljeskörű Minőségügyi Menedzsment

2-8. táblázat. Az integrált rendszerek alkalmazásának előnyei és nehézségei (Szarka 2008).

<b>ELŐNYÖK</b>	<b>NEHÉZSÉGEK</b>
<p>Csökken a bevezetéshez szükséges idő,</p> <p>Csökken a kiépítés költsége,</p> <p>Csökkennek az irányítási rendszerek adminisztrálásával kapcsolatos költségek,</p> <p>Csökken a harmadik fél által végzett auditok ideje, valamint az auditok gyakorisága, mert egyszerűsödik az auditálási folyamat,</p> <p>Az integrált rendszer áttekinthetőbb lesz,</p> <p>Növekszik a működési hatékonyság,</p> <p>Egyszerűbbé válik a belső ellenőrzés rendszere, nő megbízhatósága, mivel az integrált rendszer közös elemeket, folyamatokat tartalmaz,</p> <p>A szabványok együttes alkalmazásával a problémákat azonos módon és értelmezéssel lehet megközelíteni és kezelni.</p> <p>A dokumentációk elektronikus nyilvántartásának és kezelésének lehetőségei is jól alkalmazhatók.</p>	<p>Egyéni érdekek („fontos munkakörök”) háttérbe szorúlnak.</p> <p>Magasabb képzettséget, többféle oktatást igényel.</p> <p>Igazi csapatszellemre és átfogó minőség szemléletre van szükség minden szereplő részéről.</p> <p>Nehéz a megfelelő Tanácsadó kiválasztása.</p> <p>Nehéz a megfelelő Tanúsító kiválasztása.</p>

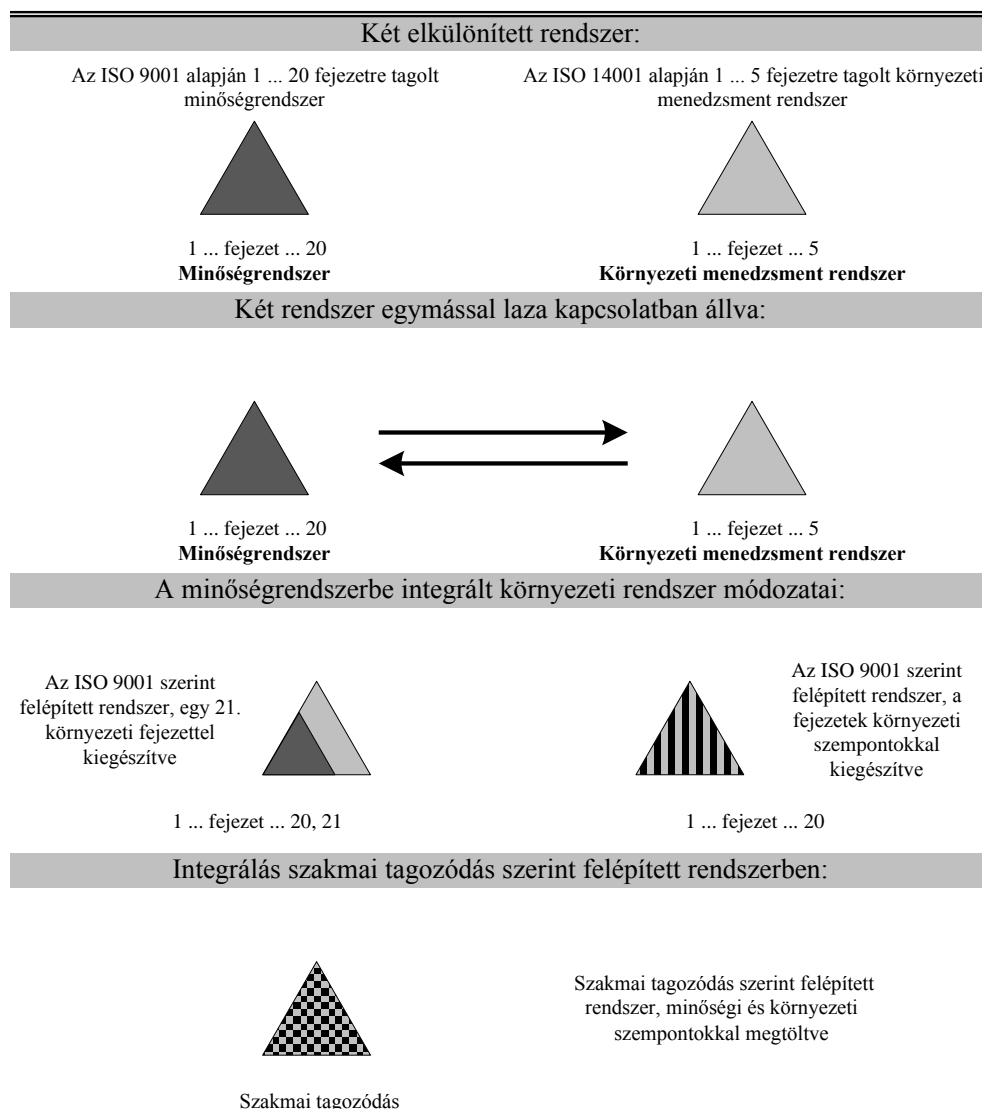
Egy szervezet integrált irányítása akkor lehet azonban csak hatékony, ha az egyes rendszerek nem egymás mellett, párhuzamosan működnek, hanem kihasználják az egymás közötti szinergiákat (Nagy – Torma – Vagdalt 2006). Ezek az irányítási rendszerek sok tekintetben teljesen megegyeznek egymással, részben ugyanazokat a dokumentumokat és feljegyzéseket használják. Nem sok értelme van tehát, két vagy három rendszert egymással párhuzamosan működtetni.

Az integrált rendszer előnye a bevezetést követő költségcsökkenés. A különböző szabványok által megkövetelt auditok, tanúsítások számának csökkenésével jelentős idő takarítható meg a vezetés részére. A folyamatok száma csökken, ezáltal egyszerűsödnek, racionalizálódnak az üzleti folyamatok. A folyamatok átláthatósága növekszik. Az egymással ütköző célok közötti egyensúly alakul ki, egymással ütköző feladatok és felelőségek megszűnnek. A vezetés ellenőrzési feladatai csökkennek. Javul a kommunikáció és a belső konfliktusok veszélye csökken. Elősegíti az oktatást és a fejlesztést. Integrált folyamatokhoz integrált dokumentáció járul.

Probléma az integrált rendszerekkel kapcsolatban, hogy mindmáig kevés eszköz szolgál az integrált termék tervezés és ellenőrzés megvalósításához. További probléma a célok közötti konfliktus feloldása. Kérdéses, hogy a szervezeteknél pl. KIR és minőségügyi konfliktus esetén milyen szempontok<sup>33</sup> legyenek a meghatározóak. Ebből arra a

<sup>33</sup> Vizsgálatok szerint a vállalatok több mint a fele kompromisszumra törekszik, 40%-nál a vevői elégedettség élvez prioritást, és a vállalatok kevesebb, mint 5%-nál élveznek elsőbbséget a környezetvédelmi szempontok (Koczor 2002).

következtetésre lehet jutni, hogy a környezeti szempontok háttérbe kerülnek a minőségi célokkal szemben. Ennek ellenére elmondható, hogy az IMS-en belül a környezetvédelmi szempontok nagyobb hangsúlyt kapnak, mint a szeparált KIR-ben (Koczor 2002).



2-20. ábra. A MIR és KIR kapcsolatának lehetséges módzatai (Rédey 2008).

#### 2.4.4.1. Integrált irányítási rendszerek vizsgálata

Számos vállalatnál más irányítási rendszerekkel összehangoltan működtetik a KIR-t. A környezetvédelmi célkitűzések megvalósítása nagyban függ az integrálás módzatától, mely meghatározza a környezeti kérdések érvényre jutását.

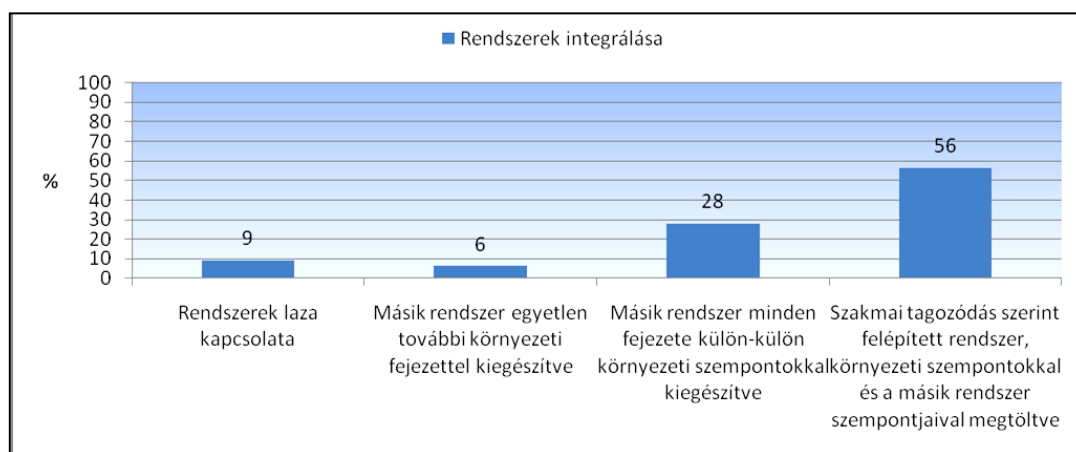
Polgár (2012) felmérése nyomán bemutatjuk az integrálás módzatait, a gyakran eltérő irányítási rendszer célokból adódó környezeti konfliktus jelentkezését.

Integrált rendszereknél a közös irányítási rendszer filozófia, vagyis a PDCA elv, ill. közös követelmények, folyamatok alapján a különböző rendszerek összevonásra, egyszerűsítésre kerülhetnek.



Polgár (2012) vizsgálata szerint a felmért hazai szervezetek közel 90%-a integrált irányítási rendszert működtetett. Az integrálás inkább (kor: a lefolytatott tanúsítások száma alapján) az „idős” (háromnál több lezajlott tanúsítás) és „középkorú” (két-három lezajlott tanúsítás) rendszerekre volt jellemző, de természetesen találunk „fiatal” rendszereknél is hasonló példákat.

Az integrálásra külön szabvány nem áll rendelkezésre. A szerző Rédey (2008) alapján az integrálás módozatait és megoszlásukat is megvizsgálta.



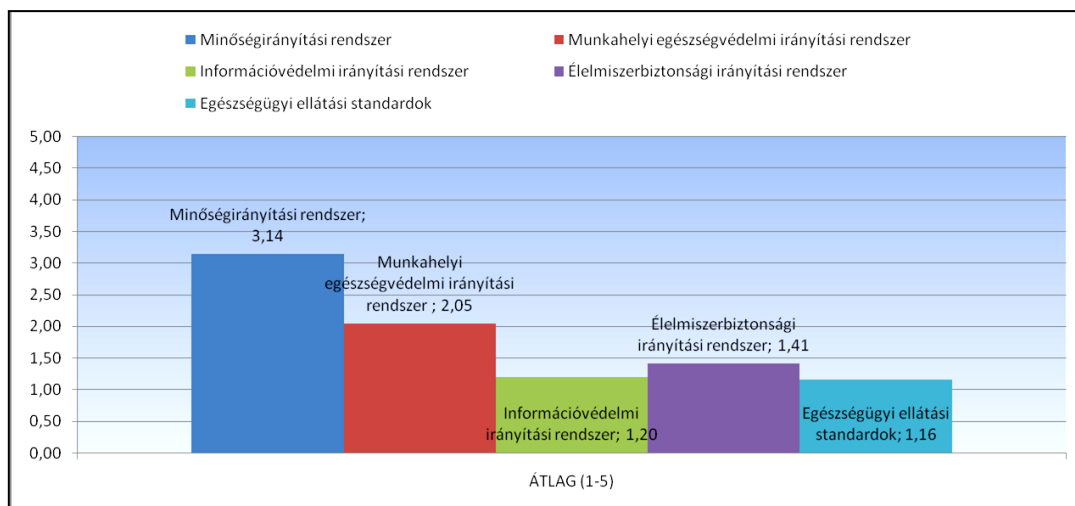
2-21. ábra. Irányítási rendszerek integrálása [a szerző adatai alapján].

Legnagyobb mértékben (56%) a szakmai tagozódás szerint felépített rendszereket alkalmazták, ahol a környezeti és a másik rendszer szempontjaival együttesen alkották meg a rendszert. Kisebb mértékben (28%) volt jellemző a „másik rendszer” fejezeteinek kiegészítése külön környezeti szempontokkal. Ezekon kívül előfordul még integráláskor a rendszerek laza kapcsolatban tartása (9%), ill. a másik rendszer egyetlen környezeti fejezettel történő kiegészítése (6%).

Az „integrálás módja” eltérő lehetőségeket nyújt a „környezeti kérdések érvényre jutásában”. Azon szervezeteknél, ahol a „környezetvédelmi kérdések” az integrált rendszerben jól vagy teljes mértékben érvényre jutottak (pontszám: 4-5/5) kimutatható volt azon szervezetek többsége, amelyeknél a „rendszerek integrálásának módja” inkább a „szakmai tagozódás” (környezeti és más szempontok), vagy a „fejezetek külön környezeti szempontokkal történő kiegészítése” volt. Környezeti szempontból tehát e megoldások tekinthetők inkább kedvezőbbek (Polgár 2012).

#### 2.4.4.2. Környezeti konfliktusok vizsgálata az integrált irányítási rendszerekben

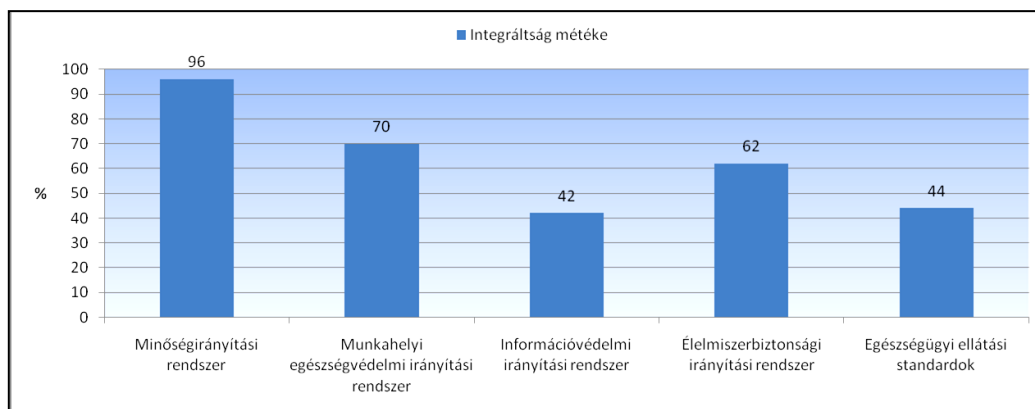
A környezeti célkitűzések megvalósítása sok esetben konfliktus megjelenését eredményezi más irányítási rendszerek eltérő céljaival, hiszen a rendszerekben az érintett felek (vevők, termelés, környezet, alkalmazottak stb.) is eltérő igényekkel rendelkeznek. Polgár (2012) nyomán bemutatjuk a konfliktusok jelentkezésének alakulását.



2-22. ábra. A környezetvédelmi konfliktus jelentkezése más irányítási rendszerekkel (a szerző adatai alapján).

Az eltérő irányítási rendszer célokból adódó környezeti konfliktus legtöbb esetben a minőségirányítási rendszerekkel (MIR) szemben merül fel, majd a munkahelyi egészségvédelmi és biztonság irányítási rendszerrel (MEBIR) kapcsolatban. A HACCP, egészségügy ellátási standardok és az információvédelmi irányítási rendszerekkel kevésbé volt jellemző a konfliktus.

A szerző a tanúsítók vélekedését is felmérte a rendszerek KIR-rel való összehangolását illetően, mely a rendszerkonfliktusok eredményeivel összhangban állt.

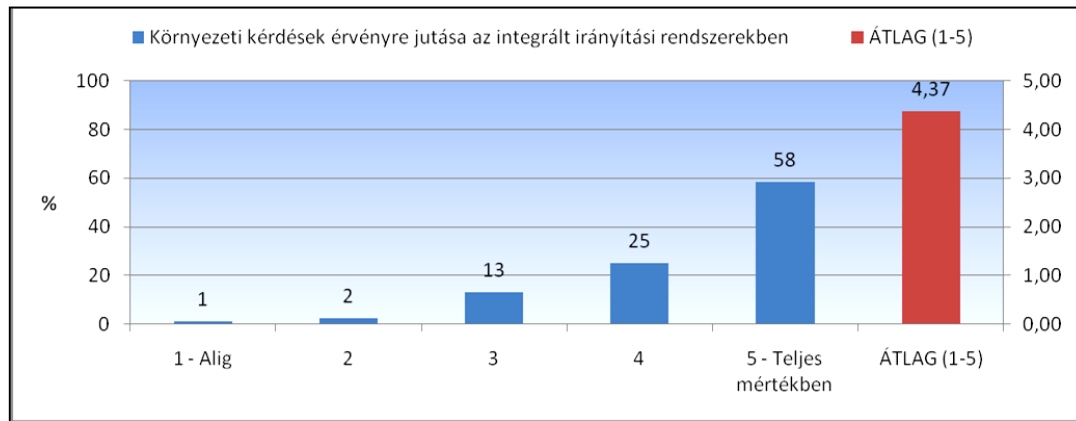


2-23. ábra. A KIR működésének összehangolása más irányítási rendszerekkel a vállalati folyamatokban (a szerző adatai alapján).

Az összehangolás mértéke alapján a KIR-t leginkább a minőségirányítási rendszerrel (96%), munkahelyi egészségvédelmi és biztonság irányítási rendszerrel (70%), élelmiszerbiztonsági irányítási rendszerrel (62%) működtették együtt. Kevésbé az egészségügyi ellátási standardokkal (44%), ill. információvédelmi irányítási rendszerrel (42%).

Nem volt meglepő, hogy a KIR más rendszerekkel való integrálásának gyakorisága összefüggést mutatott a környezeti konfliktusok megjelenési gyakoriságával. A

leggyakoribb konfliktus a minőségi, valamint a munkahelyi egészség és biztonsági kérdésekkel jelentkezett. Ez a termelési és környezeti vonatkozások összeütközésére utalt. Távolabbról szemlélve örömteli, hogy a rövid távú gazdasági érdekekkel szemben felmerülő hosszú távú környezeti érdekek megjelenését ismerhetjük fel e konfliktusokban. Felmerül a kérdés, hogy végeredményben mely érdekek jutnak végül érvényre? A konfliktus helyzetben a környezeti kérdések érvényre juttatása a KIR hatékonyságának egyik záloga. A szerző elemezte az érvényre jutás mértékét a vizsgált vállalati mintában.



2-24. ábra. Környezetvédelmi kérdések érvényre jutása integrált irányítási rendszerben (a szerző adatai alapján).

Az integrált rendszerekben egyszerre jelentkező és eltérő célokból adódó konfliktusok ellenére a környezeti kérdések megfelelően kerültek felszínre, a válaszadó szervezetek jónak (átlagérték: 4,37/5) ítélték meg az érvényre jutás mértékét.

A szerző a „környezeti kérdések érvényre jutását” a „különböző rendszerekkel” kapcsolatban is elemezte, figyelembe véve eddigi eredményeket (MIR, MEBIR vonatkozásai).

A MIR-KIR konfliktusok esetén megállapította, hogy a hosszú távú környezeti kérdések általában nem kerültek háttérbe a minőségi, rendszerint rövid távú gazdasági és termelési érdekekkel szemben.

Összességében a vizsgálat azt támasztotta alá, hogy az integrált rendszerben való KIR működtetése inkább kedvező volt a szervezet környezeti teljesítménye szempontjából (integrált szemlélet), mint független rendszerként való megtartása (Polgár 2012).

## 2.5. Előnyök és nehézségek

A környezetirányítási rendszer alkalmazásának indokai Rédey (2011) nyomán egyértelműek és két csoportba bonthatók:

Endogén, azaz belső indokok:

- növekszik a szervezet gazdaságossága azáltal, hogy lehetősége nyílik az alacsonyabb hatékonyságú folyamatok, esetleges veszteségek feltárására és azok javítására;
- jobban fogja ismerni belső folyamatait, így könnyebbé válik a tervezés, illetve az egyes intézkedések gyakorlati megvalósítása;
- a rendszerszerű működés biztosabbá teszi a folyamatokat és reprodukálhatóbbá az eredményeket;
- könnyebb lesz megfelelni a hatósági előírásoknak, jogszabályoknak, ily módon javul(hat)nak a szervezet hatósági kapcsolatai;
- fokozódik a környezettudat a szervezet munkavállalói körében, a projekt jellegű megközelítés tovább növeli a hatékonyságot.

Exogén, azaz külső indokok:

- a jobb környezeti teljesítmény és hatékonyabb kommunikáció pozitív hatással bír a külső érdekelt felekkel (stakeholderek) való kapcsolatban;
- javul(hat) a szervezet pénzügyi megítélése;
- lehetőség nyílik új (zöld) piaci szegmensekbe való belépésre;
- javul a vállalat megítélése, imázsa.

A bevezetés előnyei mellett azonosíthatók olyan jellemzők is, amelyek a környezetmenedzsment rendszer alkalmazásának nehézségeire hívják fel a figyelmet.

A környezetmenedzsment rendszer alkalmazásának legfontosabb nehézségei a következők:

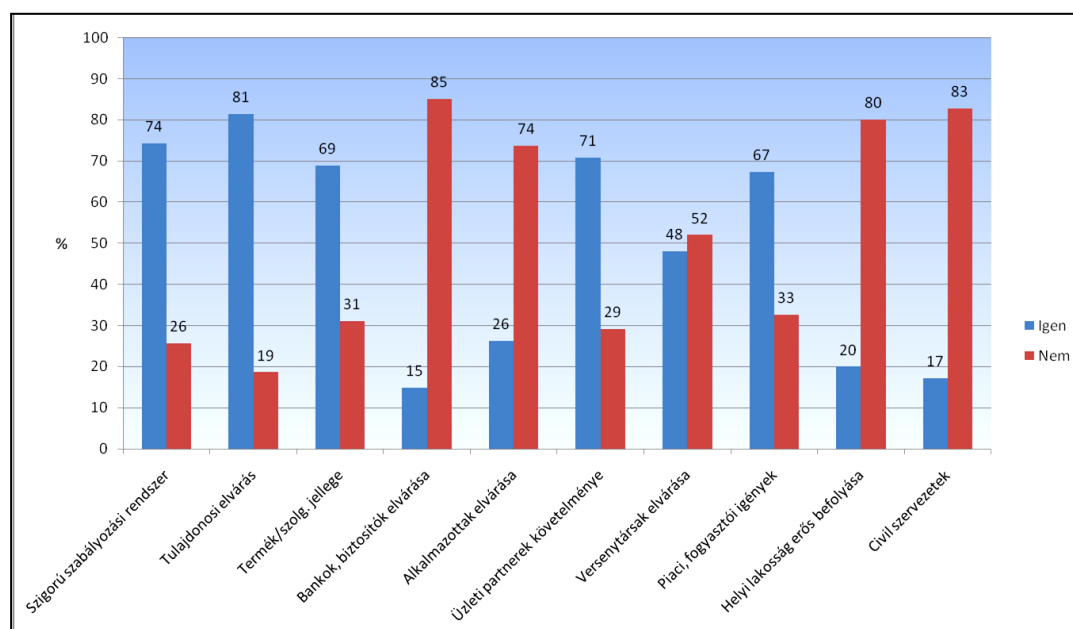
- az új módszertan bevezetése szervezeti ellenállást szülhet, különösen akkor, ha rosszul van kommunikálva.
- Túlszabályozottság és túlzott dokumentáció veszélye, különösen akkor, ha másik menedzsment rendszer is működik a szervezetnél. Ilyen esetekben kiemelt hangsúlyt kell fordítani arra, hogy a több rendszer szabályozását hatékonyan összehangoljuk.
- Adatok, információk rendelkezésre állásának hiánya, mely nehezíti és pontatlanná teszi a tervezést. Az ennek kapcsán születő esetleges negatív eredmények a motivációt csökkentik.
- Megfelelő elkötelezettség biztosítása. Ha ez hiányzik a rendszer működése nehézkes és – adott esetben – eredménytelen lesz.
- A környezetmenedzsment rendszer bevezetésének és működtetésének költségvonzata, különösképp kis szervezetek esetében.
- Megfelelő pozicionálás kérdése. Ha a környezetmenedzsment rendszer nem megfelelően van pozicionálva (ez egyébként összefügg az elkötelezettséggel), akkor működése nehézségekbe ütközik, továbbá a stratégiai döntéshozatalban való részvétele kétséges.

- Szükségesség kérdése. A legtöbb szervezet azért vezet be és működtet környezetmenedzsment rendszert, mert valamilyen gazdasági kapcsolatában szüksége van rá (például beszállítóként megkövetelik tőle). Amennyiben csak ez a bevezetés oka, úgy a szükség elmúlása után a működés kérdésessé válhat.
- Költség – haszon kérdése. Ha nem megfelelően van bevezetve a rendszer, úgy a működtetés kapcsolódó ráfordításai meghaladhatják a realizálható hasznokat.

Ezek a nehézségek azonban az elkötelezettség kezdeti biztosításával, továbbá a rendszer megfelelő tervezésével döntően kiküszöbölhetők, megszüntethetők.

Összességében véve egy vállalatot átfogó elkötelezettségen alapuló, megfelelően megtervezett és működtetett, jól kommunikált környezetmenedzsment rendszer esetében a pozitívumok dominálnak (Rédey 2011).

Polgár (2012) felmérése a vállalatok környezetvédelmi motivációit illetően a következő eredményeket hozta a KIR bevezetésével és működtetésével kapcsolatban.



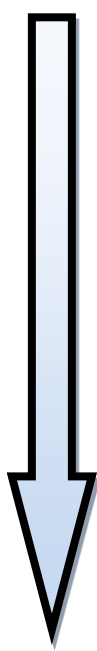
2-25. ábra. A vállalatok környezetvédelmi motivációi (a szerző adatai alapján).

A vállalati mintában nagy gyakoriságú környezetvédelmi motivációs tényezők voltak a szigorú szabályozási rendszer (74%) és az üzleti partnerek véleménye (71%). Az eredmények egyértelműen mutatták a közvetlen állami szabályozásban és a piaci önszabályozásban rejlő együttes motivációs potenciált, melyek a tulajdonosi elvárásokban (81%) is tükröződtek. Meghatározó tényezők voltak még a termék/szolgáltatás jellege (69%) és a piaci, fogyasztói igények (67%). A vállalatok felénél volt fontos a versenytársak elvárása (48%). A megkérdezett vállalatokat környezetvédelmi törekvéseikben legkevésbé befolyásolta a bankok, biztosítók elvárásai (15%), az alkalmazottak véleménye (26%), a helyi lakosság (20%) és a civil szervezetek nyomása (17%). A felmérés megállapította, hogy a hazai pénzügyi és a társadalmi szervezetek környezetvédelmi nyomása gyenge volt a megkérdezett vállalatokra nézve.

A válaszadó szervezetek egyéb motivációs tényezőként a következőket nevezték meg: a meglévő minőségirányítási rendszer fejlesztése, versenyképesség javítása, környezettudatos magatartás, pályázati követelmény.

A KIR szakirodalomban felsorolt előnyeinek (Szarka 2008) érvényesülését és időpontját mérte fel Polgár (2012) a hazai vállalati gyakorlatban a tanúsító szervezetek vélekedése alapján. Az alábbi táblázatban foglaljuk össze az eredményeket.

2-9. táblázat. KIR alkalmazás előnyeinek jelentkezése (a szerző adatai alapján).

KIR alkalmazásával járó előny	Tanúsítói tapasztalatok	Időpont
Új belföldi és exportpiacok megszerzése, megtartása, illetve bővítése	Első tanúsításig (44%) és elméletben (33%)	
Hatósági kapcsolatok javulása	Kezdetől fogva (50 %) és elméletben (40%)	
Negatív környezeti hatások csökkentése	Kezdetől fogva (60 %)	
Környezeti politika megfogalmazása	Kezdetől fogva (70 %)	
Szelektív hulladékgyűjtés bevezetése	Kezdetől fogva (70 %)	
Hulladék-keletkezés csökkenése	Kezdetől fogva (60 %)	
Környezetért viselt felelőségek egyértelmű meghatározása	Kezdetől fogva (50 %)	
A vevők és a hatóságok pozitívabb megítélése	Kezdetől fogva (50 %)	
Beszállítói követelmények teljesítése	Kezdetől fogva (56 %)	
Környezetbiztos üzemeltetés feltételeinek kialakulása (kockázatcsökkenés)	Kezdetől fogva (40 %) és első tanúsításig (40%)	
Rendszerszemlélet, munkaszervezés	Kezdetől fogva (50 %) és első tanúsításig (40%)	
Pályázati követelmények teljesítése	Kezdetől fogva (50 %) és első tanúsításig (50%)	
Anyag- és energiafelhasználás csökkenése	Többszöri KIR tanúsítások (50%) és kezdetől fogva (40 %)	
Hulladék-újrafelhasználás javulása	Többszöri KIR tanúsítások (40%) és kezdetől fogva (30 %)	
Szennyezőanyag-kibocsátás csökkenése	Többszöri KIR tanúsítások (50%)	
Korszerű menedzsment rendszerek alkalmazása	Többszöri KIR tanúsítások (50%)	
Felértékelődés a pénzintézeteknél és biztosítóknál	Elméletben (50%)	
A cég társadalmi, közösségi és piaci megítélésének javulása	Elméletben (67%)	KIR hosszú távú működtetése

A KIR kiépítésétől a hosszú távú működtetésig vettük sorba az előnyök realizálását, melyek néhány esetben kezdetől fogva tapasztalhatóak voltak, mások csak az első KIR tanúsításig jelentkeztek, de megtalálhatóak voltak olyanok is, amelyekhez többszöri KIR tanúsítást kell megélnie egy szervezetnek. Az eredmények értékelésekor azonban nem szabad elfelejteni, hogy általánosításról volt szó, egyes esetekben eltérő egyedi tapasztalatok is jelentkezhetnek (Polgár 2012).

## 2.6. A környezeti teljesítmény értelmezése

Egy adott ország, régió, esetenként gazdasági ágazat környezeti teljesítményének alakulásában az ipari szféra környezeti teljesítménye jelentős szerepet képvisel. A környezeti teljesítmény fogalma sokféleképpen definiálható. A következőkben a környezeti teljesítmény sokrétű szakirodalmi értelmezésének áttekintését adjuk meg.

Harangozó (2007) munkájában a környezeti teljesítmény (KT) és értékelésének (KTÉ) problematikáját foglalja össze. A szerző szerint a KTÉ során a szakemberek gyakran abba a hibába esnek, hogy amit mérni tudnak, azt tekintik környezeti teljesítménynek, míg a nehezebben kimutatható összetevőket figyelmen kívül hagyják. Felhívja a figyelmet arra, hogy több megközelítésnél a környezeti teljesítményen belül a környezeti menedzsment intézkedések szintjét sokkal könnyebb mérni, mint a vállalati tevékenység eredményeként a környezeti állapotban bekövetkező hatásokat (Harangozó 2007).

Harangozó (2007) összeállítása nyomán, kiegészítve, a következő táblázatban időrendben mutatjuk be a környezeti teljesítmény különböző megközelítéseit a szakirodalomban és megadjuk az értékelésre szolgáló módszereket is.

2-10. táblázat. A környezeti teljesítmény különböző megközelítései (KT) és az értékelésre szolgáló módszerek (KTÉ) – áttekintés (Harangozó 2007) (kiegészítette: Polgár 2012).

Szerző, évszám	KT definíció (találunk-e explicit definíciót: +/-)	KT értelmezése (zárójelben, ha a megközelítés nem tartalmaz explicit definíciót)	KT érték (semleges: 0, pozitív: +)	KT vizsgálatának szintje	KTÉ eszköze	Megjegyzés
Welford, R.; Gouldson, A. (1993); Young, W. (1996)	+	Dimenziói: termelési folyamat és a termék jellemzői környezetterhelés és környezeti hatások környezetvédelmi infrastruktúra külső kapcsolatok	0	Vállalati	(Kvantitatív és kvalitatív módszerek a bemutatott dimenziók számszerűsítésére)	
Epstein, M. (1996)	-/(+)	(Környezeti szempontok beépülése a vállalati kultúrába, környezeti hatások)	0	Vállalati	Környezeti menedzsment szintje	Cél: a vállalatok versenyképességének javítása, stratégia jobb megvalósítása.
WBCSD (1996); WBCSD, UNEP (1996); Verfaillie, H. A.; Bidwell, R. (WBCSD) (2000)	-	(Öko-hatékonyság szintje, relatív fogalom, a gazdasági teljesítmény és a környezeti hatások hányadosa)	0	Vállalati	Öko-hatékonyság mérése különböző általános és vállalat-specifikus mutatókkal.	
ISO 14001 (1996) és ISO 14001 (2004)	+	A környezeti tényezők kézbentartásának mérhető eredménye a szervezetnél. Megjegyzés: KIR bevezetése esetén az eredményeket a környezeti politikával, célokkal lehet összevetni	0	Vállalati	1.Környezetterhelés nyomon követése, különös tekintettel a szervezet számára releváns környezeti tényezőkre. 2. Rendszerkövetelményeknek való megfelelés nyomon követése.	A 2004-es szabvány definíciója kiterjeszhető a KIR-rel nem rendelkező vállalatokra is.
BMU-UBA (1997)	-	(Környezetterhelés nagysága, illetve annak időbeli változása)	0	Vállalati	KTÉ egyrészt az anyag-, illetve az energiaáramokra, másrészt az infrastruktúrára és szállításra vonatkozó indikátorok segítségével történik (ezeken belül több alkategória létezik).	A mérőszámrendszer a KT indikátorok mellett környezeti menedzsment és környezeti állapot indikátorokból áll.
Ilnitch, A. et al. (1998)	+	Több összetevőből álló fogalom, két szempont szerint – belső/külső és folyamat/eredmény – alapján 4 részre bontható: bf: környezeti menedzsment, szervezeti rendszer, be: jogszabályi megfelelés, kf: kapcsolat az érintettekkel, ke: környezeti hatások	0	Vállalati	Az ismertetett négy kategóriára vonatkozó indikátorok.	
Caduff, G. (1998)	+	Elsősorban a tevékenység, illetve a termékek környezeti hatásai, másodsorban az ezt meghatározó tényezők.	0	Vállalati	Tevékenység és termékek okozta környezeti hatások nyomon követése.	Cél: Vállalati KT minél teljesebb körű mérése.



Szerző, évszám	KT definíció (találunk-e explicit definíciót: +/-)	KT értelmezése (zárójelben, ha a megközelítés nem tartalmaz explicit definíciót)	KT érték (semleges: 0, pozitív: +)	KT vizsgálatának szintje	KTÉ eszköze	Megjegyzés
ISO 14031 (1998)	+	A környezeti tényezők ellenőrzésének eredménye.		Vállalati	Működési (környezetterheléssel kapcsolatos) és irányítási (a menedzsment erőfeszítéseit bemutató) indikátorok alapján.	Emellett környezeti állapot indikátorok használata javasolt.
Edwards, D. (1998)	-	(Főleg környezeti hatások)	0	Vállalati	KT-t főleg intézkedések, menedzsment eszközök számával méri.	Cél: a pénzügyi T és a KT kapcsolatának vizsgálata.
Clausen, J. (1998)	-	(Környezetterhelés szintje)	0/(+)	Vállalati	Környezetterhelést jellemző mérőszámok.	Az „eufemisztikus” KT helyett inkább a környezetterhelés kifejezést használja.
Csutora, M. (1998)	(+)	(Környezetterhelés, technológiai intézkedések és a környezeti menedzsment eszközök összessége)	0	Vállalati	A felsorolt területekre vonatkozó indikátorok.	Félrevezetőnek tartja, hogy a környezeti teljesítményt sokszor a környezeti menedzsment szintjével azonosítják.
Tyteca, D., Callens, I. (1999)	-	(Környezeti hatékonyság, mint a fenntarthatóság előfeltétele)	+	Vállalati, iparági	Rövidtávon főleg környezetterhelési, hosszabb távon környezeti hatásokat mérő relatív (más döntési egységekhez hasonlított, a környezeti hatékonyságot értékelő) indikátorok.	Környezeti, társadalmi és gazdasági mutatók együttes értékelése.
Stahlman, V.; Clausen, J. (2000)	+	A környezetterhelés közvetlen vagy közvetett csökkentése, illetve a természeti környezet revitalizálása, a környezeti célok, illetve az iparági gyakorlat figyelembe vételével.	+	Vállalati	Öko-eredményesség, illetve öko-hatékonyság javulásának mérése a termelés és a termék szintjén.	A szerzők szerint a főáramú közgazdaságtan közelítése elégtelen a fenntarthatóság megvalósításához.
OECD (2000) és OECD (2001)	-	(Eredmény és intézkedés jellegű összetevők)	+	Országos	Az alábbi területek jellemzése: szennyezőanyag emissziók, környezet állapota, környezeti politika színvonala, környezeti intézményfejlesztés.	Cél: nemzeti és nemzetközi vállalások teljesítése, környezeti menedzsment teljesítmény javítása.
Dyllick, T.; Hamschmidt, J. (2000), SNV (2002) és SAPUZ (2002)	+	A szervezet környezetterhelést csökkentő intézkedéseinek eredménye.	0/(+)	Vállalati	Öko-hatékonyság (azaz relatív környezetterhelés), illetve öko-hatásosság (abszolút környezetterhelés) alakulása (javulása)	A rendszerhatárok fontosak a KT meghatározása szempontjából.
Hamschmidt, J. (2001)	+	Környezetterhelés és az ezt befolyásolni hivatott menedzsment intézkedések szintje.	0	Vállalati	KIR ökológiai, gazdasági hatásait, illetve az ökológiai tanulási folyamatokra és a szervezeti kultúrára gyakorolt hatásait vizsgálja.	

Szerző, évszám	KT definíció (találunk-e explicit definíciót: +/-)	KT értelmezése (zárójelben, ha a megközelítés nem tartalmaz explicit definíciót)	KT érték (semleges: 0, pozitív: +)	KT vizsgálatának szintje	KTÉ eszköze	Megjegyzés
Mauser, A. (2001)	+	A környezetterhelés, környezeti hatások és a környezeti menedzsment szintje.	0	Vállalati	A környezetterhelést, környezeti hatásokat és a környezeti menedzsmentet jellemző indikátorok.	Arra hívja fel a figyelmet, hogy a környezeti menedzsment nem választható külön a környezeti teljesítménytől.
Szabó, L., Szabó, S. (2001)	-	(Környezetterhelés alakulása)	0	Vállalati	Termékegységre jutó káros anyag kibocsátási indikátorok.	
Tóth, G. (2001)	+	Környezetterhelés összessége és az ennek csökkentésére tett erőfeszítések.	0	Vállalati	Egyszerűbb és összetettebb módszerek a környezetterhelés és a kézbentartására tett erőfeszítések számszerűsítésére.	KTÉ célja az ésszerűbb és környezetkímélőbb gazdálkodás megalapozása.
GRI (2002)	-	(Környezeti teljesítmény, mint a fenntarthatósági teljesítmény része)	0	Vállalati	Termelés és termékek környezetterhelését jellemző indikátorok.	Cél: a vállalati jelentések standardizálása.
Kerekes, S. (2002)	-	(Környezet állapota, környezetterhelés alakulása, környezetpolitikai erőfeszítések eredményessége)	+	Országos és vállalati	A környezet állapotára és a káros környezeti kibocsátásokra vonatkozó indikátorok, illetve a főbb tendenciák kvalitatív, szöveges értékelése.	KT átfogó értelmezése.
Pataki, Gy. (2002)	+	Dimenziói: szervezés és kommunikáció, technológia, marketing	0	Vállalati	Környezeti menedzsment, környezetvédelmi intézkedések vizsgálata.	Más helyen utal arra, hogy a környezetterhelés is része a környezeti teljesítménynek.
Ammenberg, J. (2003)	+	Környezeti menedzsment erőfeszítések és a működéssel kapcsolatos környezetterhelés, környezeti hatások.	0	Vállalati	Abszolút és relatív indikátorok a KT dimenzióinak mérésére. Hangsúlyozza, hogy a KTÉ-re nincs univerzális módszer.	Célja a KIR-ek alkalmazása és a környezeti hatások közötti kapcsolt vizsgálata.
BSI (2003)	-	(természeti tőke megőrzése, környezet hatékony védelme)	+	Vállalati	Más mutatókra alapoz (pl. ISO 14031, GRI).	Cél: fenntarthatóság különböző dimenzióinak összekapcsolása.
Scruggs, L. (2003)	+	Közönséges és mérgező szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentése.	+	Országos	Lehetőségek: környezet állapotának értékelése, abszolút kibocsátások mérése, kibocsátások időbeli változásának mérése Értékelés 6 indikátor alapján.	Cél: állami környezeti politika, illetve a politikai rendszer környezeti sikerességének megítélése.

Szerző, évszám	KT definíció (találunk-e explicit definíciót: +/-)	KT értelmezése (zárójelben, ha a megközelítés nem tartalmaz explicit definíciót)	KT érték (semleges: 0, pozitív: +)	KT vizsgálatának szintje	KTÉ eszköze	Megjegyzés
Harangozó G. (2007)	-	(Vállalati környezeti teljesítmény részeként értelmezi. Négy elemét különbözteti meg: környezeti menedzsment fejlettsége, konkrét környezetvédelmi intézkedések szintje, környezetterhelés nagysága, környezet állapotának alakulása a vállalat tevékenységének következtében.	0	Vállalati	A környezeti teljesítmény és a vállalati teljesítmény kapcsolatát vizsgálja.	Környezetterhelés alakulását vizsgálja a gazdasági eredményesség szempontjából.
Torma A. (2007)	+	A szervezet normál és normáltól eltérő üzemállapota során felmerülő, az őt körülvevő környezeti rendszert, vagy pozitív, vagy negatív módon, input-, vagy pedig output-oldalról terhelő anyag-, energia- és információáramok, továbbá az ezek menedzselésére kidolgozott folyamatok hatékonyságának mértéke, korrigálva az egyes terhelések minőségi jellemzőivel.	0	Vállalati	Aggregáló módszerek vizsgálata.	Aggregáló módszer magyarországi adaptációja.

A táblázatból látható, hogy a környezeti teljesítmény definiálása során leggyakrabban előforduló kifejezések a szennyezés, környezetterhelés nagysága és alakulása. Harangozó (2007) is felhívja a figyelmet, hogy szintén gyakran látjuk az erőfeszítés, intézkedés, menedzsment, kézbentartás, öko-hatékonyság fogalmakat, míg az állapot, természeti tőke viszonylag ritkábban fordul elő. Az is látható, hogy a bemutatott megközelítések jelentős részéből nem derül ki explicit módon, hogy mit is értenek környezeti teljesítmény alatt, a szerző véleménye szerint ez nagyrészt a fogalom komplexitásának köszönhető. Az is látható, hogy néhányan a környezeti teljesítményt már önmagában pozitív kategóriaként kezelik, míg a többség ezt semleges kategóriaként tekinti, megkülönböztetve jó és rossz környezeti teljesítményt (Harangozó 2007).

A környezeti teljesítmény (KT) fogalmi meghatározása és értelmezése tehát sokféleképpen elvégezhető. A következőkben a téma szempontjából meghatározó vállalati szintű szabványi és jogszabályi definíciókat elemezzük.

Az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány szerint a KT fogalom a következő:

„Egy szervezet irányításának mérhető eredményei, a környezeti tényezők tekintetében.”<sup>34</sup> (MSZ EN ISO 14001:2005).

Szűkebb értelemben véve egy adott szervezet környezeti teljesítményének javítása megfeleltethető a tevékenységgel összefüggő, mérhető jellemzők pozitív irányú változtatásának. Tágabb értelemben azonban a KT nem csak a szigorúan „mérhető” jellemzők változásával függ össze, hanem értelmezhető annak kevésbé jól mérhető, szervezeti teljesítményével összefüggő ága is. A környezeti teljesítmény javítása ezen mérhető és kevésbé könnyen mérhető jellemzők permanens javítása, értékelése pedig ezen változások folyamatos nyomon követése (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

Az MSZ EN ISO 14031:2001 szabvány fogalma a következő:

„A környezeti tényezők irányításának, kézbentartásának eredménye a szervezetenél (MSZ EN ISO 14031:2001)”.

Az EMAS Global (1221/2009/EK rendelet) megközelítése a következő:

„A szervezet vezetésének környezeti tényezőkkel kapcsolatos, mérhető eredményei (EMAS, 1221/2009/EK rendelet)”.

Mindhárom meghatározás a vállalat és a környezetmenedzsment rendszer oldaláról (környezeti tényezők) közelíti meg a környezeti teljesítmény jelentését. A definíciók kielégítő keretét adják a környezeti teljesítmény fogalmának, hiszen a környezeti tényezőkre vonatkoztatnak (Torma 2007), azonban megítélésünk szerint a környezeti

---

<sup>34</sup> Megjegyzés: Környezetközpontú irányítási rendszerek tekintetében az eredmények mérhetőek a szervezet környezeti politikájával, környezeti céljaival, környezeti előirányzataival és a környezeti teljesítmény egyéb követelményeivel való összehasonlítás útján (MSZ EN ISO 14001:2005).

hatások tényleges csökkentése csak áttételesen (a környezeti tényezők fogalmán keresztül) jelenik meg.

Torma (2007) megjegyzi, hogy a megfogalmazás pozitívuma, hogy a környezeti tényezőkkel kapcsolatos teljesítmény (fizikai környezeti teljesítmény) mellett kitér a környezeti tényezők menedzselésével kapcsolatos folyamatokra (szervezeti környezeti teljesítmény), azok hatékonyságára is.

A szerző szerint a fenti definíció alkalmazásának bizonytalanságát a környezeti tényezők feltárásával kapcsolatos módszertani kérdések adják. A környezeti tényezők és hatások analizésére alkalmazott módszerek – függetlenül attól, hogy a kiértékelés mennyire objektív módon történik – alapvetően a szakértői becslés módszerén nyugszanak. Vagyis előfordulhat, hogy adott szervezet nem azonosítja az összes környezeti tényezőit, esetleg csak a relevánsakkal foglalkozik, ily módon a környezeti teljesítményének egy része „rejtve marad” előtte.

Tóth (2002) szerint:

„... a környezeti teljesítmény... a vállalat „rendes” (pl. gyártási) tevékenysége során a környezetre és emberi egészségre gyakorolt hatásokból, és az ezek csökkentésére tett intézkedésekből tevődik össze (Tóth 2001).”

Torma (2007) a fenti meghatározás hiányosságaként értékeli, hogy az idézett megközelítés némiképp leszűkíti a környezeti teljesítményértékelést. Csak a „rendes”, azaz üzemszerű működési körülmények teljesítményét veszi figyelembe, eltekintve a normál üzemállapottól eltérő (pl.: leállás, termelés indítása, havária) állapotokban jelentkező környezetterhelésektől, melyek gyakorta nagyobbak lehetnek a környezetre nézve, mint a normál üzem során jelentkező hatások (pl.: egy földalatti olajtartály kilyukadása, stb.).

A környezeti teljesítmény pontos definíciójánál nem szabad azonban elfeledkezni arról a tényről sem, hogy a természetes egységekben jelentkező anyag-, energiaáramok nem feltétlenül pontosan mutatják a környezeti teljesítmény tényleges – vagyis a környezet terhelését megfelelő súllyal mutató – alakulását (Tóth 2002, Torma 2007). Nem mindegy ugyanis, hogy adott pl.: output-oldali terhelés során 1 tonna kibocsátott CO<sub>2</sub>-ről, vagy éppen 1 tonna CFC-13-ról van szó<sup>35</sup>. Az ilyen jellegű „eltérések” számszerűsítése csak az adott input-, vagy output-oldali terhelés minőségi értékelésével lehetséges (Torma 2007).

Torma (2007) által összegezve tehát:

„A környezeti teljesítmény nem más, mint a szervezet normál és normáltól eltérő üzemállapota során felmerülő, az őt körülvevő környezeti rendszert, vagy pozitív, vagy negatív módon, input-, vagy pedig output-oldalról terhelő anyag-, energia- és

---

<sup>35</sup> Bár látszólag azonos output-oldali mennyiségről van szó, a két anyag azonos mennyiségének kibocsátása mégsem azonos hatással van az érintett környezeti elemre.

információáramok, továbbá az ezek menedzselésére kidolgozott folyamatok hatékonyságának mértéke, korrigálva az egyes terhelések minőségi jellemzőivel (Torma 2007).”

Torma (2007) KT vállalati szintű értelmezése véleményünk szerint már helytálló. A környezeti teljesítmény értelmezésekor és értékelésekor azonban nem feledkezhetünk meg arról, hogy a vállalat input/output oldali környezetterhelésének mennyiségi és minőségi értékelését a terhelés jellegén kívül nagyban befolyásolhatja, hogy milyen hatásokkal és hatásfolyamatokkal számolhatunk az érintett lokális, regionális, ill. globális környezetállapottal kapcsolatban (Harangozó 2007).

Egyetértve Harangozó (2007) megállapításával, Torma (2007) meghatározását kiegészítve a következő definíció adható Polgár (2012) nyomán:

A környezeti teljesítmény nem más, mint a szervezet normál és normáltól eltérő üzemállapota során felmerülő, az őt körülvevő környezeti rendszert, vagy pozitív, vagy negatív módon, input-, vagy pedig output-oldalról terhelő anyag-, energia- és információáramok, továbbá az ezek menedzselésére kidolgozott folyamatok hatékonyságának mértéke, korrigálva az egyes terhelések minőségi jellemzőivel, figyelembe véve az érintett környezet állapotát és érzékenységét.

A környezetmenedzsment rendszerek legfontosabb alapelve és működésének célja a környezeti teljesítmény folyamatos javítása (MSZ EN ISO 14001:2005).

Az EMAS szerint a környezeti teljesítmény folyamatos javítása „a szervezet vezetésének intézkedéseivel kapcsolódó környezetvédelmi vezetési rendszer mérhető eredményeinek évről-évre történő javítási folyamata az intézkedések minden jelentős környezeti tényezője tekintetében, a szervezet környezeti politikája, céljai és célkitűzései alapján (EMAS II.)”

Az EMAS Global szerint a szervezeteknek bizonyítaniuk kell, hogy a vezetési rendszer és az ellenőrzési eljárások – a Rendelet I. melléklete szerinti környezeti állapotfelmérésben meghatározott közvetlen és közvetett tényezők figyelembevételével – a szervezet tényleges környezeti teljesítményével foglalkoznak. A szervezet környezeti teljesítményét környezeti céljaival és célkitűzéseivel összefüggésben a vezetői értékelés folyamatának keretében kell értékelni (EMAS Global - 1221/2009/EK rendelet).

Az ISO 14001 megfogalmazása szerint a folyamatos fejlesztés olyan „ismétlődő folyamat, amely a környezetközpontú irányítási rendszert úgy erősíti, hogy az általános környezeti teljesítményt a szervezet környezeti politikájának megfelelően javuljon.” (MSZ EN ISO 14001:2005).

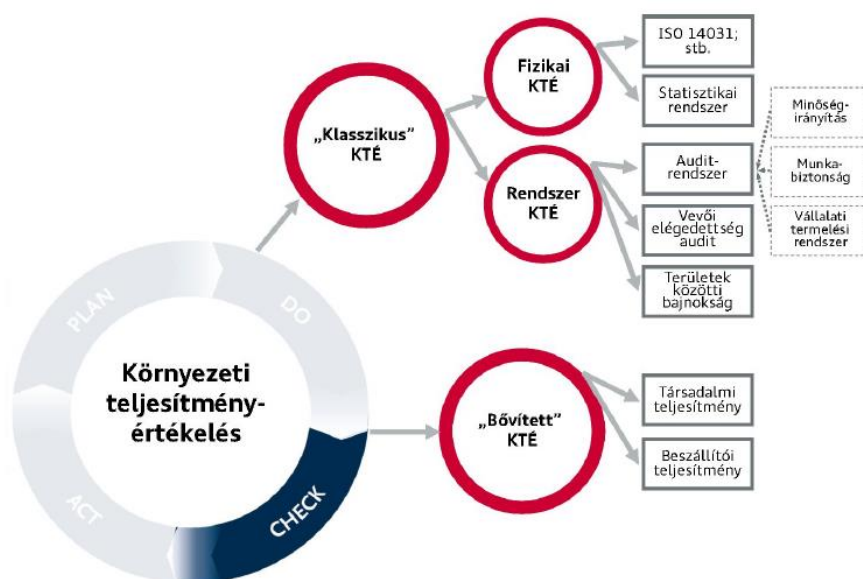
Tóth (2002) a környezeti teljesítmény értelmezése kapcsán az ISO 14001 és ISO 14031-es szabvány által képviselt túlságosan „elnéző” megközelítést említi. Nevezetesen azt, hogy egyik szabvány sem jelöl ki konkrét célt a környezeti teljesítménnyel kapcsolatban.

Az ISO 14001-es szabvány a környezeti teljesítmény javítása iránti igény „puhább” megközelítését adja az Európai Unió 1221/2009/EK rendeletén alapuló EMAS Global

rendszerhez képest, hiszen míg az EMAS a fizikai környezeti teljesítmény<sup>36</sup> folyamatos, mérhető javítását követeli meg, addig az ISO 14001 megelégszik a környezetmenedzsment rendszer folyamatainak javításával is (Torma 2007).

Seifert (1998) idézi Tóth (2002) álláspontjával ütközik Torma (2007) észrevétele, mely szerint a szervezeti teljesítmény<sup>37</sup> folyamatos javítása azonban – kiindulva abból, hogy a környezetmenedzsment rendszer minden egyes folyamatának célja a környezetbarátabb működés támogatása – közvetett módon hozzájárul a fizikai környezeti teljesítmény javításához. Hiszen, ha hatékonyabban működnek a menedzsmentrendszer folyamatai (pl.: szélesebb körű mérési tevékenység, mélyebb belső auditok, stb.) hatékonyabbak lesznek a vállalat folyamatai is, az pedig a környezeti teljesítmény javulásával járhat együtt (Torma 2007).

A szerző szerint az ISO 14001 és ISO 14031 szigorúan véve nem képvisel elnézőbb megközelítést, hiszen azzal, hogy – szemben az EMAS-szal – a környezeti teljesítmény javításának fogadja el a szervezeti környezeti teljesítmény javítását még nem determinálja azt, hogy a fizikai környezeti teljesítmény nem fog javulni. A szervezeti környezeti teljesítmény javulása ugyanis – a folyamatok hatékonyságának növelésén keresztül – indirekt módon a fizikai környezeti teljesítményt is javítja (Torma 2007).



2-26. ábra. A bővített környezeti teljesítményértékelés modellje (Rédey 2011).

A teljesítményértékelés „klasszikus” szárnyához a fizikai és a szervezeti környezeti teljesítmény értékelése tartozik. A szervezeti teljesítményértékelés azonban kibővítésre

<sup>36</sup> Fizikai környezeti teljesítmény alatt adott szervezet tényleges, természetes mértékegységekben megjelenő környezeti terhelései értendők (Pl.: kibocsátott légszennyező anyagok mennyisége tonnában, stb.) (Torma 2007).

<sup>37</sup> Szervezeti (vagy irányítási) környezeti teljesítmény adott szervezetnek a működési-, menedzsment folyamataival kapcsolatos irányítási teljesítménye, menedzselésének hatékonysága értendő (Torma 2007).

került a rendszer működésének átfogóbb megközelítésével. Ily módon beletartozik a szervezet által működtetett auditrendszer (amelybe információkat szállíthat a környezetmenedzsment rendszeren túl többek között a minőségmenedzsment rendszer, illetve a munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági rendszer is). Mivel a környezetvédelem, környezetmenedzsment a legtöbb szervezet esetében szolgáltató szerepkört tölt be, ezért annak szervezeti megítélése is jelenthet pótlólagos információt, miképp az egyes vállalati részterületek célrendszereinek környezeti vonatkozásai is.

Felülvizsgálva a klasszikus megközelítést, a környezeti teljesítményértékelés bővíthető szervezeti szinten is a társadalmi teljesítmény, illetve a beszállítók környezetvédelmi teljesítményének megítélésével. Elmozdulva ebbe az irányba és párosítva a klasszikus megközelítéssel egy olyan modell alakul ki, mely – nagy vonalakban – már alkalmas a szervezet fenntarthatósági teljesítményének értékelésére (Rédey 2011).

## **2.7. Hatásértékelési eljárások**

### **2.7.1. A vállalatok rendszerszemléletű környezeti modellezése**

A komplex környezeti rendszer kölcsönös kapcsolataiból kifolyólag a vállalati környezeti hatásokat is e rendszer szerves részeként (Bulla – Buruzs 2008) kell vizsgálnunk.

Tóth et al. (2005) vélekedése szerint, ha a vállalkozás modelljét kívánjuk megalkotni, világossá válik, hogy egy modellel ezt nem lehet megoldani. Más-más modell segítségével fejzhetjük ki pl. a vállalat erőforrás-összetételét, időbeni működését, vagy épp az alkalmazott technológia környezeti hatásait.

A szerző szerint a vállalati vizsgálatok vezérfonalául a rendszerszemléletet kell alkalmaznunk, amely a „rendszer” általános fogalmának elfogadására és speciális alkalmazására épül.<sup>38</sup>

A sok elemből és az ezek között létrejövő sokszoros kapcsolatokból összetevődő egységet rendszernek nevezünk, és vizsgálhatjuk a tulajdonságait. Ezt a vizsgálati módot rendszerszemléletű vizsgálatnak<sup>39</sup> nevezük. Ha összekapcsoljuk a rendszer és a modellezés fogalmait, akkor rendszerszemléletű modellezést végzünk, amely alkalmas a legkülönbözőbb vállalatok egyes folyamatainak, folyamatrendszerének, funkciókapcsolatainak, tevékenységrendszerének konkrét vizsgálataira (Tóth et al. 2005).

---

<sup>38</sup> Minden esetben, ha valamely bonyolult, összetett objektumot, mint egységet vizsgálunk, a vizsgálódás tárgyát a vizsgálat módszere kezelheti elemeire bontva, azaz analizálva. Ekkor az egyes részokről nyerhetünk ismereteket. Ha az összetett egység működésmódjáról akarunk hasznosítható ismereteket szerezni, úgy az elemek egymáshoz való viszonyait, kölcsönkapcsolatait is elemeznünk kell (Tóth et al. 2005).

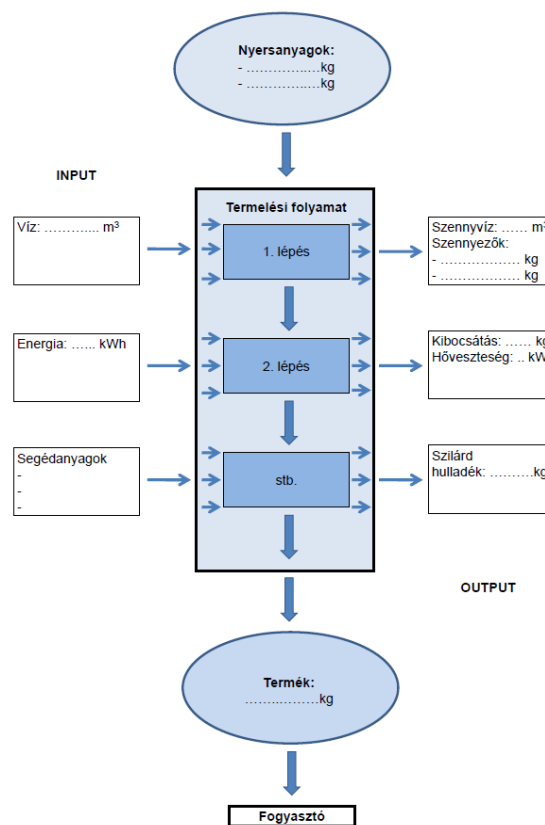
<sup>39</sup> Megalapozását a rendszer-fogalom bevezetése és annak komplex kezelésmódja, a rendszerelmélet biztosítja. A rendszer-fogalom tág értelemben valamilyen közös ismérv (szempont) alapján kölcsönösen összefüggő (összekapcsolt) elemek zárt csoportja (A „zártsgot” a nem a rendszerbe sorolt elemektől, a „környezettől” való elhatároltság jelenti.) (Tóth et al. 2005).



Bármely rendszer, amelyet a környezetétől a vizsgálat céljából elválasztunk, a környezetéből elemeket vesz fel (input, bemenet) és más elemeket bocsát ki (output, kimenetek).

A rendszernek a környezettel folytatott kölcsönhatásai során rendszerlemei egymással különböző kapcsolat(ok)ba kerülnek, és állapotukban változás következik be. A rendszer működés lényege a változássorozat, amely struktúrájában végbemegy. Ezt a változássorozatot nevezzük a rendszerben végbemenő folyamatoknak. A rendszer és a folyamat egységben jelenik meg. A folyamat elemei a rendszerlemei, és a rendszer működési módja a folyamat, amely az elemeket átalakítja (Tóth et al. 2005).

A környezetirányítási rendszerek vonatkozásában értelmezhető Nafti – Miller (2000) idézi Tóth (2002) által hivatkozott ábrán keresztül mutatjuk be a termelési folyamat technológiai lépéseinek bemeneti és kimeneti oldalán jelentkező tényezőket.

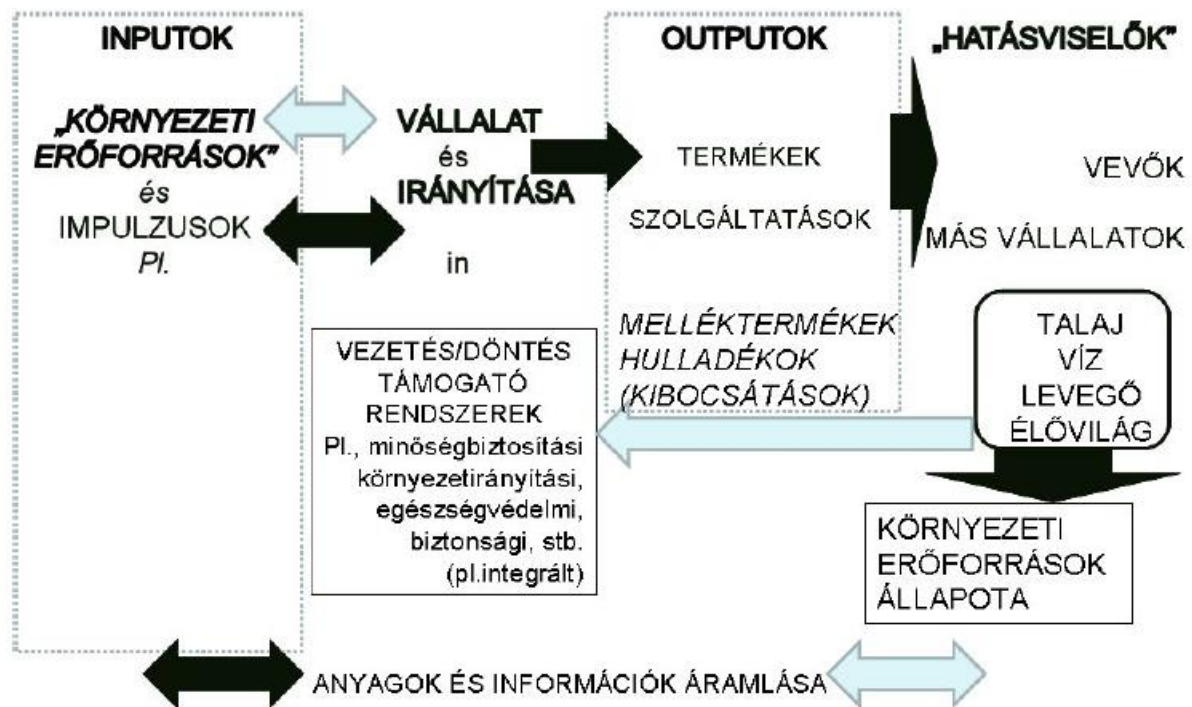


2-27. ábra. A termelési folyamat szokásos öko-mérleg ábrázolása [Nafti – Miller 2000 idézi Tóth 2002].

A termelési folyamatok input/output oldali anyag és energia elvonásai és kibocsátásai tekinthetők elsőként a környezetirányítási rendszerek hatásértékelési folyamatában környezeti tényezőkné.

A rendszerszemléletű megközelítés egyik legnagyobb „hozománya” az egyes intézkedések ok-okozati kapcsolatának felismerése. Abban az esetben, ha tudjuk, hogy az általunk bevezetni szándékozott intézkedés, megoldás milyen mértékben és irányban változtatja meg a vállalat folyamatait, lehetőségünk nyílik az egész rendszer együttes menedzselésére, mely jelentős mértékben növel(het)i intézkedéseink hatékonyságát.

További előnye a rendszerszerű megközelítésnek a könnyebb és gyorsabb beavatkozási lehetőség, valamint a környezetvédelmi intézkedéseknek a meglévő szabályozási rendszerbe történő hatékonyabb illesztése, mely kisebb ellenállást szül.



2-28. ábra. Környezet a vállalat szemszögéből [Rédey 2011].

Nagy – Torma – Vagdalt (2006) vélekedése szerint a vállalati szintű környezetvédelem jelenleg ismert leghatékonyabb megközelítése a környezetmenedzsment rendszer (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

A rendszerszemlélet alapjait jelentő bemeneti és kimeneti oldalon jelentkező környezeti tényezők számba vétele az ISO 14001 szabványban a „Tervezési (Plan)” fázis KIR hatásértékelési eljárása során történik meg.

## 2.7.2. A „Tervezési (Plan)” fázis és a KIR hatásértékelési eljárás

Rédey (2008) szerint a környezetpolitika a szervezeti tevékenység általános irányát és alapelveit határozza meg. Kitzúzi az általános célt, végrehajtásához meghatározza a felhasználható eszközöket. A szervezet (vállalat) felső vezetése felel a környezetpolitika megfogalmazásáért és végrehajtásáért. Egy átfogó környezeti politika megfogalmazásához elengedhetetlenül szükséges, hogy a kérdéses szervezet vezetése ismerje a tevékenység összes környezeti hatását, a működést meghatározó törvényeket, rendeleteket, ajánlásokat. Környezeti tervezés alatt azt értjük, hogy a szervezet készítsen tervet környezeti politikájának végrehajtásához.

Egy környezetmenedzsment rendszer kiépítésének kezdeti lépése - a felső vezetés elkötelezettségének megteremtése után- a rendszerhatárok definiálása, a szervezet működésének, környezeti tényezőinek és hatásainak felmérése, a folyamatos fejlesztést biztosító rendszer működésének, az őt alkotó folyamatoknak, eljárásoknak megtervezése,

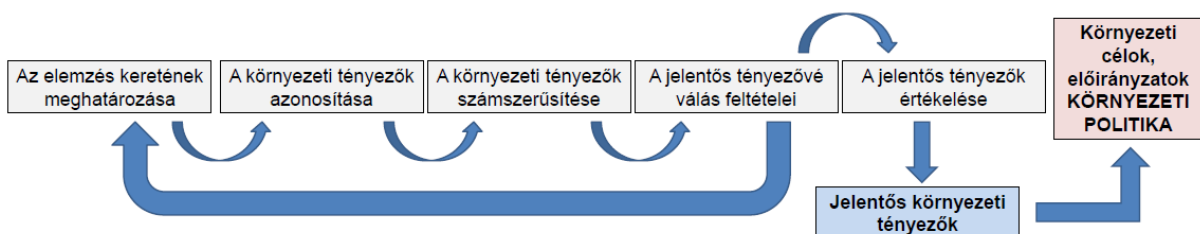
valamint a szükséges erőforrások biztosítása. Ezen lépések összessége testesül meg a PDCA-ciklus „Plan”, azaz „Tervezési” szakaszában. E szakasz a rendszer kiépítésének és működtetésének legfontosabb, legnagyobb körütekintést és egyben persze legnagyobb kreativitást igénylő lépése (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

Több szerző, Kerekes – Kindler (1997), Pájer (1998), Kósi – Valkó (1999), Bailey (1999) Kun-Szabó (1999), Juhász (2001), Rédey – Módi – Tamaska (2002), Juhász - Koczor (2002), Tóth (2002), Bulla (2004), Bulla et al. (2008), Herczeg (2005), Torma (2007), Rédey (2008) is hasonlóan vélekednek e fázis fontosságáról.

A szervezet környezeti tényezőinek és hatásainak feltérképezése, megismerése és megértése a „Tervezési (Plan)” ciklus eleme, de egyben az egész rendszerépítés egyik legfontosabb eleme, ezért különös odafigyelést, vizsgálata mérnöki, műszaki pontosságot igényel (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

Nagy – Torma – Vagdalt (2006) szerint a szervezet környezetvédelmi szakemberei és döntéshozói, segítségével kaphatnak pontos képet a vállalat környezetvédelmi helyzetéről, környezetvédelmileg problémás és releváns folyamatairól, folyamatlemeiről. Az elemzés feladata annak a tudásbázisnak a kialakítása, mely a környezetvédelmi célok és programok megfogalmazásához szükségeltetik. Különösen fontos az elemzés pontos és mindenre kiterjedő módon történő lefolytatása, hiszen csak pontos ismeretek birtokában lehetséges a megfelelő intézkedéscsomag kidolgozása. Jelentőségét tovább emeli, hogy a környezetvédelmi célok megfogalmazásának támogatásával nagymértékben hozzájárul a vállalat környezetvédelmi stratégiájának kialakításához (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

A KIR bevezetése és működtetése során a „tervezés” szakadatlan folyamatot jelent. Az elemzéshez először magát a folyamat lépéseit kell részletesen megvizsgálni. Az ISO 14001 szabványkövetelményeket és a jelentős hatások kiválasztására szolgáló KIR hatásértékelési eljárás lépéseit (Bailey 1999, Tóth 2001, Tóth 2002, Juhász – Koczor 2002, Kósi – Valkó 2006, Nagy – Torma – Vagdalt 2006) alapul véve Bailey (1999) nyomán, folyamatábrán mutatjuk be a vizsgálandó kereteket.



2-29. ábra. A jelentős hatások kiválasztási folyamata az ISO 14001 szabványban (Bailey (1999) nyomán, saját szerkesztés).

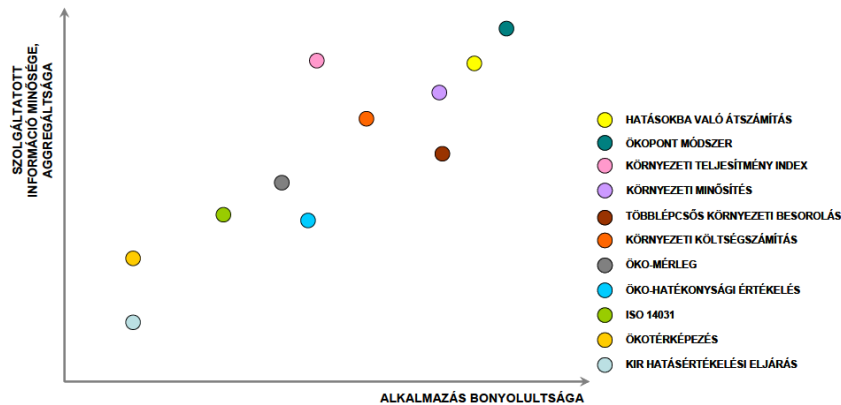
A KIR hatásértékelési eljárás módszerének besorolásával (Bulla 2004) következtethetünk az általa nyert információk szintjére, és az elemzés mélységére más módszerekhez képest.

Az egyes szerzők (Tóth 2002, Bulla 2004, Tóthné Sz. K. 2006, Torma 2007) az eljárást a környezeti teljesítményértékelő (KTÉ) módszerek megalapozó eljárásai közé sorolják be.

2-11. táblázat. KTÉ eszközök, azok leírása, célja és alkalmazhatósága (Bulla 2004).

Kategória	KTÉ eszköz	Rövid leírás	Fő cél	Alkalmazhatóság
Megalapozó módszerek	Grafikus megjelenítések pl. öko-térképezés	Alaprajzokon jelöli a környezeti problémákat az egyes területeken	Kisvállalatok környezeti teljesítményének javítása	Külső segítség nélkül, 1-2 nap alatt elvégezhető
	KIR hatásértékelési eljárásai	A tényezők listájából súlyozással választják ki a jelentőseket	ISO 14001 követelményeinek való megfelelés	Minden KIR alkalmazó megkötés nélkül alakíthatja ki saját módszerét
Indikátor módszerek	EPE (Environmental Performance Evaluation) ISO 14031	Három kategóriában kiválasztott mérőszámok rendszere és rendszerszerű bevezetése	Irányítási rendszer fejlesztése, folyamatos javítás számszerűsítése	A mérőszám kategóriák rugalmasan alakíthatók, az egyszerű rendszer bővíthető
	Öko - hatékonysági értékelés	A termék v. szolgáltatás értéke/ környezeti hatás hányados növelésére törekszik	Gazdasági és környezeti érdek összekapcsolása	Az általánosan alkalmazható mérőszámok listája adott, egyszerű
Anyag és energiaforgalmi módszerek	Öko - mérlegek	A rendszerbe bemenő és kimenő anyag- és energiaáramok teljes körű számszerűsítésére törekszik	Veszteségek kiküszöbölése, teljeskörűség	A teljes körű adatgyűjtés sok időt vesz igénybe, becslésekhez, számításokhoz folyamodhatunk
	Környezeti költségszámítás	Anyag- és energiaáramok alapján hasznos termékekre és szennyezésekre vetíti a költségeket, megtakarítási lehetőségeket feltárva	A hatékonyság valódi költségeinek megállapítása, megtakarítási lehetőségek	Alkalmazásához fel kell tárnai az anyag- és energiafolyamatokat, környezeti költségeket. Először részleges bevezetés ajánlott
Szintetizáló módszerek	Környezeti teljesítmény index	Adott mérőszámoknál megállapítja a viszonyítási alapot, relatív skálát és súlyokat, majd indexet számol, ami az összes hatás változását tükrözi a bázisidőszakhoz képest	Teljesítmény megjelenítése egy indexszámban, fejlődés bemutatása a vezetőség és nyilvánosság számára	A rendszer felállítása sok egyeztetést, feltételezést szervezeti munkát igényel, ezután kis energiáfordítással működtethető
	Öko - pont módszerek	Közös mértékegységet keres (ökológiai szűkösségen alapuló pontok) amibe átszámíthatók a természetes mértékegységben megjelenő anyag- és energiaáramok	Közös nevezőre hozás a megbízhatóbb szabályozás, fő fejlesztési területek feltárása érdekében	Kiszámítása külön „infrastruktúrát” igényel
	Hatásokba való átszámítás	Elhatárol körülbelül egy tucat fő környezeti problémát, majd az ezekhez hozzájáruló erőforrás felhasználásokat és szennyezéseket közös nevezőre hozza.	A felhasználás és szennyezés tényleges hatásainak megállapítása, azonos problémához hozzájáruló tényezők összehasonlíthatóvá tétele.	Néhány probléma közös nevezője (pl. CO <sub>2</sub> egyenérték) már polgárjogot nyert, mások vita tárgyát képezik. Részleges alkalmazása megoldható
Hierarchizáló módszerek	Többletcsős környezeti besorolások	Adott paraméterekre adott összpontszám alapján rangsorolja a vállalatokat, például az élenjárók dicsérete és a lemaradók megszégyenítésére	Sokféle, alapvetően külső megítélést tesz lehetővé, célja pl. a nyilvánosság erejének kiaknázása	Vállalat önmagában nehezen alkalmazhatja, kivételektől eltekintve külső értékelési besorolási rendszer és szervezet felállítását igényli
	Környezeti minősítések	Nagyjából környezeti besorolás, de osztályoz is, egyben a környezeti teljesítmény pénzügyi szempontú értékelése	A cég értékének megítélése, amelynek tőzsdei elemzések alapján a KT jó mutatószáma és előrejelzése	

Torma (2007) által elvégzett minősítő értékelés alapján bemutatjuk az egyes módszereket bonyolultságuk és az aggregációs szint szerint is.



2-30. ábra. Az egyes KTÉ módszerek megoszlása bonyolultság és aggregációs szint szerint (Torma 2007).

A KIR hatásértékelési eljárás az alkalmazás bonyolultsága és az aggregációs szint alapján tehát a legalacsonyabb értékeket mutatta a többi módszerhez képest.

Hofstetter (1998) idézi Frischknecht (2005) a szervezeti környezeti döntéstámogató eszközöket mátrix jelleggel felosztotta a mikro-, meso-, illetve makro-szinten értelmezhető, valamint a társadalmi, környezeti és gazdasági jellemzőket elemző módszerekre. Torma (2007) változtatásokat javasolt a felosztásra.

	TÁRSADALOM	KÖRNYEZET	GAZDASÁG
MIKRO	termék/szol-gattatás	TERMÉKTERVEZÉS	
		OKOCIMKE	
		MIPS	
		TERMÉKVONAL-ELEMZÉS	
		ÉLETCIKLUS-ELEMZÉS	
ÜZEM	TÁRSADALMI HATÁS-ÉRTÉKELÉS	INTEGRÁLT HULLADÉK-MANAGEMENT	
		HULLADÉK-CSÖKKENTÉS ELEMZÉSE	
		KÖRNYEZETMENEDZSMENT RENDSZER	
		KÖRNYEZETMENEDZSMENT RENDSZER	
		KÖRNYEZETI KONTROLLING	
		TISZTÁBB TERMELÉS	
		INTEGRÁLT „KOMPENS-LÁNC” MANAGEMENT	
MESO	projekt	SFA	BEVÉTELI MÉRLEG
		MOCKÁZATELEMZÉS	
		KÖRNYEZETI HATÁS-ÉRTÉKELÉS	
TECHNOLÓGIA	technológia	TECHNOLÓGIA-ÉRTÉKELÉS	
MAKRO	nemzetgazdaság	KÖRNYEZETI INDIKÁTOROK	
		ZÖLD SZÁMVITEL	
		INTEGRÁLT, STRATÉGIAI ÉRTÉKELÉS	
		KOMPONENS-ÁRAM MANAGEMENT	
			NEMZETI SZÁMLÁK

2-31. ábra. Környezeti döntéstámogató eszközök felosztása (Frischknecht 2005) alapján (pirossal Torma (2007) változtatások).

Ebben a felosztásban a KIR környezeti hatásértékelés meso-szinten (azon belül is a projekt, szintjén) alkalmazható, a környezeti dimenziót leíró módszernek tekinthető. A környezetmenedzsment rendszer nézőpontjából meso-szinten, üzemre vonatkozóan a változtatások alapján társadalmi – környezeti – gazdasági dimenziót érintő technikát jelent.

A KIR hatásértékelési eljárás számszerűsített eredmény formájában ad tájékoztatást a hatásokra vonatkozó környezeti információról. Az eredmény értékkészletét és skálatípusát Tóth (2002) ábrája segítségével szemléltetjük.

2-12. táblázat. A KTÉ módszerek osztályozása a skála és az értékkészlet szerint (Tóth 2002).

		Értékkészlet		
		Folytonos	Diszkrét	Kétértékű
Skálatípus	Nominális			
	Ordinális		Öko-térképezés (problémák feltüntetése)	KIR hatásértékelési eljárások (hatások besorolása)
	Intervallum		Többlépcsős környezeti besorolások (lépcsők) KT indexek (változók osztályozása)	
	Arány	Környezeti költség számítás (költségek nagysága) Ökopont módszer (cég összpontszáma) Átszámítás hatásokba (az egyes hatások értékei)	Környezeti minősítések (cég összpontszáma)	

Megj.: EPE: ISO 14031, Öko-hatékonysági értékelés, Öko-mérlegek: A változók magukban bárhova tartozhatnak, összevonás és értékelés hiányában azonban a módszerek nem besorolhatók.

Az ábráról látható, hogy általában a KIR hatásértékelési eljárások az értékelés (ordinális skála használata) során a hatások bináris besorolásával (jelentős és nem jelentős hatások) hozzák létre az eredményt.

Látható, hogy a KIR hatásértékelő eljárás által eredményezett környezeti információ bővítésére további környezettudatos vállalatirányítási eszközök alkalmazása javasolt, mellyel a „Tervezési (Plan) fázis hatásfoka javítható.

A KIR hatásértékelési eljárás kritikus pontjai a környezeti tényezők feltárása és a jelentős tényezők kiválasztása. E két lépés leggyakoribb eljárásait és a velük kapcsolatban felmerülő kérdéseket az alábbiakban mutatjuk be.

A KIR kiépítésekor használt széleskörű mérnöki hatásfeltárási eszköztár alkalmazásának e lépéseknél kiemelt szerepe van. Az egyes technikák a vizsgálatok megszervezésének, a meghatározó tényezők azonosításának, kiválasztásának, az eredmények dokumentálásának

segédeszközei. Legfontosabb feladatuk az információk rendszerezett bemutatása, és így az összefüggések felismerésének elősegítése (Pájer 2007).

A hatótényezők a környezeti változások okai, ezért megjelenítésükhöz a vizsgált tevékenységet olyan önálló részekre kell felbontani, amelyek mint hatótényezők jelennek meg (pl. a termelési folyamat szokásos öko-mérleg ábrázolása alapján bemutatott módszer). E lépést körültekintően elvégezve, a vizsgálni szükséges hatásfolyamat feltérképezése megkönnyíthető (Rédey – Módi – Tamaska 2002).

A hatótényezők feltárása a legtöbb esetben tehát a környezeti hatások meghatározását is eredményezi, ezáltal azonosíthatók a környezeti tényező-hatás párok.

A szakirodalom a környezeti hatásvizsgálati eszközök tárházában a módszereket alapvetően két fő csoportba sorolja:

- „előrekövetkeztető” módszerek;
- „visszakövetkeztető” módszerek.

A két módszertan közötti különbség alapvetően abban áll, hogy a vizsgálat során ismert-e a szakemberek számára a vállalat környezeti teljesítménye, vagy sem (Torma 2007).

A legfontosabb és legcélravezetőbb technikák a következők (Pájer 1997, Rédey – Módi – Tamaska 2002, Bulla et al. 2008):

- ellenőrzőjegyzékek: egyszerű, leíró jellegű, kérdőív jellegű;
- mátrixok: egyszerű mátrix, időfüggő mátrix, nagyságrend mátrix, kölcsönhatás mátrix, lépcsős (kereszthatás) mátrix, súlyozott mátrixok;
- kvantitatív módszerek;
- hálózatok;
- hatásfolyamat-ábrák;
- térképfedvények.

Jelen anyagnak nem célja az egyes módszerek bemutatása, ezért részletes elemzésüktől eltekintünk, ám összehasonlításukat táblázatos formában bemutatjuk.

Rédey – Módi – Tamaska (2002) értékelése alapján kijelenthetjük, hogy minden felsorolt hatásazonosítási módszernek van potenciális előnye a környezeti hatásvizsgálatok során. A környezeti hatásvizsgálatok során a felsorolt módszerek közül több is alkalmazható. Számos hatásazonosítási módszert kifejlesztettek, de nincs olyan általános módszer, amely minden tevékenység/projekt/beruházás környezeti hatásvizsgálata során alkalmazható lenne. A legmegfelelőbb, ha a módszereket eszközként kezeljük, amelyeket alkalmazni lehet a hatásvizsgálat folyamán. Ebben az értelemben minden hatásazonosítási módszer projekt és helyszín specifikus lehet.

Pájer (2011a) megállapította, hogy a környezetterhelés minősítésére szakértői eljárások elsősorban a környezeti hatásvizsgálatokhoz kapcsolódóan kerültek kifejlesztésre., miközben a vállalati gyakorlatban megfogalmazódott az igény a kármentesítés szükségességét (jelentősen

károsító hatás definiálása), illetve a teljesítményértékelés során a tágabb körű, a pozitív hatásokat is mérő rendszerek iránt.

A hatásazonosítási módszerek összehasonlítását mutatja be az alábbi táblázat.

2-13. táblázat. Hatásazonosítási módszerek összehasonlítása (Rédey – Módi – Tamaska 2002).

	Kritérium										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ellenőrzőjegyzékek</b>											
Egyszerű/leíró/kérdőíves	X	X						X	X	X	X
Küszöbérték	X	X	X		X	X	X		X	X	X
<b>Mátrixok</b>											
Egyszerű	X	X						X	X	X	X
Nagyságrend/időfüggő	X	X	X					X	X	X	X
Leopold	X	X	X		X			X	X		X
Súlyozott	X	X			X	X		X			X
<b>Kvantitatív</b>											
EES/WRAM	X		X		X	X	X				
<b>Hálózat</b>											
Sorensen	X			X		X		X		X	
<b>Térképfedvények</b>		X	X		X	X		X	X	X	X

Jelmagyarázat: 1. Előírásoknak való megfelelés, 2. Átfogó információk, 3. Pozitív v. negatív, reverzibilis v. irreverzibilis hatások, 4. Másodlagos, indirekt, kumulatív hatások, 5. Jelentős vagy jelentéktelen hatások, 6. Alternatívák összehasonlítása, 7. Összehasonlítás a megengedhető értékkel, 8. Kvalitatív és kvantitatív információk, 9. Könnyű használni, 10. Konzisztens, 11. Hatásokat összegzi GIS-ben történő felhasználáshoz

A hatótényezők feltárása után a szabványkövetelmények alapján előírt jelentőssé minősítés e környezeti tényezők értékelését kívánja meg. Az értékelési kritériumok mentén adott számszerűsített értékek jelentik az eljárás magját és adják a leginkább szubjektív részét, mely nagyban befolyásolja az eredményeket (melyek aggregált információt jelentenek).

A minősítés a környezeti változások minőségi (kvalitatív) értékelése, amikor is a környezeti változások természetes jellemzői és a megítélés skálája (pl. minőségi osztályok) között számszerű összefüggések (algoritmusok) nem kerülnek definiálásra (Pájer et al. 2011b). A minősítés verbálisan vagy intervallumskálához rendelt számérték formájában meghatározott kritériumok szerinti besorolással történik (Pájer et al. 2011c).

Felmerül a kérdés, hogy hogyan adhatjuk meg a legmegfelelőbb értékelést, vagyis hogyan alakíthatjuk ki a legfontosabb kritériumokat és kategorizálásukat, skálázásukat?

Az értékítélet mögött álláspontunk szerint a hatásfolyamat ismerete (mely a tudományos-technológiai ismeretek korlátozottsága miatt nem lehet teljes) szükséges. A lehetőségekhez mért korrekt értékelés szempontjainak (kritériumok, skálák) megadásához a szakirodalom elemzése alapján az életciklus-elemzés (LCA - Life Cycle Analysis) módszertanának hatásértékelési lépése (LCIA - Life Cycle Impact Assessment) során használt megközelítés ad elfogadható támpontot és magyarázatot.

A KIR környezeti tényezőinek feltárásához és hatásértékeléséhez nem kötelező életciklus-elemzést végezni, ám az LCA során alkalmazott értékelési szemlélet ideális esetben lényegét tekintve véleményünk szerint azonos (vagyis nem korlátozódik a „gyárkapukon belülre”, a



környezeti hatásokat az elvárható befolyásolási lehetőségek mentén távolabbi nézőpontból<sup>40</sup> vizsgálja).

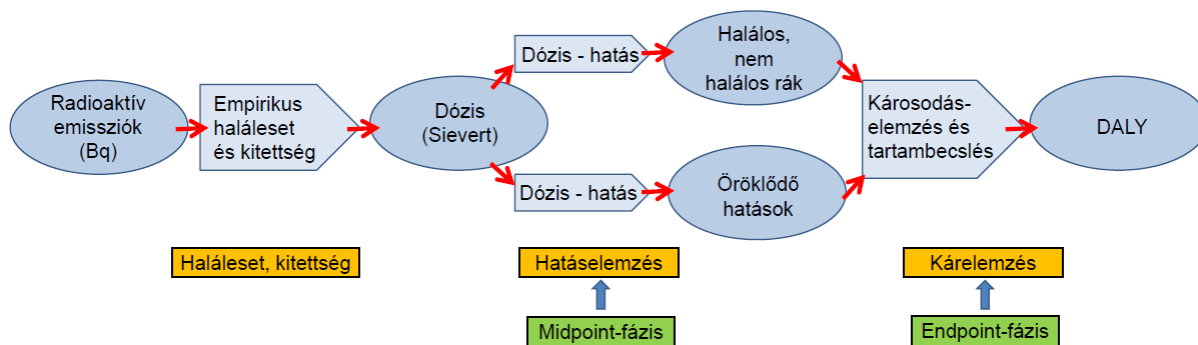
Álláspontunk szerint a KIR estében értelmezett hatásfolyamatoknak az LCIA során a hatáskategóriákkal<sup>41</sup> együtt definiált, azok leírására szolgáló karakterisztikus modellek feleltethetők meg. A modellek az adott környezeti probléma mechanizmusát tükrözik.

Tóthné (2008) nyomán a környezeti hatásértékelésnek két fő módszerét különíthetjük el.

- A problémaorientált (köztipont) módszer megáll a mennyiségi modellezésnél a végpont előtt, és az életciklus leltáradatokat (melyek esetünkben környezeti tényezőknek tekinthetők) a környezeti problémákhoz (globális felmelegedés, mint köztipont (midpoint)) rendelik.
- A károrientált vagy károsodás orientált (végpont) elemzésben a modell a hatás ok-okozati lánc végét, a kárt veszi alapul és ehhez viszonyítják a leltáradatokat. A kategória végpontok<sup>42</sup> az adott környezeti problémakört indikátorai, amelyek segítségével lemérhető az adott problémakör tényleges hatása a környezetre.

Heijungs et al. (2003) gyakorlati példájával élve, az ionizáló sugárzás terhelés – hatás láncában a midpoint, illetve az endpoint fázisok az alábbi módon definiálhatóak:

- a kiváltó ok (esetünkben a környezeti tényező): radioaktív sugárzás (Bq);
- köztes pont (vagyis a környezeti tényezőhöz kapcsolható leltáradat): a dózis, aminek az élőlények ki vannak téve (Sievert);
- a végpont (esetünkben a környezeti hatás): az ezáltal az emberi egészségben okozott károsodás DALY-ben<sup>43</sup> kifejezve (Torma 2007).



2-32. ábra. Midpoint és endpoint fázis a terhelés - hatás láncban (Heijungs et al., 2003 idézi Torma 2007).

<sup>40</sup> Vagyis a teljes életút szempontjából vizsgálja.

<sup>41</sup> A hatáskategóriák nem mások, mint a környezeti problémaköröket képviselő osztályok, amelyekhez a leltár eredményei hozzárendelhetők (Tóthné 2008).

<sup>42</sup> A kategória végpontok (category endpoints) pontos definíciója az ISO 14044:2006 szabvány szerint: a természeti környezet, az emberi egészség vagy az erőforrások olyan tulajdonsága vagy szempontja, amely egy megfontolandó környezeti problémakört azonosít.

<sup>43</sup> DALY (Disability Adjusted Life Years, azaz rokkantságban eltöltött évek), nem más, mint az adott terhelés következtében bekövetkezett egészségkárosodások száma egy éven belül.

A környezeti hatások értékelésre a szabványban (MSZ EN ISO 14001:2005) javasolt vállalati értékelés szempontjai vehetők figyelembe pl.: a) a kibocsátást a levegőbe, b) a kibocsátást a vízbe, c) a kibocsátást a talajba, d) a nyersanyagok és a természeti erőforrások használatát, e) az energiafelhasználást, f) az energia kibocsátást, például a hőt, a sugárzást, a rezgést, g) a hulladékot és a melléktermékeket, h) a fizikai tulajdonságokat, például a méreteket, az alakot, a szint, a külső megjelenést.

A KIR hatásértékelés során a jelentőség értékeléséhez meghatározandó további kritériumok és skálázásuk tehát elvégezhető a közti- és végpont szemlélet szerint, aszerint, hogy mely információk állnak rendelkezésre a hatásfolyamatról.

Az ISO 14001 rohamos terjedésével (Savage 2000) együtt használ egyre több és több vállalat megalapozó KIR hatásértékelési módszereket. Ezek közös vonása, hogy valamilyen súlyozásos módszerrel egy bináris, ordinális skálán sorolják be a tényezőket (jelentős tényező: „beavatkozást igényel”, nem jelentős tényező: „egyelőre nem kell foglalkoznunk vele”).

A vállalati mintákon végzett vizsgálatok alapján a szervezetek legjellemzőbb - megalapozó szintű - KIR hatásértékelési eljárását mutatjuk be Bailey (1999) nyomán.

A környezeti tényezők értékelésének fő célja az, hogy megállapítsuk, milyen káros változást idézhetnek elő a környezet állapotában.

Az értékelés során figyelembe kell vennünk a káros hatás:

- bekövetkezési valószínűségét és
- súlyosságát.

Az elbírálási szempontok felállításánál törekedni kell az elérhető legnagyobb objektivitásra. Az elbírálási módszernek biztosítani kell, hogy ha két különböző ember végzi el ugyanazon környezeti tényező értékelését, azonos eredményre jussanak.

A jelentőssé válás feltételeit az alkalmazott módszer határozza meg. Egy környezeti tényezőt általában akkor tekintünk jelentősnek, ha:

- jogszabály rendelkezik róla;
- kimutatható károsodást okozhat a környezetben;
- vagy aggasztja valamelyik érdekelt felet (hatóságot, helyi közösséget, dolgozókat, tulajdonosokat, biztosítót, vevőket, zöld csoportokat, nagyközönséget).

A legjellemzőbb módszerek külön vizsgálják a hatásokat normál és rendkívüli körülmények között. Az alábbiakban egy elterjedt gyakorlati példát mutatunk be.

2-14. táblázat. Jellemző megalapozó szintű KIR hatásértékelési eljárás (Bailey 1999).

Normál, üzemszerű működés		Rendkívüli üzemszerű működés (havária)	
A jelentős hatások kiválasztása <u>üzemszerű és tervezett nem üzemszerű</u> működés (karbantartás, indítás, leállítás) esetén:		A jelentős hatások kiválasztása <u>nem tervezett, nem üzemszerű</u> működés esetén és <u>vészhelyzetben</u> :	
	Pontszám		Pontszám
<b>(a) Jogi, vállalati vagy egyéb előírások</b>		<b>(a) Bekövetkezés valószínűsége</b>	
Nemmegfelelőség vagy annak lehetősége	0	Magas, évente egyszer vagy gyakrabban	0
Megfelelőség minden esetben	1	Közepes, ritkábban, mint évente	1
Nincs előírás	2	Alacsony, valószínűtlen a telephely élettartama alatt	2
<b>(b) A felismerhetőség valószínűsége</b>		<b>(b) A felismerés valószínűsége</b>	
Alacsony, nem figyelik a tényezőket	1	alacsony, nincs figyelés vagy vizsgálat	1
Közepes, időnkénti megfigyelés	2	Közepes, időnkénti figyelés vagy vizsgálat	2
Magas, folyamatos megfigyelés vagy vizsgálat	3	Nagy, folyamatos figyelés vagy rendszeres vizsgálat	3
<b>(c) Felhasznált és kibocsátott mennyiség</b>		<b>(c) Felkészültség</b>	
Nagy, vagy nincs adat	1	Nincs készülségi terv, vagy lehetetlen az elhárítás	1
Közepes	2	Némi intézkedés	2
Kicsi	3	Részletes tervek, tréning és gyakorlatok	3
<b>(d) A hatás természete és kiterjedtsége</b>		<b>(d) A hatás természete és kiterjedtsége</b>	
Hosszú távú, kimutatható környezeti változás	1	Hosszú távú, mérhető környezeti változás	1
Rövidtávú környezeti változás	2	Rövidtávú környezeti változás	2
Nincs mérhető környezeti változás	3	Nincs mérhető környezeti változás	
<b>(e) Érdekeltek</b>			
Panaszok, jogi útra terelt eljárások a múltban vagy elbírálás alatt	1	A végső pontszám kiszámításához adjuk össze a tényezőket: (a)+(b)+(c)+(d)	
Valamely érdekelt csoport érdeklődésének tárgya	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-nél kevesebb = jelentős hatás, azonnali beavatkozást vagy programot igényel</li> <li>• 6 - 8 = jelentős hatás, de a meglévő vezérlési mechanizmusok kielégítőek lehetnek</li> <li>• 9 - 11 = Nem jelentős környezeti hatás</li> </ul>	
Nincs érdeklődés, sem a múltban, sem előrejelezve	3	<p><b>A rendkívüli körülmények közötti tulajdonságok pontszámainak összeadása nem biztosít egy szempontnak sem kitüntetett szerepet.</b></p>	
A végső pontszám kiszámításához szorozzuk össze a tényezőket: (a)*(b)*(c)*(d)*(e)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = jelentős hatás, azonnali beavatkozást vagy programot igényel</li> <li>• 1 - 8 = jelentős hatás, de a meglévő vezérlési mechanizmusok kielégítőek lehetnek</li> <li>• 16 felett = Nem jelentős környezeti hatás</li> </ul>			
<b>Az előírások be nem tartásának - egyedüli - nulla pontos értéke és a pontszámok összeszorozása biztosítja, hogy a szabályszegés automatikusan jelentőssé avassa a hatást.</b>			

Az eljárás ajánlott fejlesztésére vonatkozó álláspontunkat Tóth (2002) észrevétele is megerősíti. A szerző szerint a többi megalapozó módszerhez hasonlóan ez az eljárás is jó első próbálkozásnak, de semmiképpen sem jelenti a KTÉ utazás végállomását a folyamatos javítást komolyan gondoló cégek számára (Tóth 2002).

A hatásvizsgálati módszerek mátrix technikai közül főként az ABC elemzéssel és továbbfejlesztett formáival találkozhatunk a vállalati gyakorlat elemzésekor. Az alábbiakban e

módszer sajátosságait mutatjuk be a szakirodalom nyomán (Pájer 1998, Rédey – Módi – Tamaska 2002, Nagy – Torma – Vagdalt 2006, NYME-KKK 2010, Polgár 2011).

További gyakran alkalmazott módszerek a hatások értékelésére

1. A környezetterhelés és értékelési módszerek áttekintését táblázatos formában mutatjuk be.

2-15. táblázat. Környezetterhelési és értékelési módszerek áttekintése (KM-LINE KFT. ÉS NYME-KKK 2010).

Módszer	Elve	Megjegyzés
Költség-alapú értékelés	A termék / szolgáltatás piaci árát, illetve korrigált piaci árát használjuk. Az értékelt természeti tőke által nyújtott szolgáltatások fenntartását biztosító intézkedések költségeit becsülik.	Helyreállítási és helyettesítési költségek. Áthelyezési költségek. (Pl. a Zengőben megépítendő lokátor miatt a Bánáti bazsarózsa áttelepítésének költsége. Megelőzési költségek. (Szerkezetváltó környezetpolitikához kötődik.
Kinyilvánított preferenciák	A szakértők megfigyelt magatartást értékelnek, a környezeti értékek számbavételével.	
Feltárt preferenciákon alapuló módszerek	Láthatóvá tett előnyök/hátrányok értékelése. Feltételes értékelés.	Fizetési hajlandóság (pl.: mennyivel hajlandók hozzájárulni egy esetleges környezetvédelmi beruházáshoz) Elfogadási hajlandóság (használható: emberi javakban, levegő minőségében, tájképben, az élővilág természeti értékeiben bekövetkezett változások értékelésére.)
Haszonátvitel módszere	Az előző három módszer számításainak korrigált eredményeit átviszi az egyik területről a másikra (földrajzi).	
Költség-haszon elemzés	Egy beruházás értékelési, kvantitatív döntéstámogató rendszer. Különbség a közvetlen pénzügyi megközelítéstől, hogy minden nyereséget és veszteséget figyelembe vesz a felmerülés helyétől függetlenül. Legáltalánosabb kérdései: Meg kell-e valósítani a beruházást. Meg kell-e hozni a szakmapolitikai döntést.	Három dimenziót kel figyelembe venni: Időtényező: diszkontálás kérdése a fenntarthatóság szempontjából. Területi hatás: különbség az ökológiai érzékenység, társadalmi-gazdasági fejlettség vonatkozásában. Társadalmi érintettség: a társadalom szerepe, hogy egyensúlyba hozza a hasznokat és költségeket a társadalom érintet csoportjai között.
Költség-hatékonyság elemzés	Optimalizálási eljárást jelent.	Pl: egy bizonyos szennyezési szint elérésének legkevesebbé költséges eszközeinek megtalálása.

## 2. ABC elemzés

(KM-LINE KFT. ÉS NYME-KKK 2010 nyomán)

Összetett, több szempontú értékelés egyik lehetséges megoldása az ABC elemzés, ahol az egyes szempontok alapján A, B vagy C kategóriába sorolva a vizsgált eseményt, helyzetet, kap 3, 2 vagy 1 pontos minősítést. A pontszámokat a végén összegezve minősíthető a vizsgált kérdés.

Az egyes szempontok szerint kapott pontértékeket ez esetben összegezzük, s ez alapján lehet minősíteni a környezeti hatást. A feltüntetett példában 10 pont esetén már jelentősnek kell minősíteni a hatást.

Bonyolultabb elemzési eljárások is használhatók az értékelésre, amikor pl. az értékelési szempontokat súlyozzuk, fontosságuk szerint sorba állítjuk, majd a pontozások az egyes szempontok szerinti értékeléskor ezeket figyelembe vesszük.

2-16. táblázat. ABC elemzés a környezeti hatások értékeléséhez

ABC kritériumok	A=3 pont	B=2pont	C=1 pont
1.Jogszabályokból, rendeletekből eredő követelmények	Rendszeres határérték túllépés, rendeletek előírásai nem teljesülnek	Szabályok szigorodása várható. Rövid idejű túllépések fordulnak elő.	megfelelés a jogszabályoknak. Szigorítás nem várható
2.Az érdekelt felek véleménye	A tématerület állandó kritikája a médiának és a közvéleménynek.	Független szakértők figyelmeztetnek az ártalmasságra, szigorúbb rendeleteket követelnek	Nincs társadalmi kritika.
3. Gazdasági kritériumok	Jelentős anyag- és energia veszteség	Közepes anyag- és energia veszteség	Alig van anyag és energia veszteség
4.Mennyiségi szempontok	Jelentős éves felhasználás, kibocsátás	Közepes felhasználás, kibocsátás	Jelentéktelen mennyiségi mutatók
5.Ökológiai megfontolások	A teljes gyártási folyamatban jelentősek a környezeti hatások	Környezeti hatás egyes részterületeken	Nincs számottevő környezeti hatás
Összpontszám	5-15 pont		

Az értékelés egyik legvitathatóbb pontja az aggregálás során a szubjektív súlyok és/vagy hatásokat tükröző osztályozási tényezők (ekvivalencia arányszámok) alkalmazása, ami „egy új réteg szubjektivitást (és bizonytalanságot) ad a teljesítményértékelésnek (Miakisz 1999).

Tóth (2002) az óvatos súlyozás és osztályozási tényező alkalmazás mellett áll azon egyszerű oknál fogva, hogy a súlyozás hiánya is súlyozás, csak hogy itt az elemzésbe bevitt értékeknek azonos fontosságot tulajdonítunk. Ha nem súlyozunk, az értékelésbe bevitt változók megválasztása akkor is szubjektív értékítéletet hordoz. Az ilyen technikák alkalmazására – és az azok teremtette korlátokra – azonban nyomatékosan fel kell hívni a figyelmet. A súlyok és osztályozási tényezők megváltoztatásával rendkívül óvatosan kell bánnunk.<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Ha azonban a témával foglalkozó kutatók egybehangzó állítása szerint egy kg CFC-12 7100-szor annyira járul hozzá a globális felmelegedéshez, mint egy kg CO<sub>2</sub>, akkor ezt az osztályozási tényezőt alkalmazva kisebb hibát követünk el, mint ha a légszennyező anyagokat tömegük alapján összeadjuk. Ez akkor is így van, ha a tényleges

### 3. A környezeti kockázat értékelése a jelentős hatások kiválasztására (ABC elemzés továbbfejlesztései)

A környezeti hatások minősítését a hatásokból eredő veszélyelemzés alapján határozzák meg. A veszélyek értékelésére és egyben a jelentős környezeti hatások kiválasztására a környezeti kockázat megállapítása szolgál.

#### a. Veszélyelemzésen alapuló értékelési eljárás a jelentős hatások kiválasztására (KM-LINE KFT. ÉS NYME-KKK 2010 nyomán)

Három tényezőt kell értékelni minden környezeti hatással kapcsolatban: az esetek súlyosságát, az előfordulás gyakoriságát, valamint az észlelhetőséget egyenként 1 és 10 közötti skálán, majd ezek szorzatából kapunk egy kockázati értéket.

Az egyes tényezők értékelésének skáláját meg kell előre határozni és ezt rögzíteni kell, mivel gyakran szubjektív értékelésről van szó, amit befolyásolhatnak az értékelő körülményei, az éppen aktuális problémák, stb.

Ajánlható például a következő a súlyosságra (S) vonatkozóan:

2-17. táblázat. A környezeti hatás súlyosságának (S) skálája

Pont	Helyzet, állapot	Súlyosság szintje
1	a hatás alig érinti a környezetet	jelentéktelen
2-3	kismértékű hatás, enyhe kellemetlenséget okoz	alacsony
4-5-6	a hatás zavarja, bosszantja a környezetet,	közepes
7-8	erősen zavaró hatás, bejelentéseket vált ki, törvényi előírások megsértése nem fordul elő	magas
9-10	komoly hatás, veszélyhelyzetet okozhat, törvényi előírásokat megsért, szankciókra lehet számítani	nagyon magas (kritikus)

Amint a táblázat alapján látható, ez egy olyan ötfokú skála, amelynél egy-egy fokozaton belül is van még mérlegelési lehetősége a felmérést végzőnek. Olyan esetekben, ahol számszerűsíthető és mért értékekkel van dolgunk (zaj, gázkoncentráció, üledéző por, stb.) ott a határértékekhez viszonyított helyzet alapján is végezhetjük az értékelést.

Az előfordulási gyakoriságoknál (P) amennyiben számszerűsíthető a valószínűség, akkor ez lehet az értékelés alapja, amennyiben erre nincs adat akkor becsléssel kell dolgoznunk. Vizsgálандók a hasonló folyamatok is, ezek alapján is vonhatók le következtetések<sup>45</sup>.

---

terhelés esetleg 6000 vagy 8000-szeres is, esetleg a szénhidrogén megkötődik, és sosem járul hozzá a felmelegedés fokozásához. (Tóth 2002)

<sup>45</sup> Pájer (2007) szerint a bizonytalanság csökkentésének technikái közé sorolhatók az analógiák vizsgálata, többmódszerű megközelítés, a legkedvezőtlenebb eset vizsgálata.

2-18. táblázat. A környezeti hatás előfordulási gyakoriságának (P) értékelési pontjai

Pont	Helyzet jellemzése	Valószínűség minősítése	Valószínűség
1	nem várható a kh előfordulása, még nem fordult elő ilyen hatás	kicsi	1:1 000 000
2	viszonylag ritkán, elszigetelten fordul elő a környezeti hatás az azonos vagy nagyon hasonló esetekben	alacsony	1:20 000
3			1:4 000
4	környezeti hatás ritkán előfordul a vizsgált vagy hasonló esetekben, várható az előfordulása	közepes	1:1 000
5			1:400
6			1:80
7	gyakran fordulnak elő környezeti ártalmak, s már okoztak problémát, hasonló folyamatoknál is előfordul	magas	1:40
8			1:20
9	szinte biztosan nagy arányban előfordul, és környezeti ártalmakat okoz, a szabályozások nem működnek	nagyon magas	1:8
10			1:2

A környezeti hatás észlelhetősége (E), előre jelezhetősége akkor kap kevés pontot, ha ez jól észlelhető, (ez a kedvező helyzet mivel van lehetőség a beavatkozásra).

A pontok és a jellemző helyzet egy lehetséges változata a következő táblázatban látható. A táblázat utolsó oszlopában annak a valószínűsége szerepel, ha a hatás bekövetkezésekor nem észlelhető. Egyszerű példaként vegyünk egy szabályozott folyamatot, amelynél üzemzavar esetén radioaktív sugárzás jut ki a környezetbe, s a riasztás nincs kellően megoldva. Ez biztosan a nagyon nehezen észlelhető események, hatások közé tartozik.

2-19. táblázat. A környezeti hatás észlelhetőségének (E) skálája

Pont	Helyzet	Szint	P %
1	jól érzékelhető hatás, funkcionálisan nyilvánvaló	nagyon magas	0-5
2	nagyon valószínű, hogy környezeti hiányosságok észlelhetők	magas	6-15
3			16-25
4	környezeti hatásokat könnyű azonosítani	közepes	26-35
5			36-45
6			46-55
7	a környezeti hatást kiváltó ok nem azonnal nyilvánvaló	alacsony	56-65
8			66-75
9	a környezeti hatást kiváltó ok nem vagy nehezen fedezhető fel	nagyon alacsony	76-85
10			86-100

A kockázati érték szám (RPN) kiszámítása a tényezők szorzataként:

$$RPN=S \cdot P \cdot E$$

A maximális értéke 1000 lehet, míg a minimális 1.

A minimális értékeléshez nagyon csekély valószínűséggel előforduló, lényegtelen hatásokat okozó, könnyen észlelhető események sorolhatók, az ellenkező véglet 1000 pontos kockázati értékkel bír.

A módszer néhány különleges esettől eltekintve jól használható az értékeléshez. Arra célszerű odafigyelni, hogyha két magas pontszám mellett a harmadik értéke 1, akkor a tényleges környezeti probléma leértékelődhet. Ezt súlyos és gyakori, de könnyen észlelhető esetekre külön kell értékelni.

A jelentős környezeti hatások alsó pontszámának meghatározását célszerű az értékelést végző csoportra bízni, mivel a helyismeret a vonalhúzásnál is hasznos lehet.

*b. Jelentős tényezők kiválasztása a környezeti kockázatok meghatározásával*

(Juhász - Koczor 2002 nyomán)

Juhász - Koczor (2002) szintén a környezeti kockázatok mérlegelését javasolja a jelentős hatások azonosítására. Módszerük sémája az ABC elemzés kiegészítéseként a normál és baleseti üzemállapotok környezeti kockázatainak figyelembe vételét javasolja.

A szerzők a jelentkező környezeti tényező-hatások esetén normál üzemállapotban kétszeres súllyal számolnak, baleseti üzemállapotban egyszeres súllyal. Ezzel a környezet üzemmeneti kitettségének figyelembe vétele 2:1 arányban jelenik meg az összevont súlyozott kockázati szám végeredményében.

A folyamatok és a tevékenységek környezetet veszélyeztető hatásuk szerinti súlyozása a környezeti kockázatok számításával történik.

Cél: a "K" kockázati szám kiszámolása a "V", "F", "É", "T" paraméterek szorzataként, ahol

- "V" a környezeti hatás bekövetkezési Valószínűségének mutatója,
- "F" a környezeti hatás Fontossági mutatója,
- "É" a környezeti hatás Észlelhetőségi mutatója,
- "T" a környezeti hatás Tartóssági mutatója.

A módszer figyelembe veszi a normál és baleseti üzemállapotok környezeti kockázatait.

A normál üzemállapotban jelentkező i-edik környezeti tényező-hatás kockázati száma ( $K_{ni}$ )

$$K_{ni} = V_{ni} * F_{ni} * E_{ni} * T_{ni}$$

A baleseti üzemállapotban jelentkező i-edik környezeti tényező-hatás kockázati száma ( $K_{bi}$ )

$$K_{bi} = V_{bi} * F_{bi} * E_{bi} * T_{bi}$$

Az így kapott normál ( $K_n$ ) és baleseti ( $K_b$ ) üzemállapotban kapott kockázati számokat összevont kockázatként ( $K'$ ) is megjeleníthetjük (súlyozott átlag).

A jelentkező környezeti tényező-hatások esetén normál üzemállapotban kétszeres súllyal számolunk, baleseti üzemállapotban egyszeres súllyal.

$$K' = [2 * (K_{n1} + K_{n2} + \dots + K_{nx}) + (K_{b1} + K_{b2} + \dots + K_{by})] / [2 * x + y]$$

ahol

$K'$  – az összevont súlyozott kockázati szám

$x$  – a normál üzemállapotban jelentkező környezeti tényezők száma

$y$  – a baleseti üzemállapotban jelentkező környezeti tényezők száma

A kockázateértékelésre a következő skálázás javasolható (Megjegyzés: 1 pontszám esetén a „K” értékektől függetlenül, kiemelten kezeljük a környezeti hatást.)



2-20. táblázat. A környezeti kockázat paramétereinek javasolt skálázása

V, ha a környezeti hatás bekövetkezési valószínűsége	F, ha környezeti hatás fontossága	É, ha a környezeti hatás észlelhetősége	T, ha a környezeti hatás tartóssága
semmi: 0,1	jelentéktelen: 0,1	biztos az észlelés: 0,1	nem értelmezhető: 0,1
szinte semmi: 0,2-0,3	nem fontos: 0,2-0,3	nagy valószínűséggel: 0,2-0,3	egy napon túli: 0,2-0,3
kicsi a valószínűsége: 0,4-0,7 nagy a valószínűsége: 0,8-0,9 biztos: 1	kevésbé fontos: 0,4-0,7 fontos: 0,8-0,9 rendkívül fontos: 1	kis valószínűséggel: 0,4-0,7 alig észlelhető: 0,8-0,9 nem vehető észre: 1	egy hónapon túli: 0,4-0,7 egy éven túli: 0,8-0,9 emberöltön túli: 1

Az összevont súlyozott kockázati szám (K') skálázására javasolhatók a következők.

2-21. táblázat. Az összevont súlyozott kockázat javasolt skálázása

Csekély	0,0001<=	K'	<=0,39998
Közepes	0,4<=	K'	<=0,59998
Nagy	0,6<=	K'	<=0,79998
Jelentős	0,8<=	K'	<=1

### c. Egyszerűsített veszélyelemzés

(KM-LINE KFT. ÉS NYME-KKK 2010 nyomán)

Nem szabályozott működés esetére alkalmazzák az alábbi egyszerűsített változatot, amely elsősorban veszélyes anyagok környezeti hatásainak megítélésére alkalmas, de más problémákra is kialakítható hasonló értékelés.

Ez tulajdonképpen egy súlyosság-gyakoriság mátrix az alábbiak szerint:

- a sorok a súlyosság mértékét jelzik, az alacsonyabb értékek a súlyosabb eseteket jelzik
  - 1. Balesetből adódó veszélyes anyag kiömlés, amely közvetlenül emberi életet veszélyeztet.
  - 2. Balesetből adódó veszélyes anyag kiömlés, amely környezeti elemeket veszélyeztet.
  - 3. Veszélyes anyag, hulladék kiömlés a biztonsági övezeten kívül, vagy oda kerülhet.
  - 4. Veszélyes anyag, hulladék kiömlés a biztonsági övezeten belül.
- az oszlopok a gyakoriságot tartalmazzák „A-E”-ig egyre kevésbé valószínű bekövetkezéssel
  - A - gyakran
  - B - évente
  - C - esetenként
  - D - ritkán
  - E - nem valószínű

2-22. táblázat. Gyakoriság-súlyosság mátrix

	A	B	C	D	E
1					
2	I.		II.		III.
3					
4					

Az értékelés kategóriáiként a jelölt cellák szolgálnak, mely szerint az I. kategória: jelentős környezeti hatás, a II. kategória: potenciálisan jelentős környezeti hatás, végül a III. kategória: nem jelentős környezeti hatás.

#### 4. A telephelyet körülvevő környezet érzékenysége meghatározása

A hatásértékelési eljárás során perdöntő az érintett környezet állapotának és érzékenységének figyelembe vétele, egyben jelentőségi kritérium is. Kerekes – Kindler (1997) szerint egy erősen iparosodott zónában egy újabb kisjelentőségű emissziós forrás is komoly problémákat okoz vagy a környező lakosság válik érzékennyé bizonyos hatásokra. Az alábbi táblázatban egy lehetséges módszert mutatunk be a környezet érzékenységének besorolására. A tevékenységgel érintett telephely környezeti elemeinek (pl. talaj, víz, levegő, zaj, táj-természet) több szempontú (pl. környezetterhelés minősítés (KTM) technika (Pájer 2011a) érintettségét értékelni kell. A részletes szempontrendszer a helyi adottságok szerint alakítandó ki, mely az alábbiak szerint befolyásolja az érzékenységi besorolást.

2-23. táblázat. A telephelyet körülvevő környezet érzékenységének meghatározása

Környezeti elem érzékenységi szempontjai	Környezet érzékenysége
ha 0 szempont szerint érzékeny	alacsony
ha 1 szempont szerint érzékeny	közepes
ha 2 vagy több szempont szerint érzékeny	magas
ha a kiemelten kezelt szempont teljesül	magas

## 2.8. A környezetközpontú irányítási rendszer követelményei

### 2.8.1. Az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány követelményei

A szabvány alkotói öt környezetirányítási alapelvet fogalmaztak meg, amelyet a felső vezetőség arra használhat, hogy a szervezet működését fejlessze.

1. **Elkötelezettség és politika:** A szervezet határozza meg környezeti politikáját és biztosítsa elkötelezettségét a KIR iránt.
2. **Tervezés:** A szervezet készítsen tervet környezeti politikájának végrehajtásához.
3. **Bevezetés:** A rendszer hatékony bevezetése érdekében a szervezet fejlessze ki azokat a képességeket és támogató mechanizmusokat, amelyek a környezeti politika teljesítéséhez, a célok és az előirányzatok eléréséhez szükségesek.
4. **Mérés és értékelés:** A szervezet mérje, kísérje figyelemmel és értékelje ki a környezeti teljesítést.
5. **Átvizsgálás és javítás:** A szervezet vizsgálja át, és folyamatosan javítsa környezetközpontú irányítási rendszerét abból a célból, hogy általános környezeti eredményei javuljanak (Juhász et al. 2001).

Előszó

Jóváhagyó közlemény

Bevezetés

1. Alkalmazási terület
2. Rendelkező hivatkozások
3. Szakkifejezések és meghatározásuk
4. A környezetközpontú irányítási rendszer követelményei
  - 4.1 Általános követelmények
  - 4.2 Környezeti politika
  - 4.3. Tervezés
    - 4.3.1. Környezeti tényezők
    - 4.3.2. Jogszabályi és egyéb követelmények
    - 4.3.3. Célok, előirányzatok és programok
  - 4.4. Bevezetés és működtetés
    - 4.4.1. Erőforrások, szerepek, felelősségi kör és hatáskör
    - 4.4.2. Felkészültség, képzés és tudatosság
    - 4.4.3. Kommunikáció
    - 4.4.4. Dokumentáció
    - 4.4.5. A dokumentumok kezelése
    - 4.4.6. A működés szabályozása
    - 4.4.7. Felkészültség és reagálás vészhelyzetekre
  - 4.5. Ellenőrzés
    - 4.5.1. Figyelemmel kísérés és mérés
    - 4.5.2. A megfelelés kiértékelése
    - 4.5.3. Nemmegfelelés, helyesbítő tevékenység és megelőző tevékenység
    - 4.5.4. A feljegyzések kezelése
    - 4.5.5. Belső audit
  - 4.6. Vezetőségi átvizsgálás

A melléklet (tájékoztatás). Útmutató e nemzetközi szabvány alkalmazásához

B melléklet (tájékoztatás). Az ISO 14001:2004 és az ISO 9001:2000 közötti megfelelés

Irodalomjegyzék

## 2.8.2. Elkötelezettség és környezeti politika

A vezetés elkötelezettsége, hogy a vállalat tevékenységeinek, termékeinek, szolgáltatásainak környezetközpontú irányítását javítsák. A kezdeti környezeti állapot felmérésének folyamatát és eredményeit dokumentálni kell és meg kell határozni a KIR kiépítésének súlyponti területeit.

A környezeti politika lefektetésének felelőssége általában a szervezet felső vezetésének vállán nyugszik. Amint elkészül, nyilvánosságra kell hozni.

### 2.8.2.1. Vezetőség elkötelezettsége

Nyilvánvalóvá kell tenni, hogy a megfelelő módon kiépített KIR hozzájárulhat:

- a nyersanyag- és az energiaköltségek csökkentéséhez;

- a környezetszennyezési bírságok és az ártalmatlanítási kiadások leszorításához;
- a környezetvédelmi jogszabályok betartásához;
- új, környezetbarát termékek kifejlesztéséhez;
- a dolgozó elégedettségének javításához.

Miután megalapoztuk a vezetőség elkötelezettségét, és tisztáztuk a KIR céljait és a bevezetés előnyeit, tájékoztatnunk kell a dolgozókat ezekről és a tervezett lépésekről, hiszen mindezek tőlük is többletenergiát, odafigyelést és közreműködést kívánnak (Juhász – Szöllősi 2008).

### 2.8.2.2. Projekt előkészítése

A KIR bevezetésére legalkalmasabb forma a projekt. A projektnek időben meghatározott a lefutása, és külön csoportot hoznak létre végrehajtására. Ebben a szakaszban meg kell határozni a projekt tárgyát, kezdetét, határidejét, tagjait, felelőst kell kijelölni a munka koordinálására és a vezetőség tájékoztatására.

A felkészítők szerepe: az elkötelezettség kialakítása, a rendszerkiépítés elején és a bevezetés során a vezetői, munkatársi képzések (projekt csoport képzése is), a megfelelő KIR megbízott kinevezése.

A Környezeti politika és a célok ismertetése és oktatása a munkatársakkal fontos eleme a rendszernek (Juhász – Szöllősi 2008).

### 2.8.2.3. Környezeti politika

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A felső vezetés határozza meg a szervezet környezeti politikáját és biztosítsa a környezetirányítási rendszer meghatározott hatókörén belül, hogy

- a) feleljen meg a szervezet tevékenysége, termékei és szolgáltatásai jellegének, fajtáinak és környezeti hatásainak
- b) tartalmazzon elkötelezettséget a folyamatos javításra és a környezetszennyezés megelőzésére
- c) tartalmazzon elkötelezettséget arra, hogy teljesítik a környezeti tényezőkre vonatkozó környezetvédelmi jogszabályokat és határozatokat, valamint a szervezet által vállalt egyéb követelményeket
- d) adjon keretet a környezeti célok és előirányzatok megfogalmazására és felülvizsgálatára
- e) legyen dokumentálva, bevezetve, fenntartva
- f) legyen ismertetve minden személlyel, aki a szervezetnél vagy a szervezet számára dolgozik
- g) legyen hozzáférhető a nyilvánosság számára<<

A szervezetnek el kell készítenie a környezeti politikáját, amely magába foglalja a folyamatos fejlődés és a környezetszennyezés csökkentése iránti elkötelezettséget, illetve a környezetvédelmi jogszabályok és az önként vállalt előírások betartásának kinyilatkoztatását, tovább keretet nyújt a környezetvédelmi célok felállításához és megvalósításához.

A környezeti politikának dokumentálnak kell lennie, és ismernie kell minden olyan személynek, aki a szervezetnél vagy annak megbízásából dolgozik. A környezetpolitikának hozzáférhetőnek kell lennie a nyilvánosság számára (Rédey 2011).

## 2.8.3. Tervezés

### 2.8.3.1. Környezeti tényezők

Feltárásuk és a hozzájuk tartozó környezeti hatások kiértékelése.

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn olyan eljárás(oka)t, amelyek

a) azonosítják a környezetirányítási rendszer hatókörén belül tevékenységeik, termékeik és szolgáltatásaik környezeti tényezőit, amelyeket ellenőrizni és befolyásolni képes, figyelembe véve a tervezett és új fejlesztéseket, vagy az új/módosított tevékenységeket, termékeket és szolgáltatásokat

b) határozza meg azokat a tényezőket, amelyek jelentős hatásúak vagy jelentős hatásúak lehetnek a környezetre (jelentős környezeti tényezők)

A szervezet dokumentálja ezt az információt és tartsa napra készen. A szervezet biztosítsa, hogy a jelentős környezeti tényezőket vegyék figyelembe a környezetirányítási rendszer kialakításakor, bevezetésekor és fenntartásakor.<<

A vállalatnak fel kell mérnie, értékelnie, ismernie kell tevékenységének, termékének az összes, környezetre gyakorolt előnyös és hátrányos, közvetlen és közvetett hatását. Ezen felmérés kiterjed az üzemszerű, az attól eltérő működési feltételekre, a balesetekre, vészhelyzetekre, valamint a múltbeli és tervezett tevékenységek környezeti tényezőire. A szervezetnek a rendelkezésre álló információk alapján meg kell határoznia az általa okozott, jelentősnek ítélt környezeti hatásokat, és mindent meg kell tennie ezek csökkentésére (Rédey 2011).

Az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány a környezeti tényezők megállapítására vonatkozóan megemlíti, hogy nincs egyetlen egységesen megfogalmazott megközelítés azon környezeti tényezők megállapítására, amelyekre a szervezet elvárható közvetlen vagy közvetett befolyással tud lenni. Nincs egyetlen helyes módszer a jelentős környezeti tényezők meghatározására. Az alkalmazott módszertől azonban elvárt, hogy következetes eredményeket szolgáltatson és térjen ki a kiértékelési kritériumok kitűzésének és alkalmazásának módjára (Kerekes – Kindler 1997).

A szervezetek tehát nagy szabadsággal bírnak a szabvány e követelményeinek teljesítésekor. Polgár – Pájer (2014) taglalták a „Tervezési –Plan” fázis jelentőségét a fizikai környezeti teljesítmény javításában, amely optimalására kialakították az önértékelésen alapuló KIR fejlesztési modelljüket.

A szervezetnek biztosítania kell, hogy a jelentős környezeti tényezőket a környezetközpontú irányítási rendszerének kialakításakor, bevezetésekor és fenntartásakor figyelembe vették (Rédey 2011).

A bejövő és a kimenő hatások elemzésének fő célja, hogy megállapítsa szervezet működésének környezeti hatásait adott helyzetben. Felállíthatunk, pl. a szennyezés-megelőzési programok alapját is képező anyag- és energiamérlegeket, vagy egy átfogó ökomérleget. A bemenő és kimenő hatásokat általában a környezeti elemek szerint célszerű felmérni.

A szükséges adattípusok meghatározása és az adatgyűjtési eljárások kialakítása az első lépés. Az egyes környezeti információs rendszerek adattartalma jó kiindulási alapot jelenhet az adattípusok meghatározásában (Elekné Fodor 2012a).

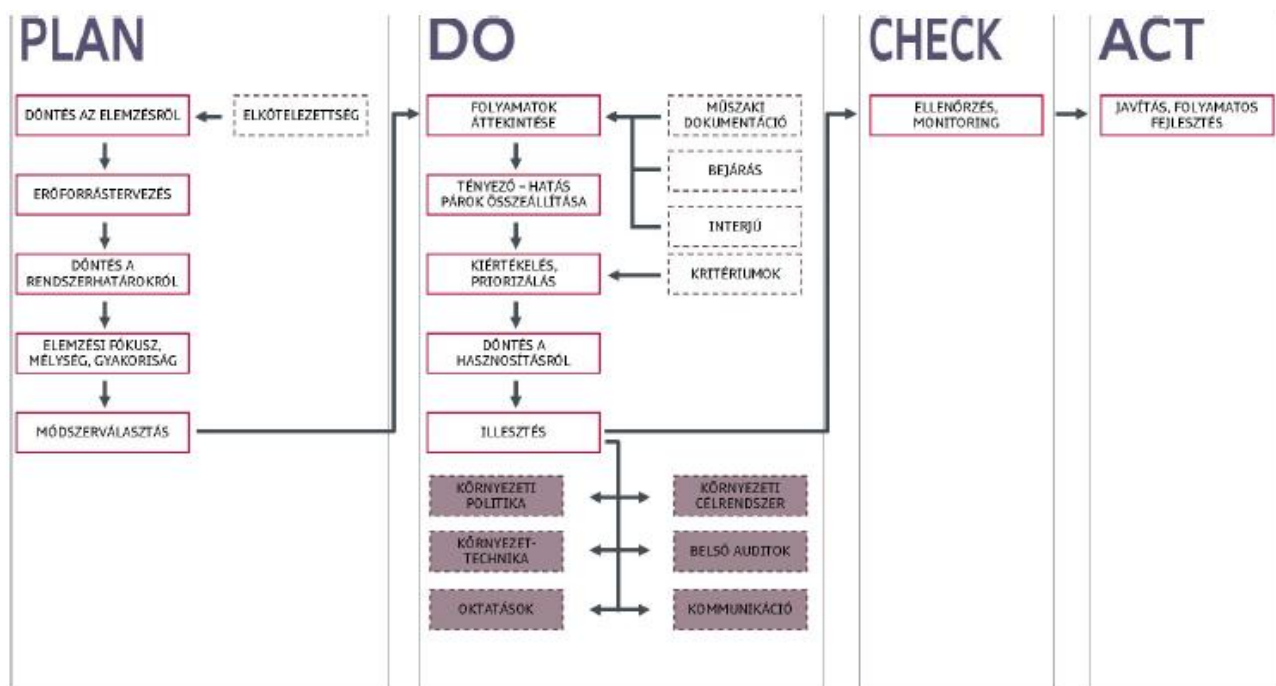
Ezt követi a meglévő adatok összegyűjtése, valamint mérések, vizsgálatok elvégzése, megbeszélések lefolytatása.

A bejövő és kimenő hatások leírása (input/output mérleg) két oldalról közelíthető:

- A statikus rész a rendszer határait át nem lépő hatásokat foglalja magában: a talaj, az épületek, berendezések.
- A dinamikus rész: a rendszer határait átlépő anyag- és energiamennyiségeket jelenti.

A KIR csoport kiértékeli a megszerzett adatokat, melyet jelentésbe foglal, és eljuttat a felső és közép vezetőknek. A részletes vizsgálat eredményeinek tükrében szükséges lehet az eredeti környezeti politika módosítása, melyre a KIR-csoport tehet ajánlatot a felső vezetésnek (Juhász – Szöllősi 2008).

Az alábbi ábra mutatja a tényező-hatás párok elemzésének lehetséges lépéseit.



2-33. ábra. A környezeti tényezők és -hatások elemzésének elvi folyamatábrája (Rédey 2011).

A következőkben Rédey (2011) nyomán részletesen bemutatjuk az egyes lépéseket.

„Környezeti tényezők és -hatások elemzésének tervezése (PLAN):

Mint minden esetben a környezetmenedzsment rendszer működése során a tervezés fázisa meghatározza a későbbi működést, hatékonyságot, alkalmazhatóságot. Ezért ebben a fázisban különösen alaposan kell eljárni. A tervezés fázisának végére kialakul a vizsgálat területe, a vizsgálat során alkalmazott módszer, valamint a vizsgálat erőforrás háttere.

### *1. lépés: Döntés az elemzésről, elkötelezettség*

A környezeti tényezők és –hatások elemzésének első lépése az elemzésről hozott döntés meghozatala. Környezetmenedzsment rendszer építése és működtetése során ez a döntés automatikus, hiszen szabvány által előírt követelmény. Egy szervezet dönthet azonban a tényező – hatás párok elemzése mellett akkor is, ha nem épít (közvetlenül) környezetmenedzsment rendszert. Ebben az esetben a motiváló tényező a folyamatok jobb megismerése, az alacsonyabb hatékonyságú lépések kiszűrése lehet. A környezeti tényezők – hatások elemzése mellett döntés hozható előzetes (környezeti) állapotfelvétel végzése során is. Az elemzési döntés meghozatala mellett nagyon fontos a megfelelő elkötelezettség biztosítása már ebben a szakaszban is. E nélkül ugyanis hatékony végrehajtás nem képzelhető el. Az elkötelezettségnek a felső vezetéstől kell indulnia és ki kell térnie a megfelelő erőforrások biztosítása melletti elkötelezettségre is.

### *2. lépés: Erőforrások tervezése, rendelkezésre bocsátása*

A döntést követően meg kell vizsgálni, hogy milyen erőforrások szükségesek a kívánt elemzés elvégzéséhez. Itt az emberi erőforrások mellett, ki kell térni az anyagi és eszközbeli (például megfelelő számítástechnikai háttér) erőforrások kérdésére is. A megfelelő kapacitástervezést befolyásolja az elemzési kör, mélység, gyakoriság, a vizsgálandó folyamatok bonyolultsága és az alkalmazott módszer is. Az erőforrások rendelkezésre állásának biztosítása a felső vezetés feladata. Az erőforrástervet időszakonként – az esetleges (korábban felsorolt) keretfeltételek változása miatt – aktualizálni kell.

### *3. lépés: Döntés a rendszerhatárokról*

A tényező – hatás elemzés egyik legsarkalatosabb pontja. A rendszerhatár kiválasztása alapvető kihatással bír az elemzés eredményeire (a tényező – hatás párok jelentőségi sorrendjére), továbbá annak bonyolultságára és erőforrásigényére is. A rendszerhatárok kijelölése során eldöntjük, hogy melyek azok a folyamatok, amelyekkel foglalkozni akarunk az elemzésben és melyek azok, amelyeket elhanyagolunk.

A rendszerhatárok pontos, egyértelmű definiálása azért is nehéz kérdés, mert a szervezet folyamatai gyakran túlnyúlnak annak fizikai határain. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a folyamatok interakcióba lépnek egymással. A legjellemzőbb megközelítés szerint a szervezet környezeti hatáselemzésének rendszerhatárát a szervezet telephelyének határán állapítják meg. Ebben az esetben az elemzett folyamatok azok, amelyek e földrajzi határon belül jelentkeznek. Ez a fajta megközelítés, bár praktikussági indokkal igazolható, de sok esetben jelentős egyszerűsítésekhez vezet. Négy alapvető problémát említünk ezzel kapcsolatban.

- Minden szervezetnek vannak olyan folyamatai, amelyek nem fejeződnek be a telephely „kerítésénél”. Tipikusan ilyen kérdés lehet egy termelő üzem esetében a logisztika kérdése, melynek jelentős része a telephelyen kívül bonyolódik. Ebben az esetben, ha a logisztika, mint folyamat az elemzés részét képezi, torz eredményt érünk el, ha annak csak telephelyen belüli részét vesszük figyelembe. Példa erre az utak környezeti hatásterületeinek változó kiterjedése az útkörnyezet függvényében (Koronikáné 2010).

- A szervezet telephelyén belül lehetnek olyan folyamatok, amelyek nem közvetlenül a szervezethez kapcsolódnak. Pl. az előbbi termelőegységi példánál maradva: azok az alvállalkozók, amelyek tevékenységüket a szervezet telephelyén belül végzik. A földrajzi lehatárolás szerint tevékenységük a környezeti tényezők szempontjából elemezhető. Kérdésként vetődik itt fel azonban a felelősség kérdése, hiszen ezek a cégek más jogi személyek. Árnyalja mindezt azonban, hogy tevékenységüket a szervezet megbízásából, annak érdekében végzik.
- Harmadik példánk azok a környezeti tényezők és hozzájuk kapcsolódó hatások, amelyek a telephelyen kívül keletkeznek, de a szervezet működésének következtében. Ilyen például a megvásárolt villamos energia előállítása során az erőműveknél keletkező káros anyag kibocsátás, de ilyen egy beszállító tevékenységének környezeti vonzata is. Ebben az esetben is külön jogi személyiségről beszélünk, de a kiváltó tényező a vizsgált szervezet működése és annak igényei. A példa nagyban hasonló az elsőként említett aspektushoz (logisztika) azzal a különbséggel, hogy ebben az esetben a tevékenység(környezeti hatás) egyetlen eleme sem játszódik le a szervezet telephelyén.
- A negyedik és egyben utolsó példa azt a kérdéskört feszegeti, amikor a szervezet azon döntéseit vizsgáljuk, amelyek meghatározzák más jogi személyiségek működését és ezzel kapcsolatosan környezeti kibocsátásaikat. Csak egyetlen példával megvilágítva: a beszerzési döntések meghozatala befolyásolja a beszállítói háló összetételét. A döntés során lehetőség van „környezetbarát” beszállítókat választani és így a „külső” környezeti teljesítményt javítani, de ugyanúgy el is lehet hanyagolni ezt a kérdést. Ebben az esetben telephelyen belüli (döntési) folyamat telephelyen kívüli terhelést (3. példa) eredményez.

Fontos megemlíteni, hogy gyakorta a szervezeten kívüli hatások jelentősen meghaladják a szervezet által konkrétan okozott hatásokat. Pár példával megvilágítva mindezt: egy szervezet működtet egy kisméretű (kisebb, mint 5 MW teljesítményű) gázmotort, bizonyos energiaigényeinek fedezésére, mellette villamos energiát vételez a hálózathoz. Kiszámolva a két folyamat üvegházgáz-kibocsátását (persze az elégetett földgáz mennyiségétől, továbbá a vételezett elektromos energiamennyiségétől függően) lehetséges, hogy a villamos energia erőművi előállítása során kibocsátott üvegházgáz mennyiség jóval meghaladja a telephelyen belüli kibocsátást. Hasonlóképp jóval nagyobb környezeti hatást okozhat egy szervezet működése kapcsán annak beszállítói hálózata. Egy másik példát kiemelve: ha egy bank környezeti hatásait nézzük és csak az épületen (telephelyen) belüli hatásokkal foglalkozunk, akkor azt látjuk, hogy a legjelentősebb terhelések az energiafogyasztás, a hulladékkeletkezés, szennyvíz-keletkezés, stb.. Ezek mértéke önmagában nem jelentős összevetve mondjuk egy termelő üzem hatásaival. De ha a határokat kicsit kijebb toljuk és megvizsgáljuk, hogy az ügyfelek mennyit és mivel utaznak a bankhoz (üvegházgáz-kibocsátás), továbbá a parkolás területhasználatát, máris jóval magasabb értékeket tapasztalhatunk.

Összegezve tehát a rendszerhatár megválasztása alapvetően befolyásolja a környezeti hatások mértékét, ezért eldöntése különös odafigyelést igénylő mérnöki feladat.

Egy lehetséges döntési kritérium (és a szabvány, valamint a rendelet is ebből indul ki) a befolyásolhatóság kérdése. E szerint a szervezet azokat a környezeti tényezőket elemezze, amelyek alakulását közvetlenül befolyásolni tudja (termelés energia szükséglete, felhasznált víz mennyisége, stb.). Azok, amelyek közvetlenül nem befolyásolhatók (a befolyásolási határon



kívül esnek: pl.: a villamos energiát előállító erőmű kibocsátásai, egy ügyfél utazási szokásai, stb.) az elemzés hatókörén kívül esnek.

Az EMAS rendelet a környezeti tényezők első csoportját közvetlen környezeti tényezőknek nevezi: „a szervezet saját tevékenységeihez, termékeihez vagy szolgáltatásaihoz kapcsolódó olyan környezeti tényezők, amelyek felett a szervezet közvetlen irányítási ellenőrzéssel rendelkezik” (EMAS III).

A második csoport ugyanebben a terminológiában a közvetett környezeti tényező elnevezést viseli: „a szervezet harmadik felekkel folytatott interakciójából eredő környezeti tényező, amelyet egy szervezet ésszerű mértékig befolyásolhat” (EMAS III). Látható, hogy a közvetett környezeti tényezők nem feltétlenül kell, hogy kikerüljenek a szervezet befolyásolási köréből, csak nehezebb szabályozni őket. A közvetett és közvetlen környezeti tényezők a szakmai szóhasználatban a direkt és indirekt környezeti tényezők elnevezést is viselik.

A közvetlen környezeti tényezőkkel a szervezetnek mindenképp foglalkoznia kell. A közvetett tényezők esetleges rendszerbe emelése már bonyolultabb kérdés. Egyrészt ezekben az esetekben nem feltétlenül biztosítható az elemzéshez és értékeléshez szükséges megfelelő (és ami fontos azonos szintű) adatméltség, így bizonytalanságot víve az elemzésbe és az arra épülő célrendszerre. Tovább bonyolítja a helyzetet a folyamatok (szervezetek, környezeti tényezők) közötti interakció és kölcsönhatások. Az indirekt környezeti tényezők bevonása és befolyásolása mindezek mellett jogi kérdéseket is felvet (adott esetben egy különálló jogi személyiségű szervezet működésébe való beavatkozás). Mindezek mellett azonban a társadalmi felelősségvállalás szervezeti szintű egyre erőteljesebb térnyerése felhívja a figyelmet arra, hogy egy szervezet felelőssége nem ér véget a telephely határainál, hanem az egész termelési folyamatra (beszállítók, partnerek is) ki kell, hogy terjedjen. Az elméleti indoklás mellett egyre több szervezet dönt a közvetett környezeti tényezői menedzselése mellett.

Általános recept nem adható a rendszerhatárok kijelölésére. Minden szervezetnek magának kell eldöntenie, hogy milyen mértékben akar belefolylni ebbe a kérdésbe. Figyelembe kell azonban venni a szervezeti felelősség kérdését, az esetleges jogi konzekvenciákat, továbbá a ráfordítások és hasznok egymáshoz képesti viszonyát.

#### *4. lépés: Az elemzés mélységének, fókuszának, gyakoriságának meghatározása*

A szervezet miután eldöntötte, hogy milyen rendszerhatárok mellett kívánja az elemzést lefolytatni, dönt arról, hogy az elemzés milyen mélységű legyen.

Első fontos kérdés, hogy az elemzés milyen részletezettségű legyen. A vállalatot egészében vizsgálja csak, nem törődve a benne alkalmazott folyamatokkal (fekete doboz szemlélet). Lehetséges az elemzést alábontani az egyes technológiák, vagy éppen jellemző tevékenységek szintjére (abban az esetben, ha a szervezet többfajta technológiát is alkalmaz. Ilyen lehet például egy gépjárműgyártó üzem esetében a karosszériagyártás – fényezés – összeszerelés – tesztelés négyese. Még részletezettebb elemzést igényel, ha az elemzés a folyamatok szintjén zajlik (pl.: karosszériagyártás: lemezalakítás, hegesztés / ragasztás, kikeményítés, utómunka,

stb.). Az elemzés „legalacsonyabb” szintje a folyamatrészletek, egyes munkafolyamatok elemzése. Minél részletesebb az elemzés, annál több adat nyerhető belőle, de annál bonyolultabb is az elvégzése. Itt is, mint minden más esetben a döntés a ráfordítás – eredmény kettősének viszonyán alapul.

Nem döntési kérdés, hanem a szabvány által előírt kötelezettség, hogy a vizsgálat fókuszának a szervezet működésének különböző állapotaira ki kell terjedni. Ez alapvetően a jelenlegi tevékenységekre vonatkozik, de ki kell térnie a korábbi tevékenységek hatásaira, illetve a jövőbeli, tervezett tevékenységek várható hatásaira is (ISO 14001:2004). Ezen túl három működési állapotot lehet megkülönböztetni:

- Üzemszerű működés: a szervezet (és alkalmazott technológiáinak) normális üzemmenete, mely során a folyamatok normál jellemzőikkel és paramétereikkel írhatók le.
- Nem üzemszerű működés: minden olyan üzemállapot, ami eltér a normál üzemállapottól, de nem tekinthető vészhelyzeti szituációnak. Ide sorolhatóak többek között a gépleállítások és –indítások, karbantartások jellemzői.
- Normál üzemállapottól eltérő állapot, azaz előre nem látható állapot, mely például eredhet egy meghibásodásból és adott esetben vészhelyzeti üzemet is jelenthet.

A szabvány által előírtan mind a három üzemállapotra el kell készíteni a környezeti tényezők és –hatások elemzését.

Fontos dolog eldönteni, hogy milyen gyakorisággal végezzük az elemzést. A szabványnak való megfelelés érdekében az elemzésből nyert információkat folyamatosan aktuálisan kell tartani („A szervezet dokumentálja és rendszeresen frissíti ezeket az adatokat.” (EMAS III)). Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy évente minimum egyszer felül kell vizsgálni az elemzést és aktualizálni a benne szereplő adatokat. Az aktualizálás meg kell, hogy történjen akkor is, ha valamilyen jelentős változás történik a szervezet működésében. Ez lehet például a folyamatok, vagy technológia jelentős megváltozása, jogszabályi változás, lehet a termék jelentős mértékű frissítése, de indokolhatja valamilyen környezeti káresemény is, ami felhívta a figyelmet arra, hogy a folyamatok hatékonysága nem megfelelő.

#### *5. lépés: Módszerválasztás*

Az egyik legfontosabb lépés a tényező – hatás elemzés során. Az elemzési módszer kiválasztása meghatározza az elemzés eredményét, annak hasznosíthatóságát. Az elemzési módszer kiválasztását célszerű a rendszerhatár és az elemzés mélységének definiálása utánra halasztani, hiszen ezek a jellemzők alapvetően determinálják az alkalmazható módszerek körét.

A környezeti tényezők és –hatások elemzéséhez alkalmazható módszerek skálája széles. Itt azokat a faktorokat elemezzük, amelyek befolyásolják a módszerválasztást.

Az első és talán legfontosabb dolog, ami befolyásolja az egyes módszerek közötti választást, az az elemzés tervezett mélysége. Más módszer alkalmazandó abban az esetben, ha csak egy relatív egyszerűsített vizsgálat a cél, mely a vállalatot, mint fekete dobozt feltételezi. Az egyes

folyamatok, folyamatelemek (másik véglet) szintjén végzett elemzés ettől módszerigényében is jelentősen eltér.

Befolyásoló erővel bír a rendszerhatár kérdése. Míg azok a módszerek, amelyek remekül alkalmazhatók a szervezet határain belül, nem feltétlenül alkalmazhatók az azokon túlnyúló közvetett környezeti tényezők esetében.

A szervezetet felépítő folyamatok összetettsége, egymással való kapcsolatai és interakciói szintén befolyásolják a módszerválasztást. Persze itt is kérdésként merül fel, hogy a növekvő komplexitásnak az elemzők módszer szinten is utána akarnak-e menni.

Nagyon fontos kérdés, amit a módszerválasztás során mindenképp meg kell vizsgálni, hogy a döntéshozók milyen mélységű és minőségű adatot igényelnek. További vizsgálandó kérdés az eredmények felhasználásának területe, ami szintén behatárolja az alkalmazható módszerek körét.

Segítséget nyújthat a döntésben az iparági jellemzők (best practise-k) összegyűjtése, megfigyelése (benchmark) és az adott tevékenység kapcsán legnagyobb hatékonysággal alkalmazható módszer választása.

Sokszor a döntést befolyásolja a rendelkezésre álló erőforrások (leginkább emberi) rendelkezésre állása, valamint az általuk birtokolt tudás jellege, mélysége és specifikáltsága.

A legtöbb esetben a módszerválasztás során hármas optimumra kell törekednünk. Szakmailag a minél pontosabb, minél részletezettebb eredményt nyújtó módszert javasolt választani. Ez egyértelműen a komplexitás növekedésével jár együtt. Ezzel ellentétes a döntéshozók igénye, akik kevés, de releváns információ alapján akarnak és tudnak is dönteni. Ebben az esetben a kihívás olyan módszer keresése, mely vagy kevés számú információt eredményez, vagy az általa eredményezett nagyszámú információ könnyen integrálható. Látjuk: ez a pont némiképp ellentétes a szakmai igényesség követelményével. A harmadik, szintén fontos jellemző a módszer könnyű és flexibilis alkalmazhatósága (ez utóbbi különösen fontos olyan szervezetek esetében, melyek tevékenysége, folyamatai gyakran változnak). A szakmailag megkívánt részletes modellek gyakran bonyolultak, vagy nagy erőforrás-ráfordítással alkalmazhatók. Ismét egy ellentét. A kisszámú kimeneti információ sem feltétlenül jelent könnyen alkalmazható módszert. A környezeti tényező – hatás értékelő módszerválasztása során a körülményeknek és igényeknek megfelelően harmóniába kell hoznia három (látszólag) ellentétes igényt és törekedni kell arra, hogy közös optimumon nyugvó módszert válasszunk.

#### Környezeti tényezők és -hatások elemzésének végrehajtása (DO):

Az előbbieken bemutatásra kerültek azok a lépések, melyek a környezeti tényező és hatás elemzés pontos megtervezéséhez szükségesek. A továbbiakban röviden definiáljuk a végrehajtás egyes lépéseit.

##### *1. lépés: Technológia, folyamatok áttekintése*

Az első lépés a tényező – hatás analízis végrehajtása során az alkalmazott technológia, folyamatok áttekintése. Az áttekintés mélysége természetesen függ a tervezés során választott

elemzési mélységtől. Az áttekintés során meg kell ismerni a folyamatokról rendelkezésre álló műszaki dokumentációt, továbbá bejárások során kell konkrét ismereteket szerezni. A műszaki dokumentáció számos hasznos információt hordoz a technológia nyersanyagigényéről, az átalakítási (konverziós) hatásfokról, azaz arról, hogy egységnyi bemenő anyagból hány egységnyi termék és hány egységnyi melléktermék, hulladék, stb. keletkezik. További információ az egyes folyamatok kapcsolódási pontjai, melyek révén feltárhatók a különböző folyamatok közötti kölcsönhatások, interakciók. A műszaki dokumentációk mindig egy idealizált, tervezett állapotot mutatnak, mely több elemében is különbözhet a megvalósult állapottól.

Ezért a műszaki dokumentáció áttekintését mindenképp ki kell egészíteni a konkrét működésre vonatkozó információkkal. Ez történhet területi bejárással és a technológia megtekintésével, valamint interjúk készítésével. Az interjúk során azok a szakemberek kerülnek megkérdezésre, akik a technológiával, annak berendezéseivel dolgoznak, így a lehető legnagyobb ismeretük van ezen a téren. Az interjút mindenképpen tematizálni kell, hogy egyrészt megfelelő mélységű információk szülessenek, továbbá, hogy az egyes technológiák kapcsán elvégzett interjúk eredményei összehasonlíthatóak legyenek egymással. A tematizálást nagyban segíti előre elkészített kérdéslista (checklista) használata. Ennek megtervezésekor gondot kell fordítani arra, hogy teljes körű legyen (azaz jellemezze az egész folyamatot), aktuális és releváns információkra kérdezzen rá. További ismérv, hogy logikai felépítése mind a kérdezőt, mind pedig a válaszadót kell, hogy támogassa a gördülékeny kitöltésben. A kérdéslisták összeállításához fel lehet használni a mérnöki ismeretek mellett a pszichológiai, szociológiai és statisztikai ismereteket is. A kérdőíves megkérdezés során mindenképp ki kell térni a működés üzemállapotainak feltárására, továbbá a tapasztalható (esetleges) üzemzavarok okaira, gyakoriságára.

Az első lépés eredményeképpen megfelelő információbázissal rendelkezünk a folyamatok, technológiák működéséről.

### *2. lépés: Tényező – hatás párok összeállítása*

A folyamatok felmérését követően már elegendő információ áll rendelkezésre a tényező – hatás párok összeállításához. A folyamat működési jellemzőiből a környezeti tényezők levezetése leggyakrabban a szakértői becslés módszerével történik. Ez azt jelenti, hogy nincs olyan univerzális eszköz, melybe a folyamatra vonatkozó információkat „beleöntve” megadná, hogy mely környezeti tényezők jellemzik a folyamatot. Ennek eldöntése az értékelésben részt vevő szakértők szakmai kompetenciájára van bízva. Ebben a lépésben különösen fontos, hogy minden környezeti tényező és lehetséges környezeti hatás azonosításra kerüljön, a nagy számosság itt nem akadály.

A szabvány annyi segítséget nyújt, hogy felsorolja azokat az aspektusokat, melyek mentén érdemes elemezni a kapott információkat (kibocsátás a levegőbe, kibocsátás vízbe, kibocsátás talajba, nyersanyagok és természeti erőforrások használata, energiafelhasználás, energia-kibocsátás (hő, sugárzás, rezgés), hulladékok és melléktermékek) (ISO 14001:2004).

Eredményképp egy számos elemből álló lista születik, mely (elvileg) az összes lehetséges tényező – hatás párt tartalmazza.

### *3. lépés: Kiértékelés, priorizálás*

A környezeti tényezők és –hatások teljes körű felmérésének eredményeként előálló lista a környezetmenedzsment rendszerben csak behatároltan alkalmazható, azért mert túl nagy számú elemet tartalmaz. Ahogy korábban is bemutatásra került a rendelkezésre álló erőforrások korlátos volta miatt egy szervezet nem tud az összes lehetséges tényező – hatás párosával foglalkozni. Ezért fontos lépés a tényezők egymáshoz képesti priorizálása, azaz jelentőségi sorrendbe állítása. E lépés segítségével elérhető az erőforrások hatékony allokálása. A jelentőségi sorrend felállítása előtt szükséges a tényező – hatás párok kiértékelése, melyre különböző módszerek adóttak.

Mivel az erőforrások korlátozottak, ezért a priorizálás kiemelt fontosságú. Az ISO 14001 szabvány megfogalmazásában mindez: „A szervezet hozzon létre, vezessen be és tartson fenn olyan eljárás(oka)t, amelyekkel meg tudja határozni, hogy melytényezőknek van vagy lehet jelentős hatásuk a környezetre (azaz a jelentős környezeti tényezőket).” (ISO 14001:2004).

A jelentőségi sorrend meghatározásához célszerű kritériumokat rendelni (főképp a későbbi összehasonlíthatóság miatt is). Lehetséges ilyen jellegű kritériumok (Nagy et al. 2006):

- jogszabályi követelmények, előírások;
- érdekelt felek véleménye;
- anyagjellemzők (mennyiség, veszélyességi fok, kezelhetőség stb.);
- környezetterhelés bekövetkezésének valószínűsége;
- havária esetén a környezetkárosodás mértéke;
- problémák megjelenésének gyakorisága, probléma észlelhetősége, felismerhetősége stb.

A felsorolt aspektusok csak példák, ezektől eltérni lehetséges. A kritériumokat mindenesetben úgy kell megállapítani, hogy a lehető legjobban jellemezzék a vizsgált folyamatokat. A környezeti tényező – hatás párok listáját ezen és ilyen jellegű kritériumok mentén vizsgálva feltárható az egyes tényezők relatív jelentősége. Nagyban segít az elemzésben a súlyozás. Ez két dolgot jelenthet. Egyrészt az egyes kritériumok egymáshoz képesti súlyát (például: a megjelenési gyakoriság jelentősebb aspektus, mint az, hogy az érdekelt feleknek mi a véleményük róla) jelenti. Másrészt pedig célszerű a környezeti tényezők skálaszerű súlyozása (pl.: 1 – 10-ig) az egyes kritériumokon belül, hiszen így nem csak az dönthető el, hogy bizonyos környezeti tényezők esetén az adott kritérium megjelenik-e egyáltalán, vagy abszolút nem, hanem az is, hogy azon belül az egymáshoz viszonyított jelentőség mekkora. A besorolás ebben az esetben is (leszámítva az objektív kérdéseket, például, hogy vonatkozik-e rá környezetvédelmi jogszabály) a szakértői becslés módszerével zajlik.

A súlyozott értékek elemzésére ebben az esetben is több módszer áll rendelkezésre. Ami fontos: annak eldöntése, hogy mely pontszámok kerülnek a jelentős kategóriába (vagyis mondjuk egy 100 pontos összpontszám esetén a 60 feletti, vagy csak a 70 feletti lesznek jelentősek) az

elemzést végző szakemberek kompetenciája. Meg kell említeni, hogy nem csak az abszolút értékek fontosak, hanem az egyes kategóriákon belül kapott pontszámok is. Azaz hiába alacsony az összpontszám és így a nem jelentős kategóriába kerül a tényező, ha valamelyik kérdéskörön belül nagyon magas értéket kapott (pl.: kritikus a jogszabályi megfelelés). Ebben az esetben automatikusan a jelentős kategóriába kell sorolni. Vagyis minden értékelési kategóriaesetében kell ún. kritikus értékeket definiálni, melyek azonnal a jelentős besorolást eredményezik.

A környezeti tényezők és –hatások jelentőségi sorrendjének felállítása nemcsak az erőforrások megfelelő szétosztása miatt fontos, hanem azért is, mert a környezetvédelmi célrendszer (mely a jövő tevékenységeit jelenti) erre épül. Ezért nagyfokú körültekintéssel kell eljárni az elemzés módjának kiválasztásakor és a kritériumok megfelelő definiálásakor.

Bár úgy tűnhet, hogy a prioritás-sorrend felállítása során a nem jelentős tényező közé került aspektusok elhanyagolódnak, a valóságban ez nem így van. Mindössze időbeli késésről beszélhetünk. A környezetmenedzsment rendszer működése során a jelentős környezeti tényezők kezelése történik meg. Ezekre készülnek környezetvédelmi programok, melyek végső soron azt eredményezik, hogy a tényező jelentősége csökken (mert már jobban észlelhető, mert javítva lett a technológia, stb.). Ekkor ezek a tényezők kikerülnek a listából és helyükre lépnek azok, amelyek eddig a nem jelentős kategóriában voltak. Ezért is fontos a tényező – hatás elemzésrendszeres időközönként történő ismételt elvégzése. A jelentőségi sorrend alapján történő működés nem jelent mást, mint a rendelkezésre álló erőforrások optimális felhasználásával ott beavatkozni, ahol a legnagyobb pozitív irányú változás realizálható.

A prioritizálás végeredménye egy olyan lista lesz, mely megkülönbözteti a jelentős környezeti tényezőket a kevésbé jelentősektől és így támpontot ad a jövőbeli intézkedésekhez.

#### *4. lépés: Döntés a további hasznosításról*

Az elemzés elkészültét követően a következő lépés az eredmények további hasznosításáról való döntés. Bizonyos kimenetek a szabvány által definiáltak (pl.: felhasználás a környezetvédelmi célrendszerben). Ettől függetlenül a döntéshozók további felhasználási lehetőségeket is választhatnak. Kommunikálhatják például az eredményeket, vagy összevethetik más, hasonló tevékenységű vállalatok eredményeivel.

#### *5. lépés: Illesztés a környezetmenedzsment rendszerbe*

A környezeti tényezők és hatások elemzése célja a rendszerépítés és (a későbbiekben) a rendszer működtetés támogatása. Ennek megfelelően a kapott eredmények felhasználása sokrétű. Legfontosabb terület a környezeti politika megalkotása, valamint a környezeti célrendszer minden elemének (környezeti célok, környezetvédelmi programok) inputokkal való ellátása. Az eredményeket fel lehet használni a környezettechnika tervezésekor, átalakításakor is. További alkalmazási terület a belső auditok, a környezetvédelmi oktatások, valamint a környezeti kommunikáció.

Ami nagyon fontos ennél a lépésnél, hogy folyamat szinten garantálni kell a kapott eredmények beépülését és biztosítani, hogy azok hatékonyan felhasználásra is kerüljenek. Ez az a lépés, ahol a tényező – hatás elemzés tényleges eredményei először lesznek láthatóak.

*Környezeti tényezők és –hatások elemzésének ellenőrzése (CHECK):*

A környezeti tényezők és –hatások elemzése nem tekinthető statikus rendszerelemnek. Hasonlóképpen az egész környezetmenedzsment rendszer működéséhez, ezt a területet is a folyamatos javítás kell, hogy jellemezze. Polgár - Pájer (2014) által kifejlesztett önértékelésen alapuló KIR fejlesztési modell és teljesítmény indexei megoldást jelenthetnek az alkalmazók számára a KIR hatásértékelési eljárás optimalizálására.

A javítás érintheti a rendszerhatárok definiálását, a vizsgálati mélységet, a vizsgálati módszereket, és ami a legfontosabb: az elemzési, prioritizálási módszert. Ez persze nem jelenti azt, hogy minden egyes alkalommal meg kellene újítani ezeket a rendszerelemeket, csak a lehetőséget jelzi.

Az, hogy kell-e változtatni a rendszeren befolyásolja az eredmények hasznosíthatósága, illetve a belőlük táplálkozó rendszerelemek (célok, programok) hatékonysága. Ha ez megfelelő, nem kell az elemzésen változtatni.

Indokolhatja a változtatást, ha megváltoztak a keretfeltételek, például bővült a folyamatok, technológiák köre, változott a termék, vagy éppen változott a jogszabályi környezet. Új elemzési módszerek, illetve ágazati trendek is a változtatás irányába tolhatják el a rendszert.

Ha beavatkozunk az elemzésbe és megváltoztatjuk egyes aspektusait, figyelni kell arra, hogy kialakítsuk a hatékonyságmérés megfelelő módszerét, amivel nyomon tudjuk követni, hogy a bevezetett változtatások eredményre vezetőek voltak-e, vagy sem.

*Környezeti tényezők és –hatások elemzésének javítása (ACT):*

Az elemzés ellenőrzése során feltárt javítási lehetőségek, esetleges eltérések, alacsony hatékonyságú pontok, az elemzés folyamatának javítását iniciálja. A környezeti tényezők és –hatások elemzésének utolsó lépése e változtatási igények elemzési folyamatba való illesztését jelenti. Ez a lépés visszacsatol az első lépéscsoporthoz (tervezés), hiszen az esetleges változásokat meg kell tervezni és illeszteni kell a folyamatba.

A fentebb vázolt lépéseket a szervezetek rendszeresen ismétlik, így biztosítva az elemzés mindenkor megfelelő hatékonyságát, a szervezet folyamataihoz való leghatékonyabb illeszkedést.” (Rédey 2011). Egyes szervezetek sajátos hatásértékelő rendszerek alkalmazásával (pl. IMPACT II, Bogdán 2005) a tényleges vagy feltételezett (mért, modellezett) forrásból származó adatok felhasználásával, meglévő üzemek környezeti állapotának, annak állandó és időszakos hatásainak vizsgálatával kiegészítik, pontosítják a környezeti állapotfelméréseik eredményeit, ezzel a tevékenység környezeti hatásainak megértését segítik elő.

### 2.8.3.2. Jogi és egyéb követelmények

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet hozzon létre, vezessen be és tartson fenn olyan eljárás(oka)t, amely(ek) segítségével

a) azonosíthatók és hozzáférhetőek legyenek a jogi és a szervezet által vállalt egyéb követelmények, amelyek a szervezet környezeti tényezőire vonatkoznak

b) meghatározhatók, hogy ezek a követelmények hogyan alkalmazhatók a környezeti tényezőkre.<<

A szervezetnek azonosítania kell a környezeti tényezőire vonatkozó, alkalmazható jogszabályi és a szervezet által vállalt egyéb követelményeket. A szervezetnek biztosítania kell, hogy a vonatkozó jogszabályokat és a szervezet által vállalt egyéb követelményeket a környezetközpontú irányítási rendszer kialakításakor, bevezetésekor és működése során figyelembe vegyék (Rédey 2011).

### 2.8.3.3. Környezeti célok, előirányzatok és programok meghatározása

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet hozzon létre és tartson fenn dokumentált környezeti célokat és előirányzatokat a szervezet minden egyes érintett funkciója és szintje számára.

A célok és előirányzatok legyenek mérhetőek, ahol ez célszerű, és legyenek összhangban a környezeti politikával, beleértve a környezetszennyezés megelőzése, a jogi és a szervezet által vállalt egyéb követelményeknek való megfelelés valamint a folyamatos fejlődés iránti elkötelezettséget.

A szervezet a célok kitűzésekor és felülvizsgálatakor vegye figyelembe a jogi és a szervezet által vállalt egyéb követelményeket, a jelentős környezeti tényezőket. Ugyancsak vegye figyelembe a technológiai lehetőségeket, pénzügyi, működési és üzleti követelményeket, valamint az érdekelt felek szempontjait.

A szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn program(oka)t a célok és előirányzatok elérésére. A program(ok) tartalmazzák

a) a célok és előirányzatok eléréséhez a felelőségek meghatározását a szervezet minden érintett funkciója és szintje számára

b) azokat az eszközöket és időbeli kereteket, amelyek útján ezek elérhetőek.<<

A rendszer működése során ki kell alakítani a környezetvédelmi stratégiai tervezést. A célok, tervek megfogalmazása során figyelembe kell venni

- a jogi és egyéb előírásokat;
- a környezeti hatást okozó tényezőket;
- a technológiai megoldási változókat;
- a pénzügyi és üzleti követelményeket;
- és az érdekelt felek álláspontjait.

A célok és tervek összhangban kell, hogy legyenek a környezeti politikával. Meg kell határozni a célok, tervek eléréséhez szükséges tevékenységeket, határidőket, és eszközöket tartalmazó megvalósítási programokat. A célokat – a politikához hasonlóan – hozzáférhetővé kell tenni a nyilvánosság számára (Rédey 2011).

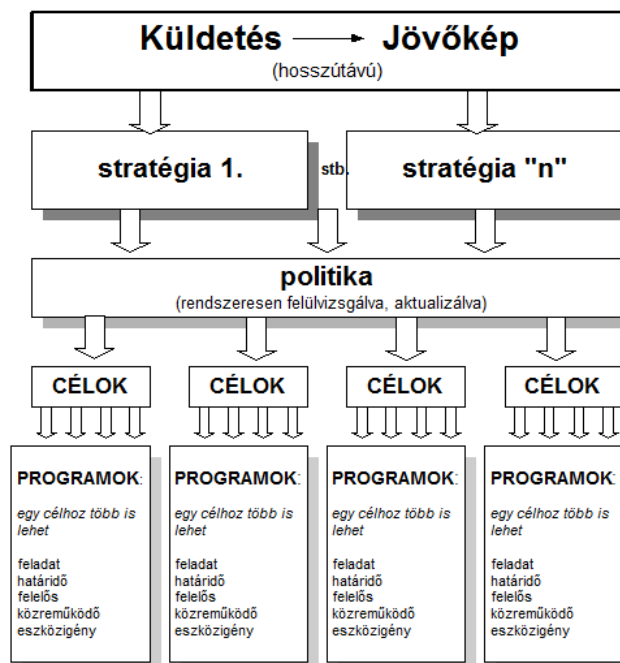


Cél: egy adott vonatkozásban elérni kívánt eredményt. Előirányzat: egy cél elérése érdekében adott időszakra kitűzött konkrét (lehetőleg mérhető) vállalás.

A pontos környezeti politika és az első hatásvizsgálat alapján a KIR-csoport megfogalmazza az adott telephely vagy egység környezeti céljait, amihez egy ellenőrző listát használ. A célok komolyságát és végrehajthatóságát számszerűsített érvekkel szükséges alátámasztani. A környezeti célokról elsősorban saját munkatársainkat, dolgozóinkat kell tájékoztatnunk, melyeket nyilvánosságra kell hozni (Juhász – Szöllösi 2008).

A környezeti program konkrét intézkedéseket tartalmaz, amelyek segítségével a szervezet környezetvédelmi céljai elérhetőek. A környezeti program az alábbiakat tartalmazza:

- számszerűsített részcélokat a határidőkkel;
- az előbbieket eléréséhez szükséges intézkedéseket;
- a végrehajtásért felelős személyeket;
- a megvalósításhoz rendelkezésre álló erőforrásokat (Juhász – Szöllösi 2008).



2-34. ábra. Rendszerek tervezése, fejlesztése [Nagy 2011].

#### 2.8.4. Bevezetés

A szervezet környezeti politikájának megvalósításához és céljainak eléréséhez szükséges megfelelő emberi, technikai és pénzügyi forrásokat meg kell határozni és rendelkezésre kell bocsátani.

A KIR hatékonyságának biztosítása végett elemeit úgy kell tervezni vagy átalakítani, hogy összekapcsolhatók legyenek a már meglévő irányítási elemekkel, rendszerekkel (pl. az ISO 9001 minőségirányítási rendszerrel), a hatékonyságot biztosító feladatkört megfelelő hatáskörrel, hozzáértéssel és erőforrásokkal rendelkező, tapasztalt személy(ek)re vagy

funkcionális részleg(ek)re célszerű bízni; minden alkalmazott legyen felelős feladatkörén belül a környezeti eredményekért.

A felső vezetésnek kulcsszerepe van a környezeti tudatosság kifejlesztésében és az alkalmazottak ösztönzésében azáltal, hogy közvetíti feléjük a szervezet környezeti értékeit és elkötelezettségét a környezeti politika iránt; elismerésben részesíti őket a célok az előirányzatok eléréséért.

Az ismeret, szaktudás és a képzés fontos szerepet tölt be a bevezetés során. Megfelelő képzésről kell gondoskodni a környezeti politika, célok és előirányzatok teljesítéséhez a szervezet minden szintjén. Az alkalmazottak ismerjék meg a jogszabályok követelményeit, a belső elvárásokat és folyamatosan erősödjön környezettudatos szemléletük.

A megvalósítást segítő tevékenységek közül a következőket szükséges kiemelni:

- Kommunikáció és jelentések: a KIR figyelemmel kísérésének, auditjainak és vezetőségi átvizsgálásának eredményeit közöljük azokkal, akik a szervezeten belül az eredményekért felelősek.
- A KIR dokumentációja: a működési folyamatokat és eljárásokat megfelelően dokumentálni kell és naprakész állapotban tartani.
- Működés szabályozása: a rendszer bevezetése akkor válik teljessé, amikor a szervezet működési eljárásokat és szabályozásokat hoz létre és tart fenn annak biztosítására, hogy környezeti politikája, céljai és előirányzatai megvalósulhassanak.
- Felkészültség és reagálás a vészhelyzetekre: terveket és eljárásokat kell készíteni annak biztosítására, hogy a szervezet megfelelően reagáljon a váratlan eseményekre, környezeti balesetek/vészhelyzetek kezelésére (Juhász – Szöllösi 2008).

#### **2.8.4.1. Erőforrások, szerepek, felelősségi kör és hatáskör**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A vezetőség biztosítsa a környezetirányítási rendszer kialakításához, bevezetéséhez, fenntartásához és fejlesztéséhez szükséges erőforrásokat. Az erőforrások magukban foglalják a humánerőforrásokat és különleges képességeket, szervezeti struktúrát, műszaki és pénzügyi forrásokat.

Meg kell határozni és dokumentálni kell a szerepeket, felelősségi és hatásköröket, és ezeket ismertetni kell az érintettekkel, hogy ez segítse a hatékony környezetközpontú irányítást.

A szervezet felső vezetősége jelöljön ki egy vagy több olyan vezetőségi megbízottat, akinek minden más felelősségi körétől függetlenül legyen meghatározott szerepe, felelőssége és hatásköre arra, hogy

a) biztosítsa legyen a környezetközpontú irányítási rendszer követelményeinek meghatározása, bevezetése és fenntartása, e szabványnak megfelelően;

b) készüljenek jelentések a környezetközpontú irányítási rendszer eredményeiről a felső vezetőség számára átvizsgálás céljából, és hogy ez alapul szolgáljon a környezetközpontú irányítási rendszer tökéletesítéséhez.<<

Meg kell határozni és dokumentálni az összes olyan alkalmazott felelősségi és hatásköreit, akiknek munkája jelentős hatással van, vagy lehet a környezetre. A szervezet felső vezetésének ki kell jelölnie egy környezetirányítási vezetőt, akinek minden más felelősségi körétől függetlenül meghatározott szerepe, felelőssége és hatásköre van a környezetközpontú

irányítási rendszer kialakítására, bevezetésére és fenntartására az ISO 14001:2004 szabványnak megfelelően (Rédey 2011).

#### **2.8.4.2. Felkészültség, képzés és tudatosság**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet biztosítsa, hogy azokat a feladatokat, amelyek a szervezet által azonosított, jelentős környezeti hatás(oka)t eredményezhetnek megfelelő képzettség, ismeretek és tapasztalatok alapján kompetens személyek végezzék a szervezet számára vagy részéről. A kompetenciát igazoló feljegyzéseket őrizték meg.

A szervezet azonosítsa a környezetirányítási rendszerrel és a környezeti tényezőkkel kapcsolatos képzési szükségletet. Ez képzéseket vagy egyéb intézkedéseket igényel, a kapcsolódó feljegyzéseket meg kell őrizni.

A szervezet hozzon létre és tartson fenn eljárásokat, amelyek által alkalmazottai vagy tagjai minden egyes funkcionális részlegben és minden egyes szinten tudatában legyenek,

- a) milyen jelentősége van annak, hogy a környezeti politika, az eljárások és a környezetközpontú irányítási rendszer követelményei teljesüljenek;
- b) melyek a lényeges környezeti hatások - a meglévők és a lehetségesek -, amelyek az ő munkájukból erednek, továbbá hogy milyen környezeti előnyök származnak abból, ha az illető személy teljesítése javul;
- c) mi a szerepük és felelősségük abban, hogy a környezeti politika, az eljárások és a környezetközpontú irányítási rendszer követelményei teljesüljenek, beleértve a felkészülést vészhelyzetekre és a reagálási követelményeket;
- d) milyen következményei lehetnek annak, ha eltérnek az előírt operatív eljárásoktól.<<

A szervezetnek meg kell határoznia a képzési és alkalmassági követelményeket. Biztosítani kell, hogy a szervezet minden dolgozója kellő információval rendelkezzen a vállalat környezetközpontú irányítási rendszeréről, tevékenységéről, a munkája során felmerülő környezeti hatásokról, illetve ismerje a környezeti politikát, valamint felelősségi és hatáskörét. A szervezet dolgozóinak ismernie kell az előírt eljárásoktól való eltérések lehetséges következményeit (Rédey 2011).

#### **2.8.4.3. Kommunikáció**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A környezeti tényezőkkel és a környezetközpontú irányítási rendszerrel kapcsolatban a szervezet hozzon létre, vezessen be és tartson fenn eljárásokat

- a) belső kommunikáció céljából a szervezet különböző szintjei és funkcionális részlegei között;
- b) azért, hogy a külső érdekelt felektől érkező lényeges információt átvegye, dokumentálja és reagáljon rá.

A szervezet fontolja meg külső kommunikációs eljárásait a számára jelentős környezeti tényezőket illetően, és határozatát dokumentálja. Amennyiben a kommunikáció mellett döntenek, a szervezet alakítsa ki ennek módját.<<

Az érdekelt felekkel (hatóságok, lakosság, megrendelők, önkormányzat stb.) történő kommunikáció módját rögzíteni kell (Juhász – Szöllősi 2008).

A környezeti tényezőkkel és a környezetközpontú irányítási rendszerrel kapcsolatban a szervezetnek létre kell hoznia eljárásokat a belső kommunikáció céljából a szervezet különböző szintjei és funkciói között azért, hogy a külső érdekelttektől érkező lényeges információkat fogadja, dokumentálja és reagáljon azokra (Rédey 2011).

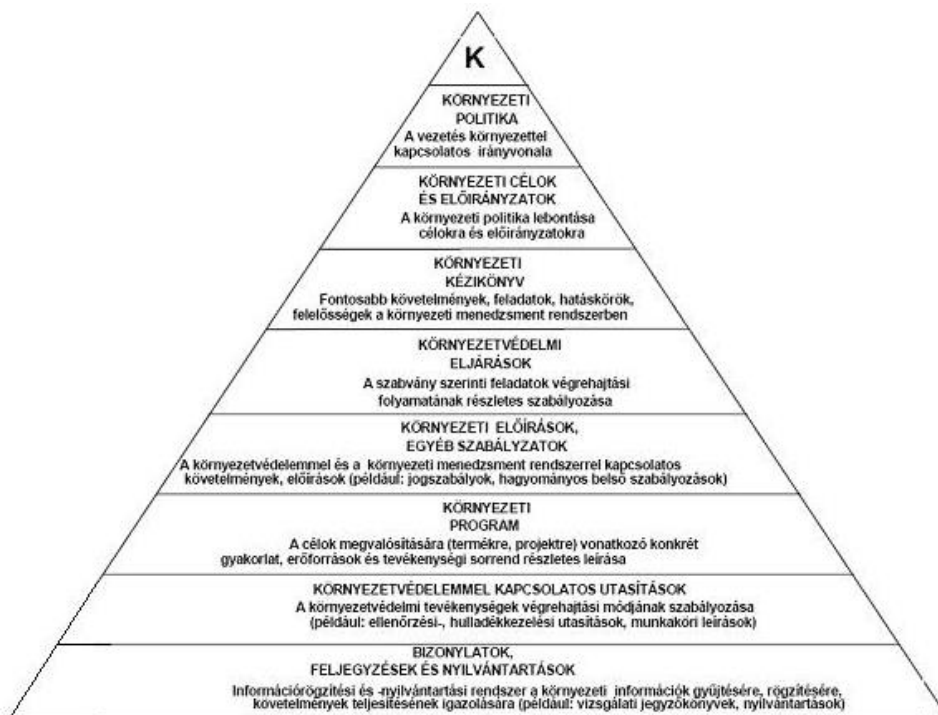
#### 2.8.4.4. Dokumentáció

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A környezetirányítási rendszer dokumentációja tartalmazza

- a) a környezeti politikát, célokat és előírásokat
- b) a környezetirányítási rendszer hatókörének leírását
- c) a környezetirányítási rendszer főbb elemeinek és ezek kölcsönhatásának és más dokumentumokhoz való kapcsolatának leírását
- d) a dokumentumokat, beleértve a feljegyzéseket is, amelyeket a nemzetközi szabvány megkövetel
- e) a szervezet által meghatározott dokumentumokat, beleértve a feljegyzéseket is, amelyek szükségesek a hatékony tervezéshez, működéshez és a jelentős környezeti tényezőkkel kapcsolatos folyamatok szabályozásához.<<

A dokumentálandó folyamatokról az ISO 14001 és az EMAS részletesen rendelkezik. A dokumentációs rendszer központi eleme a kézikönyv. A KIR Kézikönyv pontos tartalmát a KIR-csoport határozza meg, de felépítésénél célszerű az ISO 14001 fejezeteit alapul venni, ezt egészítik ki a különböző szükséges nyomtatványok, bizonylatok. A dokumentáció lehet írott anyag, de ölthet elektronikus formát is.



2-35. ábra. A KIR dokumentációs rendszerének felépítése [Rédey 2011].

Az alábbiakban bemutatjuk a minimálisan szükséges dokumentumokat a KIR-ben:

- 4.2 Dokumentált politika;
- 4.3.1. Dokumentált információk a tényezők és hatások értékelésével kapcsolatosan
- 4.3.2. Feljegyzés az alkalmazható jogi követelményekről és a környezeti tényezőkre való alkalmazhatóság dokumentált bemutatása;

- 4.3.3. Dokumentált célok, előirányzatok és programok;
- 4.4.1. Dokumentált szerepek, felelőségek és hatáskörök;
- 4.4.2. Feljegyzések a saját alkalmazottak és a szervezet számára teljesítő személyzet képzéséről, oktatásáról és tapasztalatairól;
- 4.4.3 Dokumentált kommunikáció a külső érdekelt felekkel folytatott kommunikációról, legalább a panaszokról. Külső kommunikációs elhatározás;
- 4.4.5. Minden szükséges dokumentum és feljegyzés kezelése szabályozandó;
- 4.4.6. Dokumentált eljárások a működésekre és tevékenységekre, amelyek jelentős környezeti hatásokat okozhatnak. Alkalmas feljegyzések az adott folyamatok és követelmények beszállítók és alvállalkozók felé irányuló kommunikációjáról a jelentős környezeti tényezők vonatkozásában;
- 4.4.7. A vészhelyzeti felkészültségi képzés és tesztelés feljegyzései (ha alkalmazható).
- 4.5.1. A teljesítmény, a működés szabályozásával és a szervezet környezeti céljainak és előirányzatainak nyomonkövetésére vonatkozó feljegyzések;
- A megfigyelő és mérőeszközök kalibrálására vonatkozó feljegyzések;
- 4.5.2. Feljegyzések a környezetvédelmi jogi és egyéb követelményeknek való megfelelés értékeléséről;
- 4.5.3. A helyesbítő és megelőző tevékenységekből származó dokumentált változások (beleértve a nem-megfelelőségeket);
- 4.5.5. Dokumentált belső audit program és feljegyzések az auditról;
- 4.6. Jegyzőkönyv a vezetőségi átvizsgálásról (Nagy 2011).

#### 2.8.4.5. Dokumentumok kezelése

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A környezetirányítási rendszer és a nemzetközi szabvány által megkövetelt dokumentumok kezelését szabályozni kell. A feljegyzések a dokumentumok egy különleges típusa, a 4.5.4. pontban megadottak alapján kell szabályozni kezelésüket. A szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn eljárás(oka)t

- a) a dokumentumok kiadás előtti jóváhagyására
- b) a dokumentumok szükség szerinti felülvizsgálatára és aktualizálására és újbóli jóváhagyására
- c) annak biztosítására, hogy a változások és a dokumentumok jelenlegi kiadási állapota azonosíthatók legyenek
- d) annak biztosítására, hogy a vonatkozó dokumentumok megfelelő változatai rendelkezésre álljanak az alkalmazás helyén
- e) annak biztosítására, hogy a dokumentumok olvashatók és könnyen azonosíthatók maradjanak
- f) annak biztosítására, hogy a szervezet által meghatározott, a környezetirányítási rendszer tervezéséhez és működéséhez szükséges külső dokumentumokat azonosítsák és ezek elosztását szabályozzák
- g) az érvénytelen dokumentumokat véletlenül alkalmazásának megelőzésére, és a bármely okból megőrzött ilyen dokumentumok megfelelő módon való azonosítására<<

A dokumentumokat folyamatosan napra készen kell tartani. Az érintett osztály, funkció vagy tevékenység részére biztosítani kell a hozzáférhetőséget. Szükséges a rendszeres felülvizsgálat

ellenőrzés, a dokumentumok rendelkezésre állása a szükséges helyeken, valamint a lejárt anyagok bevonása, lecserélése.

A KIR szabályozása:

- önálló vagy az ISO 9001 kézikönyvbe integrált környezetirányítási kézikönyvben;
- eljárás utasításokban;
- környezetvédelmi szabályzatban;
- havária tervekben kerül kidolgozásra, jóváhagyásra és elosztásra.

Ahol működő minőségirányítási rendszer található, ott a dokumentáció kezelés a meglévő rendszer kiegészítésével, módosításával történik (pl. közös eljárási utasítások, munkaköri leírások, alvállalkozói szerződések kiegészítése környezetvédelmi tartalommal stb.).

Fontos, hogy a tevékenységek egyes környezeti elemekkel kapcsolatos követelményei is szabályozásra kerüljenek. A vonatkozó érvényes jogszabályok kigyűjtése, értelmezése, ill. a változások nyomon követésére módszer kidolgozása, bevezetése alapvető a KIR működtetéséhez.

#### **2.8.4.6. Működés szabályozása**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet azonosítsa és tervezze meg azokat a műveleteket, amelyek a környezeti politikával, a célokkal és előirányzatokkal összhangban az azonosított jelentős környezeti tényezőihez kapcsolódnak, hogy azokat meghatározott körülmények között végezzék, ennek érdekében

a) alakítsa ki, vezessen be és tartson fenn dokumentált eljárás(oka)t az olyan esetekre, amelyekben az eljárás hiánya a környezeti politikától, céloktól és előirányzatoktól való eltéréshez vezethet

b) írjon elő működési kritériumokat az eljárásokban

c) hozzon létre, vezessen be és tartson fenn eljárásokat a szervezet által használt javak és szolgáltatások meghatározható jelentős környezeti tényezőire nézve, és közölje a megfelelő eljárásokat és követelményeket a beszállítókkal, beleértve a vállalkozókat is.<<

A munkatársi felelőségek, környezetvédelmi feladatok a munkaköri leírásokban kerülnek rögzítésre (Juhász – Szöllősi 2008).

A szervezetnek szabályozni kell a jelentős környezeti hatást okozó tényezők figyelését és nyomon követését dokumentált eljárásokkal, melyekben a megfelelőségi kritériumokat is meg kell határozni. A működés szabályozása során meg kell teremteni azt a gyakorlatot, ahogyan a szervezet információt szerez az általa felhasznált termékek és szolgáltatások környezeti tényezőiről, és ahogyan informálja a beszállítóit a rájuk vonatkozó követelményekről (Rédey 2011)

A beszállítók, alvállalkozók környezeti hatásait, szükség szerint ezirányú kötelezettségeiket szerződésben kell rögzíteni (pl. építőipari kivitelezés alvállalkozói a munkaterületen stb.) (Juhász – Szöllősi 2008).

### **2.8.4.7. Felkészültség és reagálás a vészhelyzetekre**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn eljárás(oka)t a lehetséges vészhelyzetek és lehetséges balesetek azonosítására, amelyek jelentős hatással lehetnek a környezetre és az ilyen esetekre való válaszok meghatározására.

A szervezet tudjon reagálni a bekövetkező vészhelyzetekre és balesetekre, valamint előzze meg vagy csökkentse az okozott káros környezeti hatásokat.

A szervezet vizsgálja felül, és ha szükséges, módosítsa felkészültségét a vészhelyzetekre és reagálási eljárásait, különösen balesetek vagy vészhelyzetek bekövetkezése után.

A szervezet vesse időnként vizsgálat alá ezeket az eljárásokat, a célszerűségnek megfelelően.<<

A nem üzemszerű működések környezeti kockázatait is vizsgálni kell, illetve ezek elhárításához havária terveket kell kidolgozni, melyet az érintett munkatársakkal folyamatosan oktatni szükséges, ill. ezeket, minden éves hatótényező felülvizsgálatkor szükség szerint aktualizálni (Juhász – Szöllősi 2008).

A szervezetnek időnként ki kell próbálnia a vészhelyzetek reagálására vonatkozó folyamatait (Rédey 2011).

### **2.8.5. Ellenőrzés**

#### **2.8.5.1. Figyelemmel kísérés és mérés**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn dokumentált eljárásokat mindazon műveletei és tevékenységei fő jellemzőinek rendszeres figyelésére és mérésére, amelyeknek jelentős hatása lehet a környezetre. Ez az eljárás tartalmazza minden olyan információ dokumentálását, amelyből megítélhető a teljesítés, az érintett műveletek szabályozottsága és a szervezet környezeti céljainak és előírásainak teljesülése.

A szervezet biztosítsa, hogy a megfigyelő- és mérőberendezések kalibráltak vagy hitelesítettek és karbantartottak legyenek, az erről készült feljegyzéseket meg kell őrizni.<<

A KIR kialakítása során szükséges egy olyan rendszer létrehozása is, amely a mérésre, figyelemmel-kísérésre, az eredmények célokkal történő összehasonlítására fókuszál mind az irányítási rendszerek, mind a működési folyamatok körében. Ez tartalmazza annak értékelését is, hogy a teljesülés megfelel-e a rá vonatkozó környezeti jogszabályoknak és szabályzatoknak.

A mérést jelzőrendszerek kialakítása, mérőszámok segíthetik, melyek jelzőinek objektíveknek, ellenőrizhetőeknek és reprodukálhatóaknak kell lennie.

A mérések, auditok és egyéb átvizsgálási folyamatok tapasztalatait, a levont következtetéseket dokumentálni kell, és meg kell állapítani, hogy milyen helyesbítő és megelőző tevékenységek beindítására van szükség (Juhász – Szöllősi 2008).

#### **2.8.5.2. A megfelelőség kiértékelése**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>4.5.2.1 Összhangban a megfelelőség iránti elkötelezettséggel, a szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn eljárás(oka)t az alkalmazható jogi követelményeknek való megfelelés periodikus értékelésére.

A periodikus értékelések eredményeiről készült feljegyzéseket őrizze meg a szervezet.

4.5.2.2 A szervezet értékelje az általa vállalt egyéb követelményeknek való megfelelést. A szervezet ezt az értékelést a 4.5.2.1. pontban leírt jogszabályi megfelelés értékelésével együtt is elvégezheti, vagy külön eljárás(oka)t is kialakíthat.

A periodikus értékelések eredményeiről készült feljegyzéseket őrizze meg a szervezet.<<

A szervezet – a megfelelésre vonatkozó elkötelezettségével összhangban – hozzon létre, vezessen be és tartson fenn eljárásokat a rá vonatkozó jogszabályi követelményeknek való megfelelés időszakos kiértékelésére.

A szervezet értékelje ki az általa vállalt egyéb követelményeknek való megfelelést. A szervezetnek meg kell őriznie az időszakos kiértékelés eredményeiről szóló feljegyzéseket (Rédey 2011).

### **2.8.5.3. Nem megfelelés, helyesbítő és megelőző tevékenység**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet alakítson ki, vezessen be és tartson fenn eljárás(oka)t a tényleges és lehetséges nem-megfelelés(ek) kezelésére és a végrehajtott helyesbítő és megelőző tevékenységekre. Az eljárás(ok) tartalmazzanak követelményeket

a) a nem-megfelelés(ek) azonosítására és helyesbítésére és azokra az intézkedésekre, amelyek az abból adódó környezeti hatásokat enyhítik

b) a nem-megfelelés(ek) vizsgálatára, oka(i)nak meghatározására és azokra az intézkedésekre, amelyek révén ismételt előfordulásuk elkerülhető

c) a nem-megfelelés(ek) megelőzésére teendő intézkedések szükségességének értékelésére és az ismételt előfordulás elkerülésére tervezett megfelelő intézkedések bevezetésére

d) a végrehajtott helyesbítő és megelőző tevékenység(ek) eredményeiről készült feljegyzésekre

e) a helyesbítő tevékenység(ek) és megelőző tevékenység(ek) hatékonyságának felülvizsgálatára

A végrehajtott tevékenységek legyenek arányosak a probléma nagyságával és összemérhető a környezeti hatással.

A szervezet biztosítsa, hogy bármely szükséges változtatást vezessenek be a környezetirányítási rendszer dokumentációba.<<

A szervezetnek eljárást kell létrehoznia és működtetnie a nem megfelelések kezelésére és vizsgálatára, az okozott hatás csökkentésére, valamint a javító és megelőző tevékenységek kezdeményezésére és végrehajtására. A szervezetnek követelményeket kell meghatároznia a nem megfelelések azonosítására, kijavítására, és megvizsgálására, az ok okozati összefüggések feltárására, a megelőző tevékenységek meghatározására, a nem megfelelések és a megelőző tevékenységek kiértékelésére, a helyesbítő és megelőző tevékenységek eredményeinek feljegyzésére, valamint ezen tevékenységek eredményességének átvizsgálására (Rédey 2011).

### **2.8.5.4. A feljegyzések kezelése**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet hozzon létre és tartson fenn feljegyzéseket, amelyek a környezetirányítási rendszer és e nemzetközi szabvány követelményeinek való megfelelés bemutatásához szükségesek, őrizze meg ezeket.



A szervezet hozzon létre, vezessen be és tartson fenn eljárás(oka)t a feljegyzések azonosítására, tárolására, megővésére, visszakeresésre, megőrzésére és selejtezésére.

A feljegyzések legyenek és maradjanak olvashatók, azonosíthatók és visszavezethetők.<<

A feljegyzések megfelelő kezelése szintén döntő tényező a KIR sikeres bevezetése szempontjából (Juhász – Szöllősi 2008).

A környezetközpontú irányítási rendszer bevezetéséhez és működtetéséhez szükséges feljegyzések azonosítására, megelőzésére és megsemmisítésére eljárásokat kell kidolgozni és működtetni (Rédey 2011).

#### **2.8.5.5. Belső audit**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet biztosítsa, hogy elvégezzék a környezetirányítási rendszer belső auditját a tervezett időszakokban, hogy

a) megállapítsa, hogy vajon a környezetirányítási rendszer

1) megfelel-e a környezetközpontú irányítás tervezett intézkedéseinek, beleértve e nemzetközi szabvány követelményeit;

2) megfelelően lett-e bevezetve és fenntartva; és

b) információval szolgáljon a vezetés részére az audit eredményeiről.

A szervezet az audit programok tervezésekor, kialakításakor, bevezetésekor és fenntartásakor vegye figyelembe az adott folyamat(ok) környezeti jelentőségét és a korábbi auditok eredményeit.

A létrehozott, bevezetett és fenntartott audit eljárás(ok) tartalmazzák:

- az auditok tervezésével és végrehajtásával, az eredmények jelentésével és a kapcsolódó feljegyzések megőrzésével kapcsolatos felelősségeket és követelményeket;

- az audit kritériumainak, hatókörének, gyakoriságának és módszereinek meghatározását.

Az auditorok kiválasztása és az audit lefolytatása biztosítsa az audit folyamat objektivitását és pártatlanságát.<<

A KIR auditjait rendszeresen el kell végezni, hogy megállapítsák, megfelel-e a rendszer a szabványban és a belső követelményekben megfogalmazott kritériumoknak (az audit gyakoriságát a szervezet működésének jellege, annak környezeti szempontjai és potenciális hatásai határozza meg).

Az audit céljai lehetnek a meglévő KIR értékelése, a rendszer alkalmasságának vizsgálata, a környezeti politika megvalósítására, a megfogalmazott környezeti célok elérésének felmérése, a vonatkozó környezetvédelmi jogszabályok teljesítésének vizsgálata, a gazdaságilag megvalósítható legjobb rendelkezésre álló technológia alkalmazásának felmérése a környezeti politika megvalósítása érdekében.

Az ellenőrzési tevékenységet a rendszernek két irányból kell szabályozni és dokumentálni.

Az egyik a jogszabályi követelményekből adódó adatszolgáltatási, mérési, nyilvántartási, végrehajtási feladatok elvégzésének, a telephely megfelelőségének ellenőrzése (Éves környezetvédelmi ellenőrzési terv, telephelyi bejárások).

A másik oldala az ISO 14001 szabvány és az ez irányú belső szabályozások követelményeinek betartása, melyet belső auditokkal ellenőriznek (Éves belső audit terv).

Fontos, hogy a rendszerbevezetés első éveiben a belső auditok rendszeresen elosztva, az egész évet és a teljes szervezetet lefedjék.

A környezetvédelmi ellenőrzések (hatósági vagy belső) eltéréseinek, a bejelentések kezelése, a hibák okainak meghatározása és javítása (helyesbítő tevékenység) szabályozottan kell történjen és a bevezetett intézkedésekkel javulnia kell a környezeti teljesítménynek.

A kitűzött célok, KIR programok ellenőrzése, értékelése jellemzően a KIR megbízott feladata, aki erről folyamatosan tájékoztatja a vezetést.

Az ISO 14001 rendszer KIR akkreditált tanúsítását írja elő, míg az EMAS környezeti nyilatkozat tanúsítását teszi kötelezővé.

EMAS követelmények a környezeti nyilatkozatot illetően:

- a vállalat tevékenységének leírása az adott telephelyen;
- az érintett tevékenységhez tartozó minden lényeges környezeti kérdés felmérése;
- a szennyező anyagok kibocsátására, a hulladékok keletkezésére, a nyersanyagok felhasználására, az energia- és vízfogyasztásra, a zajra és más lényeges környezeti szempontokra vonatkozó adatok összefoglalása;
- a környezeti teljesítményt befolyásoló más tényezők;
- a vállalat adott telephelyén végrehajtott környezeti politikája, programja és irányítási rendszere;
- a következő nyilatkozat beadásának határideje;
- az akkreditált környezeti tanúsító neve.

Környezeti nyilatkozatot az auditorsoport az egyes auditok után állít össze. Célja a nagyközönség tájékoztatása a vállalat környezeti hatásairól, környezetvédelmi erőfeszítéseiről.

A nyilatkozatot elkészülte után környezeti tanúsítóval kell átvizsgáltatni és hitelesíttetni. A tanúsító ellenőrzi, hogy a kiépített KIR megfelel-e a követelményeknek, ill. a leírtak a valóságban is működnek-e. Ha nem tapasztal hiányosságokat, vagy a vállalat a talált hibákat kijavítja, akkor a tanúsító igazolja a nyilatkozatot (vagy a KIR-t). A tanúsítást mindkét rendszer szerint a vállalat felhasználhatja külső kapcsolataiban, Ugyanakkor tilos a tanúsítást termékeinek reklámozásához vagy azok csomagolásán alkalmazni.

A projekt itt hivatalosan befejeződik, a KIR-csoport viszont tovább folytathatja működését, például környezetközpontú irányítási munkacsoportként (Juhász – Szöllösi 2008).

### **2.8.6. Vezetőségi átvizsgálás**

Idézet az MSZ EN ISO 14001:2005 szabványból

>>A szervezet felső vezetése az általa tervezett időszakokban vizsgálja át a környezetirányítási rendszert, hogy biztosítsa ennek folyamatos alkalmasságát, megfelelőségét és hatásosságát. Az átvizsgálás foglalja magába a

fejlesztési lehetőségek értékelését és a környezetirányítási rendszer esetleges változtatásainak szükségességét, beleértve a környezeti politikát, környezeti célokat és előirányzatokat.

A vezetőségi átvizsgálásról készült feljegyzéseket meg kell őrizni.

A vezetőségi átvizsgálás bemenete foglalja magába

- a) a belső auditok eredményeit és a jogszabályi és egyéb, a szervezet által vállalt követelményeknek való megfelelés értékeléseit
- b) a külső érdekelt felekkel folytatott kommunikációt, beleértve a panaszokat is
- c) a szervezet környezeti teljesítményét
- d) a célok és előirányzatok elérésének mértékét
- e) a helyesbítő és megelőző tevékenységek állapotát
- f) az előző vezetőségi átvizsgálás intézkedéseinek nyomkövetését
- g) a változó körülményeket, beleértve a környezeti tényezőkhöz kapcsolódó jogi és egyéb követelményekben bekövetkező változásokat
- h) fejlesztési javaslatokat.

A vezetőségi átvizsgálás kimenete tartalmazzon minden olyan döntést és intézkedést, amely a környezeti politikában, a célokban és előirányzatokban és a környezetirányítási rendszer egyéb elemeiben okozhat változásokat összhangban a folyamatos fejlesztés iránti elkötelezettséggel.<<

A szervezet vezetőségének megfelelő időközönként, széleskörűen át kell vizsgálnia a KIR-t, hogy biztosítsa annak folyamatos megfelelőségét és hatékonyságát. A folyamatos javítás úgy valósul meg, hogy a környezeti eredményeket folyamatosan kiértékelik a környezeti politikában, célokban és előirányzatokban vállaltakkal szemben, hogy megkeressék és javítsák lehetőségeit.

A vezetőségi átvizsgálás jellemzően a belső auditokat követően vagy naptári évhez kötötten vagy a tanúsító, felügyeleti auditokhoz igazítva történik a vállalkozásoknál.

A felülvizsgálati szempontok, tematika meghatározásra kerülnek (vagy önállóan KIR vagy integrálva a MIR rendszerrel), melyre a vezetőségi értekezleten ki kell térni, ill. ezek értékelésre kerülnek (jegyzőkönyvben rögzítve), meghatározva a környezeti teljesítmény további javítási lehetőségeit, ill. a konkrét célokat, feladatokat az elkövetkező időszakra.

A KIR megbízott, a belső auditorok ezen éves vezetői értekezleten kívül folyamatosan és szükség szerint tájékoztatják a vezetést a rendszer működésről, a KIR programok végrehajtásának helyzetéről (Juhász – Szöllősi 2008).

## **2.9. A környezetirányítási rendszer auditja**

Az audit egy szervezet szisztematikus vizsgálata, amely a rendszer céljait, alkalmasságát és hatékonyságát vizsgálja. Az audit mintavételes eljárással a szabványnak való megfelelést, a vevői elvárásokat és hatékonyságot vizsgálja. Végrehajtásával szemben alapkövetelmény az auditált területtől való függetlenség. Az audit célja tényekkel alátámasztott bizonyíték beszerzése, amely lehetővé teszi az irányítási rendszer állapotának információkon alapuló megítélését (Koczor 2002).

### 2.9.1. A környezeti audit kialakulása

Története a hetvenes évekig nyúlik vissza. A 70-es és 80-as években bekövetkezett néhány, addig nem tapasztalt méretű környezetvédelmi baleset. Gondoljunk például Bhopalra (1983), Csernobilra (1986) vagy az Exxon-Valdez szerencsétlenségére (1989).

Ezek legtöbbször elmondható, hogy nem rajtuk kívül álló tényezők szerencsétlen összejátéka folytán következtek be, hanem nagyon is nyomon követhető emberi mulasztások eredményei. Mint ilyenek, a környezeti kockázatok folyamatos felméréseivel, a technológiai előírások pontos betartásának ellenőrzésével megelőzhetőek, vagy legalább kockázatuk csökkenthető.

Az esetekből okulva egyes vállalatok, melyek olyan ágazatokban működnek - pl. a vegyipar -, melyekre a nagyobb környezeti kockázat a jellemző - elkezdtek részletesen felülvizsgálni működésük minden lényeges területét azért, hogy felfedezzék a rendszer esetleges rejtett hibáit, s így csökkentsék a balesetek bekövetkezésének valószínűségét.

Más tényezők is közrejátszottak azonban a környezeti átvilágítás gyors elterjedésében. A 70-es évek a környezetvédelmi jogalkotás évtizede volt a világban. A vállalatok számára új kihívást jelentett a folyamatosan szigorodó környezetvédelmi jogszabályok figyelemmel kísérése és az azokhoz való alkalmazkodás. Környezetvédelmi téren sem volt többé elég az, hogy a vállalat a régi, jól bevált módon működjék, s ne vegyen tudomást a változó világról. Ami tegnap még kiválónak számított, az holnapra már kevés lehet. A közvélemény egyre többre értékelte a vállalatok környezetvédelem terén tett erőfeszítéseit, így az átvilágítás e szempontból is jól eladhatóvá vált.

Végül meghatározó szerepet játszott - különösen az Egyesült Államokban - a környezeti felelősséggel kapcsolatos jogszabályok szigorítása is. Amíg régebben együtt lehetett élni a már évtizedek óta kialakult környezeti károkkal, az elásott hulladékokkal, addig az utóbbi évtizedben egyre több ország jogi szabályozása teszi a szennyezett terület tulajdonosa számára kötelezővé a szennyezés felszámolását. Ez természetesen igen komoly befolyást gyakorolt az ingatlanpiacra, és a vásárlások előtti környezeti átvilágítás végzésére készítette a vásárlót.

A környezeti auditálás rendszerének kialakításához az első lépéseket tulajdonképpen az Értékpapír és Valutabizottság (Securities and Exchange Commission) tette meg azzal, hogy eljárást kezdeményezett három nagyvállalattal kapcsolatban. 1977-ben az US Steel-től, 1979-ben az Allied Chemical-től, 1980-ban az Occidental Petroleum-től (mindegyik köztulajdonban levő társaság) kérte, hogy mindenre kiterjedő környezeti vállalatvizsgálatot (audit) hajtsanak végre. A vizsgálat céljával azt tűzték ki, hogy a vállalatok határozzák meg környezeti teljesítményüket és a rájuk váró feladatokat, környezeti kötelezettségeket ahhoz, hogy megfeleljenek a törvényi előírásoknak és a társadalmi elvárásoknak.

A környezeti auditálás (öko-audit) kialakulásának sajátos okaként jelent meg továbbá az USA-ban, hogy a különböző vállalatoknál bekövetkezett üzemzavarok, balesetek, illetve a normál működésből származó környezetterhelések egyre nagyobb költséggel jártak. Az USA-ban viszont a vállalati menedzserek az okozott károkért személyükben felelősségre vonhatók, azaz a pénzügyi felelősség nem a vállalaton keresztül, hanem közvetlenül a felelős személlyel

szemben érvényesül. A biztosítótársaságok szinte kikényszerítették az öko-auditot, annak érdekében, hogy a környezeti kockázatot fel tudják becsülni. (Az auditálás a törvények betartásának elemzését is tartalmazza, hogy felelősségi igények ne keletkezessenek.)

Kezdetben az ágazat sajátosságaiból adódóan is a vegyipari vállalatok haladtak az élen, de a nyolcvanas évek végére szinte minden iparágban meghonosodtak az audit programok és nem csak a magántulajdonban lévő társaságok, hanem az állami vállalatok, szervezetek körében is.

A piaci igények fokozódásával gomba módra szaporodtak azok a vállalkozások, amelyek társaságok környezeti auditálásával foglalkoztak. Számos szervezet is létrejött, amelyek azt a célt tűzték maguk elé, hogy továbbfejlesszék, minél magasabb szintre fejlesszék a környezeti audit eljárás módját, módszertanát (Kerekes - Kindler 1997).

### 2.9.2. A környezeti audit fogalma

A környezeti átvilágítás az angol environmental audit szóból származik. Az audit szó jelentése: felülvizsgálat, átvizsgálás, ellenőrzés. Angol nyelvterületen ezzel a szóval jelöltek minden környezetvédelemmel kapcsolatos ellenőrzési tevékenységet. Az environmental audit mellett ráadásul közhasználatban volt még jónéhány, hasonló jelentésű kifejezés is (environmental review, environmental assessment). A környezeti átvilágítás kifejezés tehát meglehetősen általános értelmű volt és eredetileg nem egy konkrét módszert jelölt.<sup>46</sup> A számvitelben használatos auditáláshoz pedig annyi köze van, hogy mindkettő az ellenőrzés szóból származik, és ténylegesen is valaminek az ellenőrzését jelölik vele. A kifejezést több, egymástól nagyon eltérő környezetvédelmi ellenőrzési tevékenységre használják. A környezeti auditálás szabványosítása, módszereinek és magának a fogalomnak a letisztulása csak az utóbbi években kezdődött meg, és ennek megfelelően nemrég kezdték el különböző formáit egy-egy jelzővel megkülönböztetni egymástól (eco-auditing, acquisition auditing, liability auditing, compliance auditing) (Kerekes - Kindler 1997).

A környezeti audit eljárásának, módszertanának fejlődése együtt járt az audit fogalmak, eljárások fogalmi meghatározásának, definiálásának fejlődésével. A környezeti audit, illetve auditálás fogalmának meghatározása az állandóan fejlődő eljárásrend és módszertan mellett nehéz feladat, már csak azért is, mert a különböző ágazatok, továbbá az audit programokat támogató szervezetek igényei is különbözők lehetnek.

Ennek ellenére az Amerikai Környezetvédelmi Ügynökség (EPA) kísérletet tett egy definíció megalkotására.

Az auditálás: egy rendszerezett, dokumentált, periodikus és objektív jelentés, amelyet adott szabályok szerint létrehozott jogi személyiségek készítenek különböző tevékenységekről és gyakorlatról abból a célból, hogy megvizsgálják a környezeti követelményeknek való megfelelést (Environmental Auditing I.).

---

<sup>46</sup> Bár a magyar szakzsargonban csak a számviteli auditálás és a környezeti auditálás került át, angol nyelvterületen beszélnek a menedzsment auditálásáról, a szervezet auditálásáról stb. is.

Hasonló a megközelítése a Nemzetközi Kereskedelmi Kamara (ICC) által 1989-ben megfogalmazott definíciónak, mely szerint a környezetvédelmi auditálás: a vállalatvezetés, a menedzsment eszköze, rendszerezett, dokumentált, meghatározott időközönként megismételt, objektív értékelés a környezetvédelmi szervezet és menedzsment hatékonyságáról, a környezetvédelem rendelkezésére álló eszközállomány működéséről. Fő célja, hogy segítse a vezetői környezetvédelmi intézkedések, a környezeti célok végrehajtásának ellenőrzését, beleértve a hatósági előírások betartását is.

A környezetvédelmi vizsgálat az EMAS 1836/93 2. cikkely f. pontja szerint a szervezet, irányítási rendszer és folyamatok teljesítményének rendszeres, dokumentált, időszaki és objektív értékeléséből álló menedzsment eszköz, amelyet a környezet védelmére szánunk azzal a céllal, hogy:

- lehetővé tegye az olyan gyakorlatok menedzsment által történő ellenőrzését, amelyek hatással lehetnek a környezetre;
- értékeljék a társaság környezetvédelmi politikájának teljesítését.

A környezetközpontú irányítási rendszer auditja az MSZ EN ISO 14001:1997 3.6. pontja szerint rendszeres, dokumentált, igazoló, objektív ellenőrzési folyamat bizonyíték szerzésére és kiértékelésére azon célból, hogy megvizsgálja a szervezet KIR-e kielégíti-e a KIR auditjára vonatkozóan a vállalat által megfogalmazott kritériumokat, továbbá közölje a folyamat eredményét a vezetőséggel.

A megfogalmazott definíciók mindegyikében közös vonásként értékelhető, hogy a környezetvédelmi auditálás egyfajta verifikációs program megvalósítását jelenti. Minden egyes audit programnak ugyanis azt kell bizonyítania, hogy az adott vállalkozás környezeti teljesítménye, illetve menedzsment rendszere megfelel az elvárásoknak, a szabályozási követelményeknek. Ez alapján kell meghatározni a vállalkozás céljait, a célokból következő belső követelményrendszert, a belső elvárásokat, szabályokat, az audit programnak pedig bizonyítani kell a belső szabályoknak történő megfelelést is (Bándi 1997).

Az ökoauditálás a vállalati működés környezetvédelmi szempontú, módszeres áttekintését jelenti. Azt vizsgálja, a vállalat tevékenysége mennyire felel meg a vállalati környezetvédelmi politikákban és célkitűzésekben megfogalmazott elveknek, melyek természetesen magukban foglalják a hatósági előírásokat is. Feltételezi, hogy a vállalat nem elégszik meg a jogszabályok betartásával, hanem mind az érvényes jogszabályokon, mind pedig a szokásos ipari gyakorlaton túlmutató környezeti célokat fogalmaz meg, melyeket belső előírásokra bont le. Az ökoauditálás ezen belső előírások betartását ellenőrzi, tehát azon vállalatok módszere, amelyek a környezetvédelmi működésüket tekintve is az élvonalhoz akarnak tartozni (Kerekes - Kindler 1997).

### **2.9.3. A környezeti audit típusai**

A környezeti audit kiterjed a vállalat alrendszerének a vizsgálatára, a közöttük lévő összefüggések elemzésére, végső soron a környezetmenedzsment rendszer felállítására. A vizsgálat feltárja, hogy a vállalati menedzsmentnek milyenek a lehetőségei arra vonatkozóan,

hogy minden szükséges jogi, adminisztratív szervezeti vonatkozás környezeti konzekvenciáit kezelni tudja.

Fentiek alapján érthető, hogy a különböző országokban, de egy adott ország gyakorlatában is mást és mást értenek a környezeti, illetve öko-audit fogalma alatt. Tehát nem alakult ki még az egyes területeket jól elkülönítő fogalomhasználat.

Ebből adódóan környezetvédelmi audit alatt lehet érteni, illetve auditálni lehet pl.:

- a jogi előírásoknak való megfelelést;
- az előírások betartásáért való felelősséget (szervezeti kérdések vizsgálata);
- a gyártási folyamatoknak való megfelelést, a technológiai előírások betartását (termék- és eljárás audit);
- az ökológiai kockázati potenciált (ehhez kapcsolódóan az előírások betartását, vagy be nem tartását);
- a környezet menedzsment rendszert (rendszer audit) (Bándi 1997).

### **2.9.3.1. A környezeti audit típusai a végrehajtás folyamata és helye szerint**

Az auditok Juhász (2001) szerint a végrehajtás folyamata és helye szerint osztályozhatók, melyet az alábbiakban tekintünk át.

#### *Folyamat szerinti osztályozás*

Stans (1992) és Molenkamp (1993) meghatározása szerint „a környezetvédelmi auditálás a vállalatnál alkalmazott, a környezetvédelem szempontjából lényeges munkamódszerek és utasítások szisztematikus vizsgálata. A vizsgálat, amelyet független szakértők vezetnek, jogi, adminisztratív és szervezeti szempontokat foglal magában.”

Ebben a megközelítésben a környezetvédelmi auditálás négy fő formáját lehet megkülönböztetni:

#### *Folyamataudit, vagy eredményre irányuló audit*

Egy folyamat (pl. gyártás, üzemfenntartás) vizsgálatát jelenti, amely kiterjed valamennyi, a környezetvédelmet érintő dokumentumnak, eljárásnak a követelményekkel való összevetésére és a végrehajtás megfelelőségének vizsgálatára is. Annak a vizsgálata, hogy egy adott vállalat, egy meghatározott időpontban mennyiben felel meg a környezeti előírásoknak (statikus fogalom). A környezeti állapotfelmérésből adódó helyzetelemzés célja a jelenlegi és a kívánatos állapot összehasonlítása, a feladatok, célok kitűzése, illetve a kívánatos állapot elérése érdekében.

Egy bizonyos folyamat vagy folyamatcsoport környezeti hatásainak meghatározásakor és értékelésekor alkalmazzák, főleg abban az esetben, ha valamely konkrét probléma merül fel, vagy a további javítás irányait kutatják. Részei vagy következményei lehetnek olyan további elemzési formák, mint a környezeti folyamatábrák, vagy anyagáram-elemzések. Ez az audittípus a folyamatokkal kapcsolatos környezeti tényezők feltárását segíti elő.

### *Rendszer-, vagy másként eljárás-orientált audit*

A teljes környezetirányítási rendszer vizsgálatát jelenti, amely kiterjed valamennyi, a környezetvédelmet érintő dokumentumnak, eljárásnak a követelményekkel való összevetésére és a végrehajtás megfelelőségének vizsgálatára is. A vállalat környezeti állapotának felmérése mellett magában foglalja a környezeti menedzsment rendszer vizsgálatát is (dinamikus fogalom). A folyamataudit, vagy eredményre irányuló audit ezenfelül célja a környezeti menedzsment rendszer külső- és belső változásokhoz való alkalmazkodási képességének a vizsgálata.

A rendszeraudit célja hogy megállapítsa hatékony-e és megfelelő-e a KIR azon követelmények szerint, amelyeket a vállalat maga számára megfogalmazott, ami lehet a vállalati környezeti politika és az ISO 14001 egyéb követelményei.

### *Jogi (megfelelési) audit*

Célja annak vizsgálata, hogy a szervezet megállapította és betartja-e a rá vonatkozó jogi és egyéb külső szabályozást. A megfelelési audit során nem szükséges a kitűzött célok elérésének hatékonyságát, az eljárások rendszerét vizsgálni. Mivel ez a fajta audit a törvényes normák betartására összpontosít, sokkal inkább támaszkodik leírt adatokra és dokumentumokra, mint a rendszeraudit. Ennek következtében nincsenek olyan „szürke” területek, ahol az auditornak ítélőképességre vagy egyéb speciális képességekre lenne szüksége, hiszen a nyilvánvaló tények vagy megfelelnek a normáknak vagy sem. Ezt az audittípust azokon a területeken alkalmazzák, ahol törvényes környezetvédelmi előírásoknak kell megfelelni.

### *Telephelyaudit*

Leggyakrabban valamely pénzügyi tranzakcióhoz, leginkább privatizációhoz kapcsolódó átvizsgálások során kerül(t) sor telephelyauditra. Ennek célja egy adott telephelyhez kapcsolódó környezeti hatások feltérképezése és adott esetben ezek súlyosságának és lehetséges vészhelyzeteinek értékelése. Szemben a jogi (megfelelési) audittal, a helyszíni audit során nem is annyira adatokra és dokumentumokra koncentrál az auditor, hanem fizikai szemlét tart minden olyan területen, amelynek lényeges és lehetséges környezeti kihatásai vannak vagy lehetnek. Érzékszervei (szeme, füle, szaglása, stb.) használata mellett, az auditor fényképeket és egyéb dokumentumokat is bevonhat a vizsgálódás körébe, illetve az adott terepet ismerőkkel interjút készíthet, vagy akár tárgyi mintát is vehet további vizsgálatok céljából. Elsősorban az esetleges káros környezeti örökség, pl.: talajszennyezés, nyomtatott áramkörök, ólomalapú festék, azbeszt szennyeződések megállapításával kapcsolatban használják.

### Hely szerint történő osztályozás

1. Belső vagy első (1) típusú.

2. Külső, amely lehet második (2) típusú, vagy harmadik (3) típusú (Juhász 2001).



*Az 1. típusú audit, belső audit*

<b>Cél?</b>	<b>Hiba feltárás, javítás</b>
Ki végzi?	Független, képzett belső auditor, min. 1. auditor + tevékenység vezető
Mi alapján?	Auditterv
Gyakoriság?	Évente minimum 1-szer
Mi alapján tárja fel a hibát?	Ellenőrző lista: - ISO 14001 - Kézikönyv, Eljárások, Munkautasítások - Előző audit tapasztalatai
Eltérés rögzítése:	Eltérésjelentő
Egyeztetés + megold. Javaslat:	Auditor + tevékenység vezető
Előterjesztés	Auditor a környezetirányítási vezető felé
Intézkedési terv a helyesbítésre:	Elsőszámú vezető

*A 2. típusú audit, vevői audit*

<b>Cél?</b>	<b>Beszállító környezetvédelmi szempontú kiválasztása és minősítése</b>
Ki végzi?	Vevő
Mi alapján?	Bejelentés/program
Gyakoriság?	A vevő környezetirányítási rendszere szerint
Mi alapján tárja fel a hibát?	Ellenőrző lista: - ISO 14001 - Kézikönyv, Eljárások, Munkautasítások - Előző audit tapasztalatai - Vevő környezetirányítási rendszere - Beépülő termék jellege
Eltérés rögzítése	Szóban/faxon
Egyeztetés + megold. Javaslat	Vevő + szállító (legfelső vezető)
Intézkedési terv a helyesbítésre	Elsőszámú vezető

### A 3. típusú audit, tanúsító audit

Cél?	Környezetirányítási rendszer megfelelőségének igazolása (tanúsítás)
Ki végzi?	Független, akkreditált szervezet
Mi alapján?	Szerződés
Gyakoriság?	3 év / évente felügyelet
Mi alapján tárja fel a hibát?	Kérdés lista: - ISO 14001 - Kézikönyv, Eljárások, Munkautasítások - Előző audit tapasztalatai - Törvényi szabályozások - Vevői specifikáció
Eltérés rögzítése	Eltérésjelentő
Egyeztetés + megoldási javaslat	Auditor a felső vezetéssel egyeztet. Az auditor nem adhat megoldási javaslatot.
Intézkedési terv a helyesbítésre	Elsőszámú vezető

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a vállalat környezetvédelmi működésének rendszeres átvilágítása jelzést ad arra vonatkozóan, hogy mennyire jól működik a KIR, és milyen változtatásokra van még szükség. Az audit a KIR-t a maga teljességében fogja át, megállapítja, hogy a szervezet mennyire felel meg a felépítése és profilja által diktált szükségleteknek, jól sikerült-e a KIR gyakorlati bevezetése, valamint alkalmas-e arra, hogy megvalósítsa a szervezet környezetvédelmi politikáját (Juhász 2001).

#### 2.9.3.2. A környezeti audit típusai fejlődéstörténetük szerint

Az auditálás nemzetközi gyakorlatából két módszer Magyarországon is széles körben alkalmazásra kerültek a 90-es években, a rendszerváltást követő időszakban, illetve a magyar privatizációs gyakorlatban. Ezek a módszerek a következők:

- a Nemzetközi Kereskedelmi Kamara (ICC) auditálási ajánlása;
- az Európai Beruházási és Fejlesztési Bank (EBRD) auditálási ajánlása.

A Nemzetközi Kereskedelmi Kamara és az Európai Beruházási és Fejlesztési Bank ajánlásai tulajdonképpen a környezeti állapotfelmérés folyamatának és a felmérésről készült jelentés tartalmának szabályait írják le. Ebből adódóan a két ajánlási csomag elveiben és módszerében szinte azonos (Bándi 1997).

A környezetvédelmi auditálás módszerei - kialakulásuk és fejlődéstörténetük szerint - a következőképpen csoportosíthatók:

- hatósági előírások;
- szabványosítás (pl.: BS 7750, ISO 14001, ISO 14004, ISO 19011);

- nemzetközi szervezetek ajánlásainak módszertana:
  - Nemzetközi Kereskedelmi Kamara (ICC) ajánlása;
  - Európai Beruházási és Fejlesztési Bank (EBRD) ajánlása;
- piaci önszabályozás eredményei:
  - környezeti állapotfelmérés;
  - környezetirányítási rendszerek;
  - ESAP – Environmental Self-Assessment Programme;
  - SWOT elemzés;
  - felelős gondolkodás.

*Az előírászerűség és az „elvárható gondosság” ellenőrzése (Compliance audit, due diligence audit)*

A környezetvédelmi átvilágításnak ez a típusa a legrégebbi, lényegében egyidős magával a környezetvédelmi szabályozással. Nincs értelmük az olyan szabályoknak, amelyek betartását senki nem vizsgálja. A megrendelők egyik fő csoportját azon vállalatok alkotják, amelyek a helyi, területi, állami - ill. multinacionális cégeknél több állam - eltérő és szövevényes jogszabályrendszerével találják szembe magukat, amely ráadásul meglehetősen gyorsan változik, így a vállalatra alkalmazandó és aktuális jogszabályok áttekintése önmagában is komoly feladatot jelent számukra. A környezetvédelmi átvilágítások fő célja ilyenkor a vállalati szabályok hozzáigazítása a hatósági előírásokhoz, és a jogszabályok betartásának ellenőrzése.

Az elvárható gondosság („due diligence”) ellenőrzése a vállalatok környezeti kockázatainak csökkentésére irányul, a hangsúlyt viszont a környezeti menedzsmentre helyezi. Megvizsgálja, hogy a vállalat menedzsmentje az elvárható gondossággal járt-e el a környezeti kockázatok csökkentésének érdekében. Ha ugyanis valamilyen környezeti károkozásból kifolyólag per indulna a vállalat (vagy annak vezetői) ellen, a per szempontjából a szokásos, elvárható gondosság bizonyítása jogi hivatkozási alap lehet a vezetők számára (Kerekes - Kindler 1997).

*Az elérhető legjobb technika - BAT*

Az EU környezetvédelmi szabályozásának egyik meghatározó alapelve a BAT (best available technology – a lehetséges legjobb technológia) kötelező alkalmazása. Ez azt jelenti, hogy új környezetvédelmi beruházásoknál kötelező a technika állása szerinti legkorszerűbb – vagyis a legjobb hatásfokú, leggazdaságosabb és leginkább környezet- és energiakímélő – technológiát alkalmazni.

Az elérhető legjobb technika: a korszerű technikai színvonalnak, és a fenntartható fejlődésnek megfelelő módszer, üzemeltetési eljárás, berendezés, amelyet a kibocsátások, környezetterhelések megelőzése és - amennyiben az nem valósítható meg - csökkentése, valamint a környezet egészére gyakorolt hatás mérséklése érdekében alkalmaznak, és amely a kibocsátások határértékének, illetőleg mértékének megállapítása alapjául szolgál.

Ennek értelmezésében:

- legjobb az, ami a leghatékonyabb a környezet egészének magas szintű védelme érdekében;
- az elérhető technika az, amelynek fejlesztési szintje lehetővé teszi az érintett ipari ágazatokban történő alkalmazását elfogadható műszaki és gazdasági feltételek mellett, figyelembe véve a költségeket és előnyöket, attól függetlenül, hogy a technikát az országban használják-e vagy előállítják-e és amennyiben az az üzemeltető számára ésszerű módon hozzáférhető;
- a technika fogalmába beleértendő az alkalmazott technológia és módszer, amelynek alapján a berendezést (technológiát, létesítményt) tervezik, építik, karbantartják, üzemeltetik és működését megszüntetik, a környezet helyreállítását végzik. (<http://www.piacessprofit.hu/?s=32&n=27&mr=869>).

#### *Környezeti SWOT elemzés*

A vállalati menedzsment vizsgálatának, illetve a menedzsment színvonala emelésének igen elterjedt eszköze a SWOT elemzés. A SWOT angol betűszó, amely a

STRENGTHS = erősségek,

WEAKNESSES = gyengeségek,

OPPORTUNITIES = lehetőségek és

THREATS = fenyegetések

szavak kezdőbetűiből származik.

A SWOT elemzésnek környezeti szempontból a következőkre célszerű kiterjednie:

Belső tényezők:

1. Melyek a környezeti erősségei a vállalatnak vagy a vállalat valamely szervezeti egységének?

- melyek a környezetbarát termékek;
- melyek azok a folyamatok, amelyek erőforrástakarékosak és nem veszélyesek környezeti szempontból;
- a vállalati „zöld és tiszta” termelői image;
- a vezetés és a dolgozók környezetvédelmi elkötelezettsége;
- az olyan kutatási és fejlesztési kapacitások létezése, amelyek lehetővé teszik a tiszta, környezetbarát termékek és technológiák kifejlesztését.

2. Melyek a környezeti gyengeségei a vállalatnak?

- azok a termékei, amelyek nem reciklálhatóak;
- nem reciklálható csomagolóanyagok és eszközök;
- környezetszennyező folyamatok, technológiák;
- veszélyes hulladékok;
- a vállalat a közfelfogás szerint szennyező;

- a vezetők és az alkalmazottak nem elkötelezettek a környezetvédelem fontossága mellett.

Külső tényezők:

3. Melyek azok a gondok, amelyek környezeti szempontból átkos fenyegetettségként lebegnek a vállalatvezetők szeme előtt?

A környezetvédelmi szabályozás változása a vállalattól pótlólagos beruházásokat követel, ami veszteségessé teheti a gyártást. Ilyenek lehetnek:

- növekvő állami beavatkozás és a gazdasági tevékenység fokozott ellenőrzése;
- állampolgári akciók a vállalat ellen;
- a versenytársak környezetbarát termékekkel növelik piaci részesedésüket a vállalat termékei rovására;
- a menedzsment színvonalát hozzák összefüggésbe a vállalat piaci helyzetének romlásával, ami megnehezíti az új munkaerő toborzását, senki sem akar rosszul vezetett vállalatnál dolgozni;
- a vállalat középtávú fejlődése, perspektívája kérdéses.

4. Melyek a környezeti lehetőségei a vállalatnak, vagy valamely részlegének?

- a környezetvédelem új piacokra való belépési lehetőségeket biztosíthat;
- a vállalat kiemelkedhet a versenytársak közül azzal, hogy egy új, környezetbarát termékkel áll elő a piacon;
- hosszútávon biztosíthatja a talpon maradást a „környezetbarát image” kialakításával;
- előmozdíthatja a vállalattal üzleti kapcsolatban lévő vállalkozások környezeti teljesítményét azzal, hogy környezetvédelmi célokat fogalmaz meg számukra;
- anyagokat, energiát, általában erőforrásokat, és így költségeket takaríthat meg a vállalat a környezet védelmével (Kerekes - Kindler 1997).

*Felelős gondolkodás (Responsible Care) programja*

A felelős gondolkodás elve és megfogalmazott programja megjelenési formáját tekintve újszerűnek tűnhet, azonban a hagyományos módon szervezett és irányított, de megfelelő szakmai és menedzsment ismeretekkel rendelkező felső vezetés által működtetett szervezetekben többé-kevésbé idáig is érvényesültek a programban megfogalmazott elvek és a program által megtestesített menedzsment filozófia. A program ezt a filozófiát és gondolkodásmódot foglalja egységes rendszerbe, megvalósításával pedig lehetővé válik a vállalatnál a környezetvédelem, a biztonságtechnika és az egészségügy hatékonyabb kezelése.

A program célja a folyamatos fejlesztés biztosítása azáltal, hogy a környezeti teljesítmény fokozása, a termékbiztonság, a vészhelyzetekre való reagálás és az érdekelt felek vállalatról alkotott értékítéletének javítása érdekében magasabb szintű elvárásoknak (szabványok, normák, eljárások stb.) tesz eleget a vállalat. A program megvalósítása mellett célként jelenik meg az eredmények demonstrálása a belső és külső érdekelt felek részére. Ez alapvető eleme a

programnak, mert e nélkül az érdekelt felek nem szereznének tudomást az elkötelezettségről, de a cél nem elsősorban a tájékoztatás.

A „Felelős gondolkodás elve”: a biztonsági, az egészségügyi és a környezetvédelmi szempontokat figyelembe vevő folyamatos fejlesztés filozófiájának gyakorlati megvalósítását jelenti. A folyamatos fejlesztést szolgáló utasítások, eljárások létrehozására alakították ki.

A program az elkötelezettségről és a teljesítményről szól. A vállalat elkötelezettségét a program iránt az alapelvek alapozzák meg, amelyek a következők:

- a vállalat környezeti, biztonsági és egészségügyi politikájának tükröznie kell az elkötelezettséget, és be kell épülnie a vállalati politika egészébe;
- biztosítani kell, hogy a vállalati tevékenységek minden résztvevője (beleértve a szerződő feleket is) tisztában legyen az elkötelezettséggel, és részt vegyen a Felelős gondolkodás programjának megvalósításában;
- mindezen túl a vállalatot a legjobb ipari gyakorlatoknak, illetve a társasági utasításoknak megfelelően kell működtetni.

Az alapelvek a program minden résztvevőjére hatással vannak, és alapvetően befolyásolják cselekedeteiket, a végrehajtás minőségét. Az alapelvek alapján biztosítani kell a következő feladatok végrehajtását:

- fel kell mérni a tevékenységeknek, a termékeknek a hatásait az alkalmazottak, a vevők és más érdekelt felek egészségi állapotára, biztonságára, illetve a környezet elemeire;
- ahol csak lehetséges, szorosan együtt kell működni a hatóságokkal, a köztisztviselőkkel és minden érdekelt féllel azokban a fejlesztési és végrehajtási kérdésekben, amelyek az egészségügyi, a biztonság és a környezetvédelem elfogadhatóan magas szintjének megvalósítását segítik elő;
- az egészségügyi és biztonsági feltételek, illetve a környezetre hatást gyakorló tevékenységek releváns információi legyenek hozzáférhetőek az alkalmazottak, a vevők, a hatóságok és minden érdekelt fél számára.

A Felelős gondolkodás programjának gyakorlatban történő megvalósulása az 1890-as évek közepétől eredeztethető, a mozgalom szülőhazája Kanada volt. Ezt követően gyorsan meghódította az Egyesült Államokat, mára pedig szinte az egész világon elterjedt. Sikerére jellemző, hogy a pl. a brit Vegyipari Társaság tagsági feltételként, írja elő a felelős gondolkodás vezérelveinek elfogadását tagjai számára (Bándi 1997).

*A „zöld hatóságok” követelményrendszere – a környezetvédelmi felülvizsgálat*

Az auditálás során a szisztematikus felépítés (pl. az EBRD programjának való megfelelés) azért fontos, mert az elkészült anyagok szerkezetét egy külföldi auditáló cég általában egy meglévő sémához hasonlítja, és az attól való eltérést gyakran hiányosságnak minősíti. Ebben a vonatkozásban azonban kettős iránymutatást kell követni, mert figyelembe kell venni a 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet 2. mellékletének felépítését is, amely a zöld hatóságok követelményrendszerét tartalmazza. Mivel az auditálások célja – többek között – a felülvizsgálatnak, illetve a teljesítményértékelésnek a környezetvédelmi felügyelőségek által

történő elfogadtatása, ez gyakran jelentős többletfeladatot ró az auditálást végzőre (Bándi 1997).

Az alábbi esetekben szükséges a környezetvédelmi felülvizsgálat elvégzése:

- környezetvédelmi vagy egységes környezethasználati engedély (IPPC engedély) lejártakor, ha a tevékenységet továbbra is folytatni szeretnék;
- egységes környezethasználati engedély köteles tevékenység folytatása során öt évente;
- az engedélyezett tevékenység jelentős módosítása esetén;
- az elérhető legjobb technikában bekövetkezett jelentős változás következtében új kibocsátási határértékek, követelmények előírása szükséges;
- a működtetés biztonsága új technika alkalmazását igényli;
- ha a létesítmény olyan jelentős környezetterhelést okoz, hogy az a korábbi engedélyben rögzített határértékek felülvizsgálatát indokolja (<http://www.kornyezeti-hatasvizsgalat.hu/kornyezetvedelmi-felulvizsgalat>).

2-25. táblázat. A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma

<p><b>12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről</b> <b>2. számú melléklet a 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelethez</b> <b>A teljes körű felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma</b></p> <p>1. Általános adatok</p> <p>1.1. A környezetvédelmi felülvizsgálatot (a továbbiakban: vizsgálat) végző neve (megnevezése), lakhelye (székhelye), a jogosultságát igazoló engedély/okirat száma.</p> <p>1.2. Az érdekelt neve (megnevezése), lakhelye (székhelye), a tevékenység végzésére vonatkozó engedély száma.</p> <p>1.3. A telephely(ek) címe, helyrajzi száma, a település statisztikai azonosító száma, átnézeti és részletes helyszínrajz.</p> <p>1.4. A telephely(ek)re vonatkozó engedélyk és előírások felsorolása és bemutatása.</p> <p>1.5. A telephely(ek)en a vizsgálat időpontjában folytatott tevékenységek felsorolása, a TEÁOR-számok megjelölésével és az alkalmazott technológiá(k) rövid leírásával.</p> <p>1.6. A telephely(ek)en az érdekelt által korábban (a tevékenység kezdetétől, de legfeljebb 5 év) folytatott tevékenységek bemutatása különös tekintettel a környezetre veszélyt jelentő tevékenységekre, a bekövetkezett, környezetet érintő rendkívüli eseményekkel együtt.</p> <p>2. A felülvizsgált tevékenységre vonatkozó adatok</p> <p>2.1. A létesítmények és a tevékenység részletes ismertetése, a tevékenység megkezdésének időpontja, a felhasznált anyagok listája, az előállított termékek listája a mennyiség és az összetétel feltüntetésével.</p> <p>2.2. A tevékenység(ek)ek kapcsolatos dokumentációk, nyilvántartások, bejelentések, hatósági ellenőrzések, engedélyk, határozatok, kötelezések ismertetése, bírságok esetében 5 évre visszamenőleg.</p> <p>2.3. Föld alatti és felszíni vezetékek, tartályok, anyagátfejtések helyének, üzemeltetésének ismertetése.</p> <p>3. A tevékenység folytatása során bekövetkezett, illetőleg jelentkező környezetterhelés és igénybevétel bemutatása</p> <p>3.1. Levegő</p> <p>A jellemző levegőhasználatok ismertetése (szellőztetés, elszívás, energiaszolgáltatási és technológiai levegőigények nagyságának, időtartamának változása).</p> <p>A környezeti légtérből beszívott és tisztított levegő előállítását szolgáló berendezések és technológiák leírása.</p> <p>A légszennyezést okozó technológia részletes ismertetése, a szennyezésre hatást gyakorló paraméterek és jellemzők bemutatása.</p> <p>A használt levegő (füstgáz, véggáz) tisztítására szolgáló berendezések és hatásfokuk ismertetése, valamint a tisztítóberendezésben leválasztott anyagok kezelésének és elhelyezésének leírása.</p> <p>A helyhez kötött pontszerű és diffúz légszennyező források jellemzőinek bemutatása, a kibocsátott füstgázok jellemzőinek és a levegőszennyező komponenseknek az ismertetése (bűz is), a megengedett és a tényleges emissziók bemutatása és összehasonlítása.</p> <p>A felülvizsgált tevékenységekkel kapcsolatban rendszeresen vagy időszakosan üzemeltetett mozgó légszennyező források jellemző kibocsátási adatainak leírása, a tevékenységhez kapcsolódó szállítás, illetve járműforgalom hatásai.</p> <p>A levegőtisztaság-védelemmel kapcsolatos belső utasítások, intézkedések ismertetése. (Amennyiben intézkedési terve van, annak ismertetése, és a végrehajtás bemutatása.)</p> <p>Be kell mutatni az emisszió terjedését (hatásterületét) és a levegőminőségre gyakorolt hatását.</p>
---

### 3.2. Víz

A jellemző vízhasználatok, vízi munkák és vízi létesítmények, illetve az arra jogosító engedélyek és az engedélyektől való eltérések ismertetése.

A friss víz beszerzésére, felhasználására, a használt vizek elhelyezésére vonatkozó statisztikai adatszolgáltatások bemutatása. A technológiai vízigények kielégítésének, a tevékenység biztonságos végzéséhez tartozó vízigénybevételeknek (vízszinttüllyesztés, víztelenítés) és a vízforgalmi diagramnak a bemutatása.

Az ivóvízbeszerzés, ivóvízellátás, a kommunális és technológiai célú felhasználás bemutatása.

A vízkészlet-igénybevételi adatok ismeretése 5 évre visszamenőleg.

A szennyvízkezelések helyének, a szennyvizek mennyiségi és minőségi adatainak bemutatása a technológiai leírások alapján.

A szennyvíz összegyűjtésére, tisztítására és a tisztított (vagy tisztítatlan) szennyvíz kibocsátására, elhelyezésére vonatkozó adatok, az ipari és egyéb szennyvízcsatornák, a szennyvíztisztító telep jellemzői, továbbá az iszapkezelés, iszapminőség és -elhelyezés adatainak ismertetése.

A csapadékvízrendszer bemutatása (akár egyesített, akár elválasztó rendszerű a csatornahálózat).

A vízkészletekre gyakorolt hatásokat vizsgáló (hatósági határozattal előírt) monitoring rendszer adatainak és működési tapasztalatainak bemutatása, beleértve mind a vízkivételek, mind a szennyvízbevezetések hatásának vizsgálatát, hatásterületének meghatározását, értékelését.

A felszíni és felszín alatti vízszennyezések bemutatása, az elhárításukra tett intézkedések és azok eredményeinek ismertetése.

A vízvédellel kapcsolatos belső utasítások, intézkedési tervek, a végrehajtásuk tárgyi és személyi feltételeinek ismertetése.

### 3.3. Hulladék

A hulladékképződéssel járó technológiák és tevékenységek bemutatása, technológiai folyamatábrák készítése.

A technológia és tevékenység során felhasznált anyagok megnevezése, éves felhasznált mennyiségük. Anyagmérlegek készítése a hulladék keletkezésével járó technológiákról.

A keletkező hulladékok mennyiségének és összetételének ismertetése (veszélyes hulladék esetében az azonosító számát, veszélyességi osztályát és veszélyességi jellemzőit is meg kell adni technológiánkénti és tevékenységenkénti bontásban).

A hulladékok gyűjtési módjának ismertetése.

A hulladékok telephelyen belül történő kezelésének, tárolásának, az ezeket megvalósító létesítmények és technológiák részletes ismertetése, beleértve azok műszaki és környezetvédelmi jellemzőit.

A telephelyről kiszállított (export is) hulladékok fajtankénti ismertetése és mennyisége. A hulladékot szállító, átvevő szervezet azonosító adatai, a hulladékszállítás folyamatának (eszköze, módja, útvonala) ismertetése.

A hulladékgazdálkodási terv, a keletkező hulladékok mennyiségének és környezeti veszélyességének csökkentésére tett intézkedések ismertetése.

Más szervezettől átvett (import is) hulladékok minőségi összetételének, mennyiségének és származási helyének (átadó azonosító adatai), valamint kezelésének ismertetése.

A begyűjtéssel átvett hulladékok minőségi összetételének, mennyiségének és származási helyének (átadó azonosító adatai), valamint kezelésének ismertetése.

### 3.4. Talaj

A terület-igénybevétel és a területhasználat megváltozásának adatai.

A talaj jellemzése a multifunkcionális tulajdonságai alapján, különös tekintettel a változásokra (vegyszeranyagok, hulladékok stb.).

A tevékenységből származó talajszennyezések és megszüntetési lehetőségeinek bemutatása.

Prioritási intézkedési tervek készítése.

Remediációs megoldások bemutatása.

### 3.5. Zaj és rezgés

A tevékenység hatásterületének meghatározása zaj- és rezgésvédelmi szempontból, feltüntetve és megnevezve a védendő objektumokat, védendőnek kijelölt területeket.

A zaj/rezgésforrások leírása, a tényleges terhelési helyzet meghatározása, összehasonlítása a határértékekkel.

### 3.6. Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása

A területhasználatl érintett életközösségek (növény- és állattársulások) felmérése és annak a természetes, eredeti állapothoz, vagy környezetben lévő, a tevékenységgel nem érintett területekhez való viszonyítása.

A tevékenység következtében történő igénybevétel módjának, mértékének megállapítása. A biológiailag aktív felületek meghatározása.

A tevékenység káros hatásaira legérzékenyebben reagáló indikátor szervezetek megjelölése.

Az eddigi károsodás mértékének meghatározása.

### 4. Rendkívüli események

A rendkívüli esemény, illetve üzemzavar miatt a környezetbe került vagy kerülő szennyező anyagok, valamint hulladékok minőségének és mennyiségének meghatározása környezeti elemenként.

A megelőzés és a környezetszennyezés elhárítása érdekében teendő intézkedések, haváriatervek, kárelhárítási tervek bemutatása.

### 5. Összefoglaló értékelés, javaslatok

A környezetre gyakorolt hatás értékelése, bemutatva a környezeti kockázatot is.

Környezetvédelmi engedéllyel rendelkező tevékenység esetén az engedélykérelemhez elkészített tanulmányok hatás-előrejelzéseinek összevetése a bekövetkezett hatásokkal.



A felülvizsgálat és a korábbi vizsgálatok eredményei, illetve határozatok alapján meg kell határozni azokat a lehetséges intézkedéseket, amelyekkel az érdekelt a veszélyeztetés mértékét csökkentheti, illetve a környezetszennyezés megszüntetése érdekében, vagy a környezet terhelhetőségének figyelembevételével annak elfogadható mértékűre való csökkentését érheti el. Ha az engedély nélküli tevékenységet új telepítési helyen valósították meg, akkor ismertetni kell a telepítés helyén az ökológiai viszonyokban és a tájban valószínűsíthető vagy bizonyítható változásokat, és az esetleges káros hatások ellensúlyozására bevezetett intézkedéseket.

Javaslatot kell adni a szükséges beavatkozásokra, átalakításokra, ezek sürgősségére, időbeli ütemezésére.

Kiemelten kell foglalkozni a környezetszennyezésre, -veszélyeztetésre utaló jelenségekkel, és szükség esetén javaslatot kell tenni az érintett terület feltárására, az észlelő, megfigyelő rendszer kialakítására.

### *Egyéb átvilágítási típusok*

A felsoroltakon kívül a környezetvédelmi átvilágítás címszó alatt szokták még tárgyalni:

- a termékek környezetvédelmi jellemzőinek ellenőrzését (product auditing);
- az állapotfelmérést (más néven szennyezéscsoportfelmérést, acquisition audit);
- a hulladékauditálást (waste audit);
- egyéb részterületek auditálását;
- valamint annak ellenőrzését, hogy a környezeti hatástanulmányok javaslatait mennyire valósították meg a gyakorlatban;
- a szállítók környezetvédelmi átvilágítását;
- a vállalat egyéb működési területeinek környezetvédelmi szempontú ellenőrzését;

s még nyilván lehetne folytatni a sort (Kerekes - Kindler 1997).

#### **2.9.4. A környezetirányítási rendszer auditja az ISO 19011 szabvány szerint**

Az auditálás tehát a „management eszköze, abból a célból, hogy elősegítse a környezet védelmét, és azáltal, hogy:

- segítséget nyújt a vállalatvezetésnek a környezetvédelmi működés ellenőrzésében;
- értékeli, az mennyire felel meg a vállalati politikában leírtaknak, amely vállalati politika magában kell foglalja a hatósági előírások betartását is.

A továbbiakban az audit alapelveinek tisztázása után, egy általános öko-auditálás menetét és követelményeit tekintjük át az ISO 19011 szabvány követelményei és Kerekes - Kindler (1997) nyomán.

##### **2.9.4.1. Az audit alapelvei**

Az auditra jellemző, hogy több alapelvre támaszkodik. Ettől válik az audit a vezetőség politikáját és a szabályozást támogató eredményes és megbízható eszközzé, amely megadja a szervezet számára a működésének fejlesztéséhez szükséges információit. Ezeknek az alapelveknek az érvényesítése előfeltétel a megfelelő az érvényesítése előfeltétel a megfelelő és elegendő auditkövetkeztetések megfogalmazásához és ahhoz, hogy hasonló körülmények között egymástól függetlenül dolgozó auditorok hasonló következtetésekre jussanak.

Az auditorokra a következő alapelvek vonatkoznak:

1. Etikus magatartás: ez a szakmai elkötelezettség alapja.
2. Bizalom, tisztesség, bizalmas ügykezelés és titoktartás az audit lényeges követelményei.
3. Tisztességes beszámolás: a valóságnak megfelelő és pontos jelentés kötelezettsége.
4. Az audit megállapításai, az audit következtetései és az auditjelentések a valóságnak megfelelően és pontosan tükrözzék az audit során végzett tevékenységet. A jelentés térjen ki az audit alatt tapasztalt jelentős akadályokra és az auditcsoport és az auditálás alatti szervezet között fennmaradt véleményeltérésekből adódó megoldatlan kérdésekre.
5. Kellő szakmai gondosság: igyekezet és ítélőképesség alkalmazása az auditban.
6. Az auditorok gondossága feleljen meg feladatuk fontosságának és az audit ügyfelei és a többi érdekelt fél részéről beléjük helyezett bizalomnak. Ebben fontos tényező az auditorok megfelelő felkészültsége.

Az auditra, amely a fogalom meghatározás szerint független és módszeres, további alapelvek is érvényesek:

1. Függetlenség: ez az audit pártatlanságának és az auditkövetkeztetések objektivitásának alapja.
2. Az auditorok legyenek függetlenek attól a tevékenységtől, amelyet auditálnak, és mentesek minden részrehajlástól és érdekütközéstől. Az auditorok őrizzék meg az audit teljes folyamata során objektív hozzáállásukat, ezzel biztosítva azt, hogy az audit megállapításai és következtetései csak az audit bizonyítékain alapuljanak.
3. Bizonyítékokon alapuló megközelítés: ez az ésszerű módja annak, hogy - módszeres auditfolyamat eredményeként - megbízható és reprodukálható auditkövetkeztetésekre jussanak.  
Az audit bizonyítékai legyenek igazolhatók. Ezek a mintaként rendelkezésre álló információk alapulnak, mivel az auditot véges időtartamon belül, véges erőforrásokkal végzik. A mintavétel helyes végzése szorosan összefügg azzal, hogy milyen mértékben lehet megbízni az audit következtetéseiben.

#### **2.9.4.2. Az auditprogram végrehajtásának irányítása**

Az auditprogram tartalmazhat egy vagy több auditot az auditálandó szervezet nagyságától, jellegétől és bonyolultságától függően. A szervezetnek egynél több auditprogramja is lehet. A szervezet felső vezetősége adjon kellő hatáskört az auditprogram végrehajtásának irányításához.

Azok, akiknek felelősségi körébe utalják az auditprogram végrehajtásának irányítását,

- a) készítsék el, valósítsák meg, kísérjék figyelemmel, vizsgálják át és fejlesszék az auditprogramot, továbbá
- b) határozzák meg a szükséges erőforrásokat, és gondoskodjanak ezek meglétéről.

A következőkben a PDCA elv alapján követjük nyomon az auditprogram „életútját”:

- Plan (Tervezés): Az auditprogram kidolgozása;
- Do (Végrehajtás): Az auditprogram végrehajtása;
- Check (Ellenőrzés): Az auditprogram végrehajtásának figyelemmel kísérése és átvizsgálása;
- Act (Intézkedés): Az auditprogram továbbfejlesztése (Kerekes - Kindler 1997).

Plan (Tervezés) 1.: Az auditprogram kidolgozása - Az auditálás célja és terjedelme

Idézet az MSZ EN ISO 19011:2003 szabványból

>>Az auditprogram céljait azért tűzik ki, hogy irányítsák az auditok tervezését és végrehajtását.

Ezek a célok olyan megfontolásokon alapulhatnak, mint a vezetőség által előnyben részesített szempontok, kereskedelmi szándékok.

az irányítási rendszer követelményei,

a törvényekből, szabályzatokból és szerződésekből származó követelmények

a beszállítók kiértékelésének igénye,

vevői követelmények,

más érdekelt felek igényei,

valamint a szervezet kockázatai.<<

Az auditálás megkezdése előtt tisztázni kell az auditálás célját. Az auditálásra a vállalatok különböző okból vállalakoznak.

Példák a leggyakoribb célokra:

- a vállalati működés környezeti kockázatainak csökkentése:
  - a vállalat belső előírásainak ellenőrzése abból a szempontból, hogy biztosítják-e a környezeti kockázatok minimalizálását, a balesetek és katasztrófák elkerülését és a vállalat megfelel-e ezen előírásoknak;
  - annak megállapítása, hogy a vállalat mennyire tud ma, illetve mennyire lesz képes a jövőben megfelelni az érvényes jogi előírásoknak és normáknak. Ezáltal biztosítja a vállalat a környezetvédelmi hatóságokkal a jó kapcsolatot;
- a vállalat környezeti imige-ének javítása/ kialakítása:
  - a vállalat fogyasztóinak meggyőzése a vállalat környezetbarát viselkedéséről, ezáltal piaci előnyök szerzése a konkurensokkal szemben;
- pénzügyi megtakarítások elérése:
  - egyes bankoknál kedvezőbb hitellehetőségekre nyílhat lehetőség;
  - a környezeti kockázatokra vonatkozó felelősségbiztosítás kötése esetén a biztosítási díj megállapításánál figyelembe veszik az auditálás eredményét;
- a bevezetett KIR alkalmasan és megfelelően van fenntartva;
- gyenge területek megkeresése, ahol javítani lehet.

A működés környezeti kockázatainak csökkentése magában foglalja a technológiai előírások betartásának ellenőrzését, valamint a vállalat egyéb belső előírásainak figyelemmel kísérését. Ezek jóval szigorúbbak lehetnek, mint amit az éppen érvényes jogszabályok megkövetelnek. Gondoljunk csak bele: nemzeti kibocsátási határértékeket általában csak a gyakrabban használt szennyezőanyagokra állapítanak meg. A potenciális veszélyt jelentő anyagok köre ennél lényegesen szélesebb (különösen, ha azt is figyelembe vesszük, hogy bizonyos anyagok külön-külön teljességgel ártalmatlanok, együtt viszont roppant veszélyesek), s a vállalat az ezek által okozott környezeti károkért is felelős mind a törvény, mind pedig a közvélemény előtt. Ahhoz tehát, hogy a vállalat megbizonyosodjon, működése nem veszélyezteti a környezetet, a nemzeti szennyezéskibocsátási határértékek betartásán túl ügyelnie kell a felhasznált vagy termelt mérgező anyagok kezelésére és az alkalmazott technológiák biztonsági követelményeinek érvényesítésére is. Szükséges, hogy ennek érdekében belső szabályzatot dolgozzon ki, s megbizonyosodjék afelől, hogy a dolgozók helyesen értelmezik az előírásokat.

A vállalat környezeti image-ének kialakítása olyan célok megfogalmazását jelenti, amelyek a közvélemény számára fontosak: pl. az anyag- és energiatakarékosság részét képezi a „takarékos vállalat”-ról kialakított image-nek, ugyanakkor a növekvő energia- és nyersanyagárak mellett a vállalat számára megtakarítást is jelenthetnek. A környezetbarát anyagok használata, az anyagok visszaforgatása vagy az állatkísérletek elkerülése, stb. hasonló módon meggyőzhetik a vásárlókat arról, hogy ha a vállalat termékeit vásárolják, akkor egyben a környezet védelmét is elősegítik. Az ökoauditálás célja ekkor az ezen céloknak való megfelelés ellenőrzése.

Ami a vállalat számára környezeti kockázatot jelent, az pénzügyi kockázatot jelent a neki hitelt nyújtó banknak és üzleti partnereinek is. Ha ugyanis a vállalat piaci pozíciója valamilyen környezetvédelmi ügy okán meginog (pl. a fogyasztók elfordulnak tőle, mivel környezetszennyezőnek tartják termékeit), az keményen érintheti pénzügyi helyzetét is. Nincs mit csodálkozni tehát azon, hogy azok - bár ma még nem túl gyakran - egyre több figyelmet szentelnek annak, hogyan kezeli a vállalat a környezetvédelmi kockázatokat (Kerekes - Kindler 1997).

#### *Idézet az MSZ EN ISO 19011:2003 szabványból*

>>A környezeti audit során az első fontos lépés az auditálás során a vizsgált kérdések meghatározása. Az auditornak a kérdéseket a vállalat vezetésével egyeztetetni kell.

Az auditprogram terjedelme változó, függ az auditálandó szervezet nagyságától, jellegétől és bonyolultságától, valamint a következőktől:

az összes elvégzendő audit területétől, céljától és időtartamától,

az elvégzendő auditok gyakoriságától

az auditálandó tevékenységek számától, fontosságától, bonyolultságától, hasonlóságától és helyszíneitől,

a szabványok, a törvények, a szabályzatok és a szerződések követelményeitől, valamint az audit más kritériumaitól,

a regisztrálás/tanúsítás iránti igénytől,

a korábbi auditok következtetéseitől vagy az auditprogram előző átvizsgálásának eredményeitől,

nyelvi, kulturális és társadalmi kérdésektől,

az érdekelt feleket érintő kérdésektől,

a szervezetben vagy annak működésében bekövetkezett jelentős változásoktól.<<

**Kérdéscsoportok, amelyeket a vállalatok a leggyakrabban vizsgálnak az auditálás során**

Az alábbi felsorolás több vállalat ökoauditálási listájából került összeállításra, és azokat a kérdéscsoportokat tartalmazza, amelyeket a vállalatok leggyakrabban szoktak vizsgálni az ökoauditálás során. Az egyes vállalatok ökoauditálási csomagja általában ezen kérdések egy részét tartalmazza, de természetesen az itt közölnél jóval részletesebb bontásban (Kerekes - Kindler 1997).

**Hatáskörök:**

- Ki a környezetvédelmi irányításért felelős vezető?
- Kik tartoznak beszámolási kötelezettséggel a környezetvédelmi vezetőnek? Mely területért felelősek? Hogyan alakították ki a környezetvédelmi szervezetet a vállalatnál?

**Környezetvédelmi politika és környezetvédelmi működés:**

- Van-e a vállalatnak írásba foglalt környezetvédelmi politikája?
- Ezt a politikát publikálták-e valahol?
- Lebontották-e részcélokra és konkrét feladatokra a környezeti politikában megfogalmazott célokat?
- Milyen lépéseket tettek annak érdekében, hogy értékeljék a vállalat környezetvédelmi működését?
- Javult-e a vállalat környezetvédelmi tevékenysége az elmúlt években? Ha igen, hol?

**A környezetvédelem irányítási rendszere:**

- Vannak-e a vállalatnál írott környezetvédelmi normák és kötelező eljárások a kritikus területeken? (pl. a veszélyes anyagokat tartalmazó tartályok kezelése)
- Ezek magukban foglalják-e a kötelező hatósági előírásokat?
- Milyen környezetvédelmi továbbképzést szerveztek a vállalatnál?
- Ez a továbbképzés kiterjedt-e a vállalat összes dolgozójára?
- A megelőző auditálások eredményeként tett javaslatokat mennyire vitte át a vállalat a gyakorlatba?

**Környezeti kockázatok csökkentése**

- Melyek azok a főbb működési területek és technológiák, amelyekkel a vállalat működése hatást gyakorol a környezet minőségére?
- Milyen környezetszennyező anyagok keletkeznek a vállalatnál? Milyen lépéseket tettek a levegőszennyezés, a vízszennyezés, talajszennyezés illetve a zaj csökkentésére?
- Milyen fontosabb veszélyes hulladékok keletkeznek a vállalatnál? Hova és milyen módon helyezik el ezeket?

- Milyen lépéseket tett a vállalat a keletkező hulladékok mennyiségének csökkentése érdekében?
- Milyen információs rendszer működik a vállalatnál, amely révén a vezetők tudomást szerezhetnek a vállalatnál használt, illetve előállított mérgező anyagokról, illetve környezeti kockázatokról?
- Indítottak-e programot, amely azt célozza, hogy a veszélyes anyagokat kevésbé veszélyes anyagokkal helyettesítsék?
- Milyen program van a vállalatnál a veszélyes anyagok biztonságos tárolására és elhelyezésére vonatkozóan?
- Hogyan ellenőrzik a veszélyes anyagokkal és veszélyes hulladékokkal a dolgozók tevékenységét?

#### Az előírások betartása

- Az elmúlt öt évben folyt-e a vállalat ellen eljárás valamilyen környezetvédelmi, egészségügyi vagy munkavédelmi ügyből kifolyólag? Kapott-e a vállalat valamilyen írásos vagy szóbeli figyelmeztetést környezetvédelmi, egészségvédelmi vagy biztonságvédelmi tárgyban?
- Megfelel-e a vállalat tevékenysége a jogi előírásoknak?
- Hogyan állapítják ezt meg?

#### Társadalmi hatás/ társadalmi érzékenység

- Milyen panaszok érkeztek a vállalat környezetvédelmi, egészségvédelmi és biztonságvédelmi működésére vonatkozóan?
- Ezt követően milyen lépéseket tettek a panaszok orvoslására?
- Az új fejlesztések esetén mely esetekben készít a vállalat környezeti hatástanulmányt?

#### Erőforrások használata:

- Mikor és milyen módon mérik az energia- és vízfogyasztást? Milyen célokat tűztek ki az energia- és vízfogyasztás csökkentésére? Milyen eredményeket értek el eddig?

#### Környezetbarát anyagok használata:

- Használ-e a vállalat visszaforgatott anyagokat? Törekedett-e a nyersanyagok ilyen anyagokkal való helyettesítésére?
- Vizsgálja-e a vállalat a felhasznált anyagokat környezetvédelmi szempontból?

#### Termékek és termelési eljárások:

- A termékek és termelési eljárások tervezése során figyelembe vesznek-e környezetvédelmi szempontokat (pl: a termék anyagának visszaforgathatósága)?

#### Szállítók átvilágítása:

- Ellenőrzi-e a vállalat szállítóinak környezetvédelmi működését?
- Ellenőrzi-e a vállalat a veszélyes hulladékait elszállítók tevékenységét?

#### Munkavédelem és tűzbiztonság:

- Milyen előírások vannak érvényben a vállalatnál a munkavédelemre és tűzbiztonságra vonatkozóan?
- Hogyan ellenőrzik az előírások betartását?

Vészhelyzetekre, haváriákra vonatkozó szabályozás:

- Vészhelyzetekre vonatkozó szabályok vizsgálata. A dolgozók mennyire sajátították el az ilyen helyzetekben szükségesnek tartott lépéseket és viselkedést?

Az első kérdéscsoport a hatáskörök és felelőségek tisztázására vonatkozik. Ez igen lényeges kérdés. Szinte valamennyi nagyobb nyugati vállalat rendelkezik ugyanis valamilyen környezetvédelmi politikával - hisz semmibe sem kerül két mondatot beleírni a környezetvédelemről a vállalati politikát tartalmazó brosúrába. Jóval kevesebben vannak azonban, akik azt a gyakorlatba is átviszik. Az auditálás egyik lényeges feladata képet adni a szépen megfogalmazott környezetvédelmi politika megvalósításának mértékéről. A megvalósítás első lépése pedig a hatáskörök kialakításának kell lennie. Amelyik feladatnak ugyanis nincs gazdája és pontos határideje, az a feladat nem is létezik.

A vállalat összes dolgozójára kiterjedő oktatás is további magyarázatot igényel. Miért nem elég ugyanis az, ha valakinek egyszer értelmesen elmagyarázzák a feladatát, s aztán hagyják, hogy tegye azt? A feladatot azonban nem biztos, hogy helyesen értelmezik a dolgozók. Ráadásul az idő múlásával az odafigyelés is lanyhulni kezd, ami a veszélyes anyagok kezelése esetén komoly kockázatot foglal magában. A feladatok változása, a technológia fejlődése igényt támaszt a gyakori továbbképzésekkel szemben. Az átvilágítás segít felélelni a környezetvédelemmel szemben tanúsított érzékenységet, valamint rámutat azokra a hiányosságokra, amelyek a dolgozók tudásában rejlenek, az oktatás pedig ezen rések kitöltését célozza.

A közvélemény, illetve az a közösség, amelyet az adott üzem tevékenysége érint, környezetvédelmi szempontból gyakran sokkal szigorúbb követelményeket támaszt az üzem tevékenységével szemben, mint az aktuális jogszabályok. Kritikus kérdés, a vállalat hogyan kezeli a közösség irányából érkező elvárásokat és panaszokat. Egyvalamit biztosan nem szabad tennie: nem szabad elzárkózni a panaszok elől, arra való hivatkozással, hogy a vállalat mindenben kielégíti az érvényes előírásokat, ennél többet pedig ne is várjanak tőle. A panaszokkal minden esetben foglalkozni kell, a környezetvédőkkel vagy a közösséggel szembeni nyitottság, a megoldási lehetőségek közös keresése már önmagában is kedvezőbbé teszi a vállalatról a közvéleményben kialakított képet.

Minthogy általában egy egységet alkot a környezetvédelem, az egészségvédelem és a biztonság (munkavédelem és tűzvédelem), az átvilágítás gyakran az utóbbi területekre is kiterjed, bár jóval kisebb súllyal. Az auditálás kb. 80%-ban környezetvédelmi kérdésekkel foglalkozik.

A lista természetesen csak, mint kiindulási alap hasznosítható. Az egyes vállalatoknak - ha házon belül óhajtják kivitelezni az auditálást -, saját maguknak kell összeállítaniuk saját listájukat. Ebben már csak a vállalatot érdeklő kérdések szerepelnek, azok azonban jóval részletesebben (Kerekes - Kindler 1997).

Az auditálással a következő kérdéseket kell lefedni:

- a tevékenység különböző környezeti elemre gyakorolt hatásának értékelése, csökkentése és megelőzése;
- energiagazdálkodás, megtakarítások és lehetőségek;
- nyersanyag – gazdálkodás, megtakarítások, lehetőségek. Szállítás, vízgazdálkodás és víztakarékosság;
- hulladékok keletkezésének megelőzése, visszaforgatása, újrahasználat, szállítás és lerakás;
- a telephely zajszennyezésének értékelése és csökkentése illetve megváltoztatása;
- termék tervezés (csomagolás , szállítás, használat és hulladéklerakás);
- szállítók és a vállalkozók környezeti átvilágítása;
- balesetek megelőzése és hatásuk csökkentése;
- balesetek esetére vészhelyzet tervezés;
- a dolgozók informálása, képzése és részvétele a környezetvédelmi ügyekben;
- külső adatszolgáltatás, a nagy közönség bevonása, beleértve a panaszok orvoslását.

Plan (Tervezés) 2.: Az auditprogram kidolgozása - Az auditprogrammal kapcsolatos felelősségi körök, erőforrások és eljárások

Idézet az MSZ EN ISO 19011:2003 szabványból

>>Akiket megbíztak az auditprogram végrehajtásának irányításával, azok:

állapítsák meg az auditprogram céljait és terjedelmét,

határozzák meg a felelősségi köröket és az eljárásokat, továbbá gondoskodjanak az erőforrásokról,

biztosítsák az auditprogram végrehajtását,

gondoskodjanak arról, hogy az auditprogramról megfelelő feljegyzéseket őrizzenek meg, valamint

kísérjék figyelemmel, vizsgálják át és fejlesszék az auditprogramot.<<

>>Amikor meghatározzák az auditprogram végrehajtásához szükséges erőforrásokat, vegyék figyelembe a következőket:

az audit tevékenységeinek meghatározásához, elvégzéséhez, irányításához és fejlesztéséhez szükséges pénzügyi erőforrásokat,

az audit módszereit,

az auditorok felkészültségének megszerzéséhez és szinten tartásához, valamint az auditorok tevékenységének fejlesztéséhez szükséges folyamatokat,

az auditprogram céljainak eléréséhez szükséges felkészültséggel rendelkező auditorok és szakterületi szakértők rendelkezésre állását,

az auditprogram terjedelmét, valamint

az utazási időt, a szállást és az audit egyéb szükségleteit. <<

>>Az auditprogrammal kapcsolatos eljárások terjedjenek ki a következőkre:

az auditok tervezésére és ütemezésére,

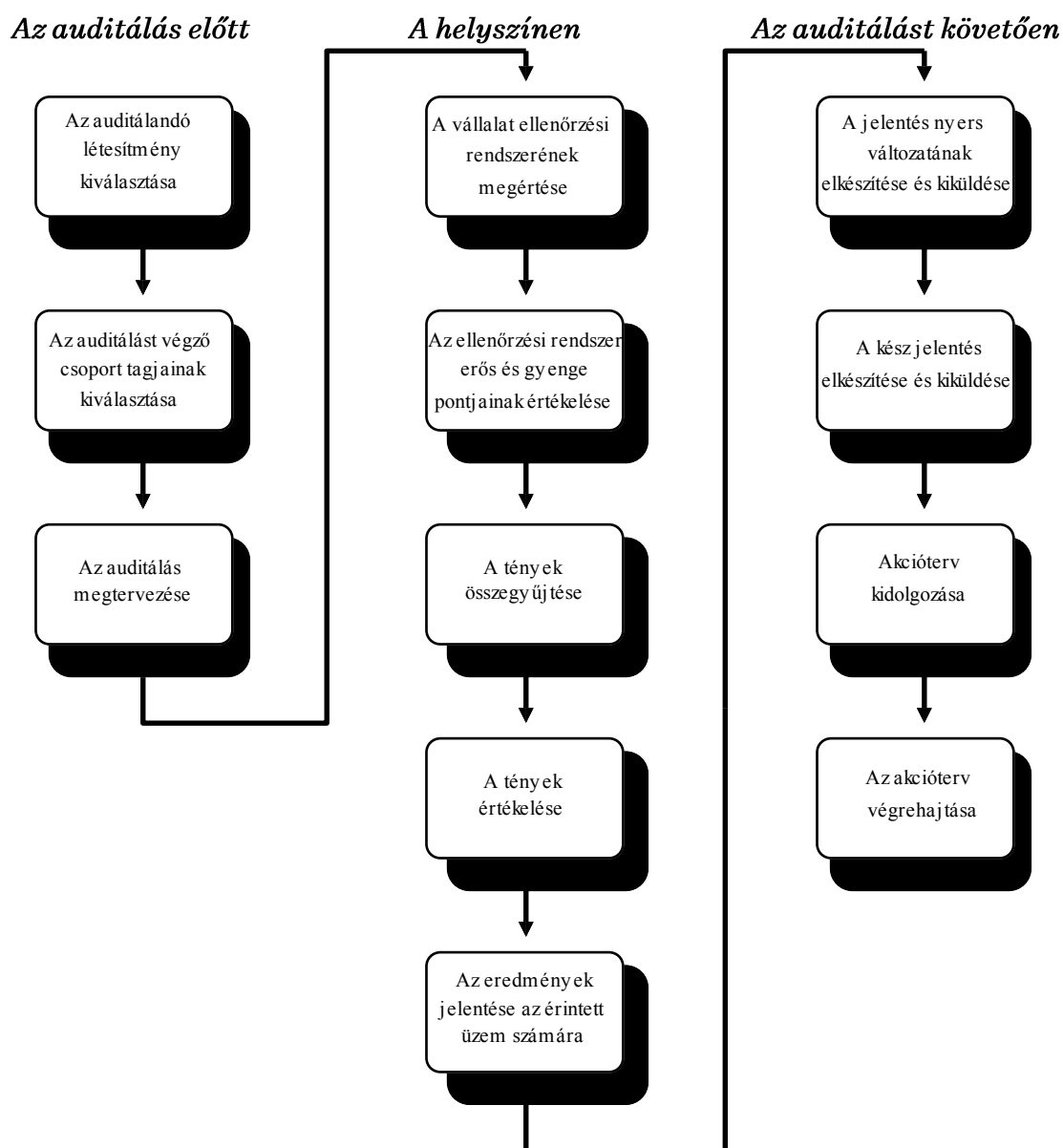
az auditorok és az auditcsoport-vezetők felkészültségének biztosítására,



megfelelő auditcsoportok összeállítására, valamint szerepük és felelősségi körük kijelölésére,  
 az auditok levezetésére,  
 az auditokat követő teendők elvégzésére, ha vannak ilyenek,  
 az auditprogram feljegyzéseinek megőrzésére,  
 az auditprogram végrehajtásának és eredményességének figyelemmel kísérésére,  
 jelentés készítésére a felső vezetőségnek az auditprogram általános eredményeiről.

Kisebbszervezetekben az itt felsorolt tevékenységeket egyetlen eljárás is tartalmazhatja. <<

Az audit eljárás részleteit, logikus lépéseit a következőkben mutatjuk be.



2-36. ábra. Az auditálás lépései [Kerekes - Kindler 1997].

### Do (Végrehajtás): Az auditprogram végrehajtása

Idézet az MSZ EN ISO 19011:2003 szabványból

>> Az auditprogram végrehajtása terjedjen ki a következőkre:

az auditprogram közlésére az érintett felekkel,

az auditok és az auditprogramot érintő más tevékenységek összehangolására és ütemezésére,

egy folyamat meghatározására és fenntartására az auditorok minősítéséhez és folyamatos szakmai fejlődésük kiértékeléséhez,

az auditcsoport összeállításáról való gondoskodásra,

az auditcsoport részére szükséges erőforrásokról való gondoskodásra,

az auditoknak az auditprogram szerinti végrehajtásáról való gondoskodásra,

az audit tevékenységeiről készült feljegyzések kezeléséről való gondoskodásra,

az auditjelentések átvizsgálásának és jóváhagyásának, valamint az audit ügyfeléhez és más meghatározott felekhez való eljuttatásának a biztosítására,

az auditot követő teendők elvégzéséről való gondoskodásra, ha vannak ilyenek.

### Check (Ellenőrzés): Az auditprogram végrehajtásának figyelemmel kísérése és átvizsgálása

Idézet az MSZ EN ISO 19011:2003 szabványból

>>Kísérjék figyelemmel az auditprogram végrehajtását, megfelelő időközönként vizsgálják át és értékeljék, hogy elérték-e a célokat, és határozzák meg a fejlesztési lehetőségeket. Az eredményeket jelentsék a felső vezetőségnek.

Használjanak teljesítési mutatókat az olyan jellemzők figyelemmel kíséréséhez, mint:

az auditcsoport képessége az auditterv teljesítésére,

megfelelés az auditprogramoknak és az ütemezésnek, valamint

visszajelzések az audit ügyfeleitől, az auditálás alatti szervezettől és az auditoroktól.

Az auditprogram átvizsgálása mérlegelje például a következőket:

a figyelemmel kísérés eredményeit és ezek változási irányait,

az eljárásoknak való megfelelést,

az érdekelt felek kialakulóban levő igényeit és elvárásait,

az auditprogram feljegyzéseit,

az audit más vagy új gyakorlati módszereit, valamint

az auditcsoport tevékenységének következetességét hasonló helyzetekben.<<

### Act (Intézkedés): Az auditprogram továbbfejlesztése

Idézet az MSZ EN ISO 19011:2003 szabványból

>>Az auditprogramok átvizsgálásának eredményei helyesbítő és megelőző tevékenységet, valamint az auditprogram fejlesztését eredményezhetik.<<

#### **2.9.4.3. Audittevékenységek**

A továbbiakban útmutatást adunk - az ISO 19011 szabvány nyomán - az audittevékenységeknek az auditprogram részeként való megtervezéséhez és végrehajtásához, melyek:

- a) Az audit indítása.
- b) A dokumentumok átvizsgálásának végrehajtása.
- c) Előkészületek a helyszíni audittevékenységekhez.
- d) A helyszíni audittevékenységek végrehajtása.
- e) Az auditjelentés elkészítése, jóváhagyása és szétosztása.
- f) Az audit befejezése.
- g) Az auditból következő teendők végrehajtása.

### Az audit indítása

#### *Az auditcsoport vezetőjének kijelölése*

Az auditfeladatot ellátó auditorok jelölik ki a vezetőt. Az auditcsoport vezetője legyen képes átlátni és irányítani a csoport munkáját. A megnyitó-, és a záróértekezleten a szóvivő feladatot is ellátja.

#### *Az audit céljainak, területének és kritériumainak meghatározása*

Az auditprogram átfogó céljain belül az adott audit alapuljon dokumentált célokon, legyen saját területe, és legyenek saját kritériumai.

Az audit célját határozzák meg, hogy mit kell az audit során teljesíteni. Ez tartalmazhatja a következőket:

- az auditálás alatti szervezet irányítási rendszerének vagy részeinek az auditkritériumoknak való megfelelésége mértékének meghatározása;
- az irányítási rendszer képességének kiértékelése abból a szempontból, hogy biztosítja-e a törvények, a szabályzatok és a szerződések követelményeinek teljesítését;
- annak értékelése, hogy az irányítási rendszer milyen eredményesen elégíti ki a kitűzött célokat;
- azoknak a területeknek a meghatározása, ahol az irányítási rendszer fejleszthető.

Az audit területe leírja az audit terjedelmét és határait, például a fizikai helyszíneket, a szervezeti egységeket, az auditálandó tevékenységeket és folyamatokat, valamint az audit során figyelembe veendő időszakot.

Az auditkritériumokat összehasonlításként használják a megfelelés meghatározásához. Ezek tartalmazzák a tárgyra vonatkozó irányelveket, eljárásokat, szabványokat, törvényeket és szabályzatokat, az irányítási rendszer követelményeit, a szerződéses követelményeket vagy az iparági/üzleti ágazati magatartás szabályait.

Az audit céljait az audit ügyfele határozza meg. Az audit területét és kritériumait az audit ügyfele és az auditcsoport vezetője közösen állapítja meg, az auditprogram eljárásainak megfelelően. Az audit céljainak, területének vagy kritériumainak bármiféle módosításához ugyanezeknek a feleknek a megállapodása szükséges.

Ha együttes auditot végeznek, fontos, hogy az auditcsoport vezetője gondoskodjon az audit céljainak, területének és kritériumainak az együttes audit céljainak való megfeleléséről.

### *Az audit végrehajthatóságának meghatározása*

Az audit végrehajthatóságát meghatározó tényezők:

- elegendő és megfelelő információ az audit megtervezéséhez;
- megfelelő együttműködés az auditálás alatti szervezet részéről;
- elegendő idő és erőforrás.

Ha az audit nem végezhető el, más megoldást célszerű javasolni az audit ügyfelének, az auditálás alatti szervezettel való tanácskozás után.

### *Az auditcsoport összeállítása*

Ha az auditot végrehajthatónak nyilvánították, akkor egy auditcsoportot állítanak össze, figyelembe véve az audit céljainak eléréséhez szükséges felkészültséget. Ha az auditot egyetlen auditor végzi, akkor neki kell elvégezni az auditcsoport vezetőjének minden feladatát.

Az auditcsoport nagyságát és összeállítását meghatározó tényezők:

- az audit céljai, területe, kritériumai és várható időtartama;
- együttes vagy közös audit?;
- az audit céljainak eléréséhez az auditcsoport szükséges felkészültségének teljes köre;
- a törvények, a szabályzatok, a szerződések és az akkreditálás/tanúsítás követelményei, ha vannak ilyenek;
- az auditcsoport az auditálandó tevékenységektől való függetlensége, ne álljanak fenn érdekellentétek;
- az auditcsoport tagjainak képessége, hogy eredményesen tudjanak együttműködni és együtt dolgozni az auditálás alatti szervezettel;
- az audit nyelve, valamint az auditálás alatti szervezet sajátos társadalmi és kulturális jellemzőinek megítélése;

Az auditcsoport teljes körű felkészültségének biztosítását célzó folyamat tartalmazza a következő lépéseket:

- annak megállapítását, hogy milyen ismeretek és készségek szükségesek az audit céljainak eléréséhez;
- az auditcsoport tagjainak oly módon való kijelölését, hogy a csoportban minden szükséges ismeret és készség meglegyen.

Ha a szükséges ismeretek és készségek nincsenek meg hiánytalanul az auditcsoport auditoraiban, a hiány pótlására szakterületi szakértők vehetők igénybe. A szakterületi szakértők egy auditor irányítása alatt tevékenykednek.

Auditorjelölteket is be lehet venni az auditorcsoportba, de ezek ne végezenek auditot irányítás vagy útmutatás nélkül.

### *A kezdeti kapcsolat felvétele az auditálandó szervezettel*

Az audit ügyében kezdeti kapcsolat az auditálandó szervezettel lehet hivatalos vagy nem hivatalos. Ezt vagy azok kezdeményezésként akiket megbíztak az auditprogram végrehajtásának irányításával vagy az auditcsoport vezetője.

A kezdeti kapcsolat célja a következő:

- kapcsolattartási csatornák létrehozása az auditálás alatti szervezet képviselőjével;
- az audit végrehajtására vonatkozó hatáskör megerősítése;
- tájékoztatás nyújtása a javasolt időbeosztásról és az auditcsoport összeállításáról;
- igény közlése a tárgyalt kapcsolatos dokumentumokhoz való hozzáférésre, beleértve a feljegyzéseket is;
- az audit helyszínén alkalmazandó biztonsági szabályok meghatározása;
- intézkedések megtétele az audit végrehajtásához, valamint
- megállapodás megfigyelők részvételéről és az auditcsoportot kísérők iránti igényről.

### *A dokumentumok átvizsgálásának végrehajtása*

Az átvizsgálás során figyelembe veendő szempontok:

- a dokumentumok alapján megítélve a rendszer megfelel-e az audit kritériumainak ;
- a szervezet nagysága, jellege, bonyolultsága, valamint
- az audit célja és területe.

Egyes esetekben ezt az átvizsgálást el lehet halasztani a helyszíni audit kezdetének idejére, ha ez nem rontja le az audit végrehajtásának eredményességét. Más esetekben előzetes helyszíni látogatást is érdemes beiktatni, hogy megfelelő áttekintést lehessen szerezni a rendelkezésre álló információkból.

Ha úgy találják, hogy a dokumentáció nem megfelelő, az auditcsoport vezetője tájékoztassa erről az audit ügyfelet. Ilyenkor döntsék el, hogy folytassák-e az auditot, vagy függesztik fel mindaddig, amíg a dokumentációval kapcsolatos problémák meg nem oldódnak.

### *Előkészületek a helyszíni audittevékenységekhez*

*Az auditterv elkészítése*

- Az auditcsoport vezetője készíti el.
- Az auditterv képezi az alapját az:
  - audit ügyfele,
  - az auditcsoport és
  - az auditálás alatti szervezetközötti megállapodásnak az audit végrehajtását illetően.
- Részletességének mértéke tükrözze az audit területét és bonyolultságát.

Az auditterv tartalmazza a következőket:

- az audit céljait;
- az audit kritériumait és hivatkozási alapul szolgáló dokumentumot;
- az audit területét, beleértve az auditálandó szervezeti és működési egységek, valamint folyamatok meghatározását;
- a helyszíni audittevékenységek elvégzésének dátumait és helyszíneit;
- a helyszíni audittevékenységek várható időpontját és időtartamát, beleértve az auditálás alatti szervezet vezetőségével és az auditcsoporton belül tartandó megbeszéléseket;
- az auditcsoport tagjainak és a kísérő személyeknek szerepét és felelősségi körét;
- megfelelő erőforrások biztosítását az audit kritikus területeihez.

Az auditterv szükség szerint tartalmazza a következőket is;

- az auditálás alatti szervezet erre az auditra kijelölt képviselőjének megnevezését;
- az audit munkanyelvét és a jelentés nyelvét, ha ez eltér az auditor és/vagy az auditálás alatti szervezet nyelvétől;
- az auditjelentés témáit;
- a logisztikai intézkedéseket (utazás, helyszíni berendezések stb.);
- a bizalmas kezeléssel kapcsolatos kérdéseket;
- az auditból következő teendőket.

A tervet vizsgálják át, és azt az audit ügyfele fogadja el, valamint terjesszék az auditálás alatti szervezet elé még a helyszíni audit tevékenységeinek megkezdése előtt.

Az auditálás alatti szervezet részéről felmerülő bármilyen kifogást az auditcsoport vezetője, az auditálás alatti szervezet és az audit ügyfele között oldódjon meg. Az auditterv bármilyen módosítását az audit folytatása előtt egyeztessék az érdekeltekkel.

*A munka kiadása az auditcsoportnak*

Az auditcsoport vezetője - az auditcsoporttal való megbeszélés után - bízta meg az auditcsoport minden egyes tagját:

- az egyes folyamatok;
- funkciók;
- helyszínek;
- területek vagy
- tevékenységek;
- auditjának feladatával.

Szemponatok:

- az auditorok a feladattól függetlenek, a feladat elvégzéséhez felkészültek legyenek;
- az erőforrásokat eredményesen használják;

- vegyék számításba az auditorok, az auditorjelöltek és a szakterületi szakértők eltérő szerepét és felelősségi körét.

#### *Munkadokumentumok előkészítése*

Az auditcsoport tagjai vizsgálják át az auditra vonatkozó megbízásokkal kapcsolatos információt, és készítsék el azokat a munkadokumentumokat, amelyek hivatkozásokhoz és az audit lefolyásának feljegyzéséhez szükségesek.

Az ilyen munkadokumentumok körébe tartozhatnak a következők:

- ellenőrző listák és az audit mintavételi tervei, továbbá
- űrlapok az információ feljegyzéséhez, például az alátámasztásra használt bizonyítékokról, az audit megállapításairól és a megbeszélésekről.

Ellenőrző listák és űrlapok használata ne korlátozza az audit tevékenységeinek terjedelmét, amely változhat az audit során összegyűjtött információ eredményeként.

A munkadokumentumokat, beleértve az ezek használata során készült feljegyzéseket is, őrizték meg legalább az audit befejeztéig.

#### *A helyszíni audittevékenységek végrehajtása*

##### *A nyitóértekezlet levezetése*

Tartsanak nyitóértekezletet az auditálás alatti szervezet vezetőségével, vagy ha vannak ilyenek, az auditálandó funkciók vagy folyamatok felelőseivel. A nyitóértekezlet célja:

- az auditterv jóváhagyása;
- az audittevékenységek mikéntjének rövid összegzése;
- a kapcsolattartás egyeztetése, valamint
- lehetőség biztosítása az auditálás alatti szervezetnek kérdések feltevésére.

Sok esetben – például kis szervezet belső auditja esetén - a nyitóértekezlet néha csak abból áll, hogy egyszerűen bejelentik az auditot, és elmagyarázzák annak jellegét.

Más esetekben a nyitóértekezlet legyen hivatalos, és vezessenek jelenléti ívet. Az értekezletet az auditcsoport vezetője vezesse, és a következőkre legyenek figyelemmel, ha ezek alkalmazhatók:

- a résztvevők bemutatása és szerepük körvonalazása;
- az audit céljainak, területének és kritériumainak megerősítése;
- az audit időbeosztásának és más, az auditálás alatti szervezettel történt megállapodások megerősítése. például a záróértekezlet dátuma és időpontja, közbülső megbeszélések az auditcsoport és az auditálás alatti szervezet vezetősége között, valamint bármilyen újabb módosítás;
- az audit végrehajtása során alkalmazott módszerek és eljárások, beleértve az auditálás alatti szervezet figyelmének felhívását arra; hogy az audit bizonyítékai csak a mintavétellel kiválasztott; rendelkezésre álló információn alapul, és ezért az audit magában hordoz egy bizonytalansági elemet is;

- az auditcsoport és az auditálás alatti szervezet közötti hivatalos kapcsolattartás egyeztetése;
- annak megerősítése, hogy az audit során milyen nyelvet használnak;
- annak megerősítése, hogy az audit során az auditálás alatti szervezetet tájékoztatni fogják az audit előrehaladásáról;
- annak megerősítése, hogy az erőforrások és egyéb, az auditcsoport által igényelt feltételek rendelkezésre állnak;
- annak megerősítése, hogy az információt bizalmasan kezelik;
- annak megerősítése, hogy az auditcsoport részére gondoskodtak, a szükséges munkabiztonsági; vész helyzeti és egyéb eljárásokról;
- annak megerősítése, hogy a szükséges kísérők rendelkezésre állnak, szerepük és személyük tisztázott;
- a jelentés módja; beleértve a nemmegfelelőségek fokozatainak meghatározását;
- tájékoztatás az audit megszakításának feltételeiről;
- tájékoztatás az audit végrehajtásával és következtetéseivel kapcsolatos esetleges fellebbviteli rendszerről.

#### *Kapcsolattartás az audit során*

Az auditcsoport folytasson időnként megbeszélést, hogy

- információt cseréljenek;
- értékeljék az audit előrehaladását, és
- szükség esetén módosítsák a munka elosztását a csoport tagjai között.

Az auditcsoport vezetője időnként tájékoztassa az auditálás alatti szervezetet és az audit ügyfelét:

- az audit előrehaladásáról és
- minden problémáról, ha szükséges.

Ha az audit céljai nem érhetők el, az auditcsoport vezetője jelentse az okokat az audit ügyfelének és az auditálás alatti szervezetnek.

Az audit területének bármiféle módosítása iránti igényt, amely a helyszíni audittevékenységek előrehaladásával merülhet fel, az audit ügyfelével közösen vizsgáljanak át

#### *A kísérők és a megfigyelők szerepe és feladatai*

Kísérők és megfigyelők is kísérhetik az auditcsoportot, de ők nem tagjai az auditcsoportnak.

A kísérők feladatai, felelősségei:

- kapcsolatteremtést és az interjúk időpontjának egyeztetését;
- látogatások megszervezését a szervezet vagy a telephelye egyes részein;
- gondoskodást arról, hogy a telephely biztonsági és védelmi szabályai ismertek legyenek, és az auditcsoport tagjai ezeket betartsák;

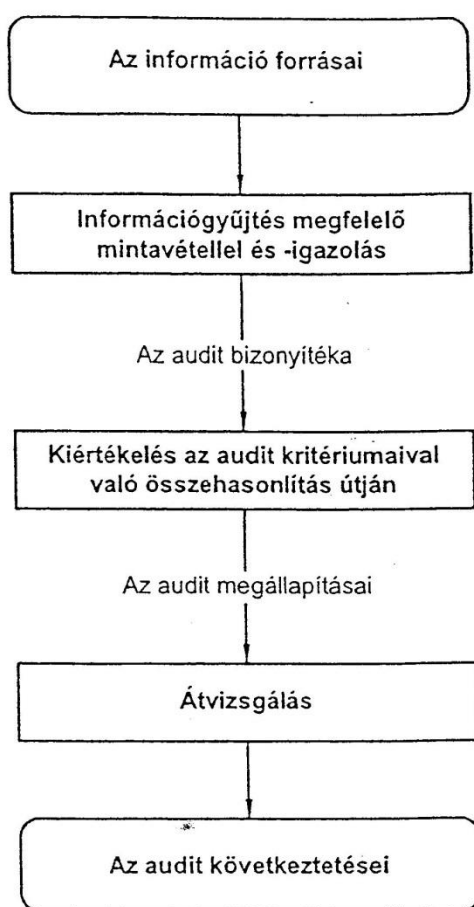


- az auditon az auditálás alatti szervezet tanúiként szerepeljenek;
- nyújtsanak felvilágosítást vagy segédkezzenek az információ összegyűjtésében.

#### *Információgyűjtés és -igazolás*

Az audit során megfelelő mintavétellel gyűjtsenek az audit céljaival, területével és kritériumaival kapcsolatos információt, beleértve az egyes funkciók, tevékenységek és folyamatok közötti kapcsolódásokra vonatkozó információt, beleértve az egyes funkciók, tevékenységek és folyamatok közötti kapcsolódásokra vonatkozó információt is, és ezt a körülményt igazolják. Csak igazolható információ lehet auditbizonyíték. Az audit bizonyítékait jegyezzék fel.

Az audit bizonyítékai a rendelkezésre álló információból vett mintákon alapulnak. Ezért az audit egy bizonytalansági elemet tartalmaz, és akik az audit következtetéseit mérlegelik, legyenek tudatában ennek a bizonytalanságnak.



2-37. ábra. Az információgyűjtéstől az audit következtetéseinek levonásáig tartó folyamat áttekintése

Az információgyűjtés módszerei a következőket tartalmazzák:

- interjúkat;
- tevékenységek megfigyelését, valamint
- dokumentumok átvizsgálását.

### *Az audit megállapításainak megfogalmazása*

Az audit bizonyítékait az audit kritériumaival összehasonlítva értékelik, és így fogalmazzák meg az audit megállapításait.

Az audit megállapításai vagy

- megfelelést vagy
- nemmegfelelőséget

jelezhetnek az audit kritériumaihoz viszonyítva. Ha az audit céljai előírják, az audit megállapításai meghatároznak fejlesztésre irányuló lehetőséget is.

A nemmegfelelőségeket fokozatokba lehet sorolni. Ezeket az auditálás alatti szervezettel közösen vizsgálják át, hogy megszerezzék az auditbizonyítékok pontosságának elismerését, és hogy a nemmegfelelőségeket megértették.

### *Az audit következtetéseinek összeállítása*

Az auditcsoport még a záróértekezlet előtt tanácskozzon, hogy

- átvizsgálja az audit megállapításait és az audit során a tárgyra vonatkozóan összegyűjtött minden más információt, összehasonlítva ezeket az audit céljaival;
- megállapodjon az audit következtetéseiben, figyelembe véve az audit folyamatához tartozó bizonytalanságot;
- ajánlásokat készítsen, ha ezt az audit céljai előírják, valamint
- megbeszélje az auditból következő teendőket, ha ez szerepel az audittervben.

### *A záróértekezlet levezetése*

A záróértekezletet az auditcsoport vezetőjének elnökletével tartásuk meg, és ezen úgy mutassák be az audit megállapításait és következtetéseit, hogy ezeket az auditálás alatti szervezet megértse és elismerje, és hogy - ha szükséges - megállapodjanak az auditálás alatti szervezet számára kitűzött határidőről a helyesbítő és a megelőző tevékenység tervének bemutatására.

Jelen lehetnek:

- az auditálás alatti szervezet;
- az auditor (csoport);
- más felek is.

Sok esetben, például kis szervezetek belső auditján a záróértekezletet esetleg mindössze az audit megállapításaival és/vagy következtetéseivel kapcsolatosan felmerülő bármiféle eltérő véleményt vitassanak meg, és lehetőleg oldjanak meg. Ha ez nem lehetséges, akkor minden véleményt jegyezzenek fel.

Ha az audit céljai között szerepel, akkor fejlesztési ajánlásokat is terjesszenek elő. Hangsúlyozni kell azonban, hogy az ajánlások nem kötelező jellegűek.

### *Az auditjelentés elkészítése, jóváhagyása és szétosztása*

#### *Az auditjelentés elkészítése*

Az auditjelentés elkészítéséért és tartalmáért az auditcsoport vezetője felelős.

Az auditjelentés tartalmazzon teljes, pontos, tömör és világos beszámolót az auditról, és térjen ki a következőkre, vagy hivatkozzon ezekre:

- az audit céljaira;
- az audit területére, különösen az auditált szervezeti és funkcionális egységek vagy folyamatok felsorolására és a figyelembe vett időszakra;
- az audit ügyfelének megnevezésére;
- az auditcsoport vezetőjének és tagjainak megnevezésére;
- az elvégzett helyszíni audittevékenység időpontjára és helyszíneire;
- az audit kritériumaira;
- az audit megállapításaira;
- az audit következtetéseire;

Az audit jelentés továbbá a következőket is tartalmazhatja, vagy hivatkozhat ezekre, ha szükséges:

- az audittervet;
- az auditálás alatti szervezet képviselőinek aláírását;
- összegzést az audit folyamatáról, beleértve a bizonytalanságot és/vagy azokat a felmerült esetleges akadályokat, amelyek csökkenthetik az audit következtetéseinek megbízhatóságát;
- annak megerősítését, hogy az audit területén belül az audit céljait az audittervnek megfelelően elérték;
- azokat a területeket, amelyekre az audit nem terjedt ki, noha beletartozott az audit területébe;
- bármiféle megoldatlan eltérő véleményt az auditcsoport és az auditálás alatti szervezet között;
- fejlesztési ajánlásokat, ha az audit céljai ilyen előírást tartalmaztak;
- az auditból következő, egyeztetett teendőket, ha vannak ilyenek;
- nyilatkozatot a tartalom bizalmas jellegéről;
- az auditjelentés szétosztási listáját.

*Az auditjelentés jóváhagyása és szétosztása*

Az auditjelentést az egyeztetett határidőre adják át.

Az auditjelentésnek legyen kelte, legyen átvizsgálva és jóváhagyva az auditprogram eljárásainak megfelelően.

Az auditjelentés az audit ügyfelének a tulajdona. Az auditcsoport tagjai és az auditjelentés minden címzettje tartsa tiszteletben és őrizze meg a jelentés bizalmas voltát.

### Az audit befejezése

Az audit akkor tekinthető befejezettnek, ha az audittervben szereplő minden tevékenységet végrehajtottak és a jóváhagyott auditjelentést szétosztották.

Az audittal kapcsolatos dokumentumokat őrizték meg, vagy semmisítették meg a résztvevő felek közti megállapodásnak megfelelően és az auditprogram eljárásai, valamint a törvényeknek, a szabályzatoknak és a szerződéseknek a tárgyra vonatkozó követelményei szerint.

Hacsak a törvény másként nem rendelkezik, se az auditcsoport, se az auditprogram végrehajtásának irányításáért felelős személyek ne közöljék se a dokumentumok tartalmát, se az audit során tudomásukra jutott egyéb információt, se az auditjelentést semmilyen más féllel, az audit ügyfelének kifejezett jóváhagyása nélkül. Ha szükség van egy auditdokumentum tartalmának közlésére, az audit ügyfelét és az auditálás alatti szervezetet erről haladéktalanul tájékoztassák.

### Az auditból következő teendők végrehajtása

Az audit következtetései utalhatnak:

- helyesbítő;
- megelőző vagy
- fejlesztő tevékenység szükségességére,

ha ezek közül valamelyik felmerül. Az ilyen teendőket általában az auditálás alatti szervezet határozza el és hajtja végre, megállapodott határidőn belül. Ezeket nem tekintik az audit részének, de az auditálás alatti szervezet tájékoztassa az audit ügyfelét az ilyen tevékenységek állásáról.

A helyesbítő tevékenység megtörténtét és eredményességét igazolják. Ez az igazolás része lehet a következő auditnak.

Az auditprogram előírhat az auditot követően az auditcsoport által végzendő olyan tevékenységet is, amely a csoporttagok szakértelmének hasznosítása folytán értéknövelő jellegű. Ilyenkor ügyeljenek arra, hogy megőrizzék a függetlenséget a későbbi auditok tevékenységeiben (MSZ EN ISO 19011:2003).

### **2.9.5. A környezetközpontú irányítási rendszer tanúsítási és hitelesítés kérdései**

Az auditálás célja a rendszer előírásaival való konformitás ellenőrzése és deklarálása. A ISO 14001 / EMAS tanúsítás / hitelesítés eredménye a rendszer előírásaival való konformitást igazoló auditjelentés, mely jogosulttá teszi a vállalatokat a tanúsítás kommunikálására és – EMAS esetén – a regisztrációs folyamat elindítására (Nagy – Torma – Vagdalt 2006).

További jelentős különbség a két rendszer között annak tanúsítási / hitelesítési eljárása. Rögtön egy etimológiai különbség: míg az ISO 14001 esetében tanúsításról és tanúsítóról beszélünk, addig az EMAS esetében mindez: hitelesítés, hitelesítő. Ez az apró megfogalmazás beli különbség is utal arra a tényre, hogy az EMAS-rendszer „ellenőrzési folyamata” szigorúbb, mint az ISO 14001-é.

A következőkben Rédey (2011) nyomán bemutatjuk az EMAS hitelesítési folyamatát, kitérve azzal párhuzamosan az ISO 14001 vonatkozó lépéseire is.

A működő rendszer hitelesítési folyamata magával a hitelesítéssel kezdődik. A hitelesítésre (és egyáltalán a menedzsment rendszerek auditjára) vonatkozó tartalmi és formai követelmények döntően az ISO 19011-es szabványban, részben pedig az EMAS rendeletben és az ISO 14001-es szabványban kerültek lefektetésre.

Az audit alapvetően két részből áll, egy dokumentum vizsgálatból (audit első szakasza), illetve egy helyszíni auditból (audit második szakasza).

Mind az ISO 14001, mind pedig az EMAS esetében az adott ország akkreditáló testülete (Magyarországon a Nemzeti Akkreditáló Testület) által akkreditált auditorok végezhetik csak a hitelesítést. Az auditorok mind a két esetben csak a képzettségüknek és szakmai tapasztalatuknak megfelelő EA-kódnak (a gyakorlatban NACE-kódok (Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes, vagyis a gazdasági tevékenységek statisztikai besorolási rendszere, ami Magyarországon a TEÁOR = Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere)) megfelelő területen végezhetnek hitelesítést / tanúsítást. Az EMAS hitelesítők akkreditálása 2 évre szól. Az EMAS-hitelesítők esetében, függetlenül attól, hogy szervezetről, vagy egyéni hitelesítőről van szó az akkreditáló szervnek interjú is le kell folytatnia, melynek során megbizonyosodik a szakterületi felkészültségről. Ez a követelmény szintén többlet a tanúsítókhoz képest.

Mind a két esetben megtörténik az egyes rendszerelemek ellenőrzése és követelményekkel való összevetése. EMAS esetében mindemelllett a környezetvédelmi nyilatkozat hitelesítése is lezajlik, mely a rendelet által előírt adattartalom meglétének és annak helyességének ellenőrzését jelenti. Természetesen a hitelesítés során a többlet EMAS-követelmények hangsúlyozottan felülvizsgálatra kerülnek.

Ettől a ponttól kezdve a két folyamat lényegi elemeiben elválnak egymástól. Az ISO 14001 esetében az auditorok (tanúsítók) elkészítik az auditjegyzőkönyvet és javaslatot tesznek a tanúsítás megadására. A tanúsítás tényleges odaítéléséről a tanúsító szervezet tanúsítási igazgatója dönt, a rendelkezésére álló információk mérlegelése után. Ezt követően a tanúsítási okiratot kiállítják. A tanúsított szervezet nem használhatja az ISO logóját, viszont használhatja a tanúsító szervezet saját jelzését. Az EMAS esetében az eredményes helyszíni audit csak a folyamat kezdő lépése. Miután a hitelesítő dönt a hitelesítés odaítéléséről a dokumentumokat (a hitelesített nyilatkozattal együtt) megküldi az adott ország Illetékes Testületének, amely hivatalból szintén ellenőrzi annak adattartalmát, továbbá információkat gyűjt azoktól a hatósági szervektől (Pl.: környezetvédelmi felügyelőség), melyek kapcsolatban állnak a szervezettel és rajtuk keresztül ellenőrzi, hogy az adott szervezetnek a hitelesítés időtartama alatt nem volt jogszabályi nemmegfelelősége.

Illetékes Testület: az EMAS keretében a tagállamokat ún. Illetékes Testületeket kell kijelölniük, melyek feladata a vonatkozó környezetvédelmi jogszabályok megsértésének felderítése, megelőzése és kivizsgálása, továbbá az adott esetben szükséges végrehajtási

intézkedések meghozása [EMAS III]. Magyarországon ezt a szerepet az Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség tölti be. További feladata az Illetékes Testületnek az ország szintű regisztrációs adatbázis kezelése, a regisztrációs okiratok kiállítása, valamint az EMAS tagországok belüli népszerűsítése.

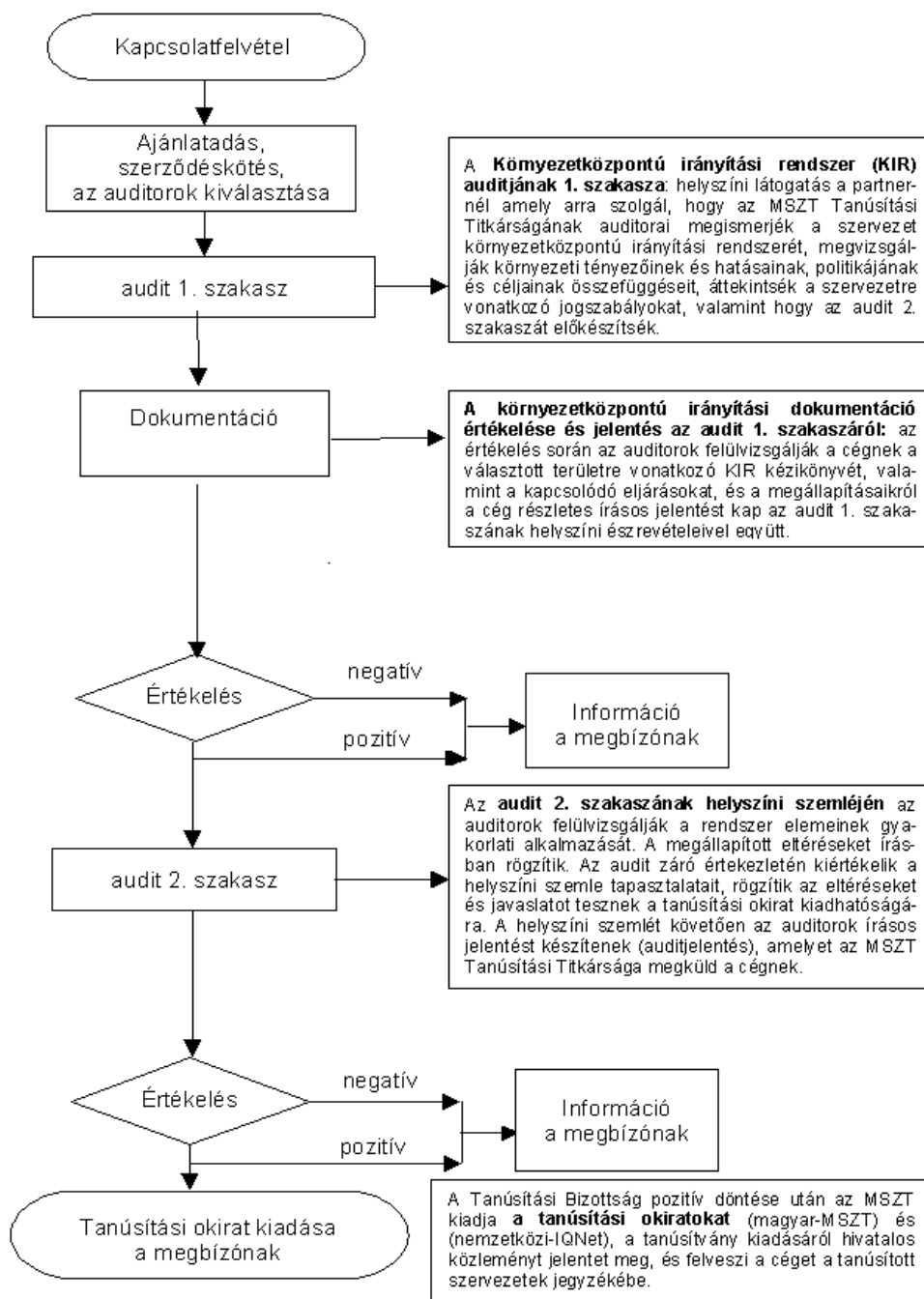
Az Illetékes Testület a nyilatkozat adattartalmának ellenőrzése és a jogi megfelelésről való megbizonyosodást követően döntést hoz a regisztráció odaítéléséről. Ha első hitelesítésről van szó, akkor a szervezet regisztrációs kérelme nyomán kiállítja a regisztrációs oklevelet, ha meglévő hitelesítésről van szó, meghosszabbítja a regisztrációt. A regisztrációs számot felveszi a tagországi regisztrációs listába, továbbá megküldi az információt a Bizottság felé. Magyarországon mindemellett az újregisztrációkat a Környezetvédelmi és Vízügyi Értesítőben is megjelentetik.

Regisztráció: szintén az EMAS különlegessége. A sikeres hitelestést követően a szervezetek regisztrációs számot kapnak, mely minden tagországban a tagországi jelzettel ellátva folytatólagosan kerül kiállításra. Minden regisztrált vállalat felkerül az Európai Bizottság által vezetett központi listába, ily módon is pozitív imázst teremtve. A regisztrációs számot feltüntetik az adott vállalat logóján is a következő formában:országjelzet-000000X (például Magyarországon: HU-00000X). Abban az esetben, ha egy vállalat nem teljesíti az EMAS követelményeit (például jogszabályi nemmegfelelőssége van) a regisztrációját az Illetékes Testület vagy felfüggeszti, vagy pedig törli. A törlésre került számokat újból nem adják ki.

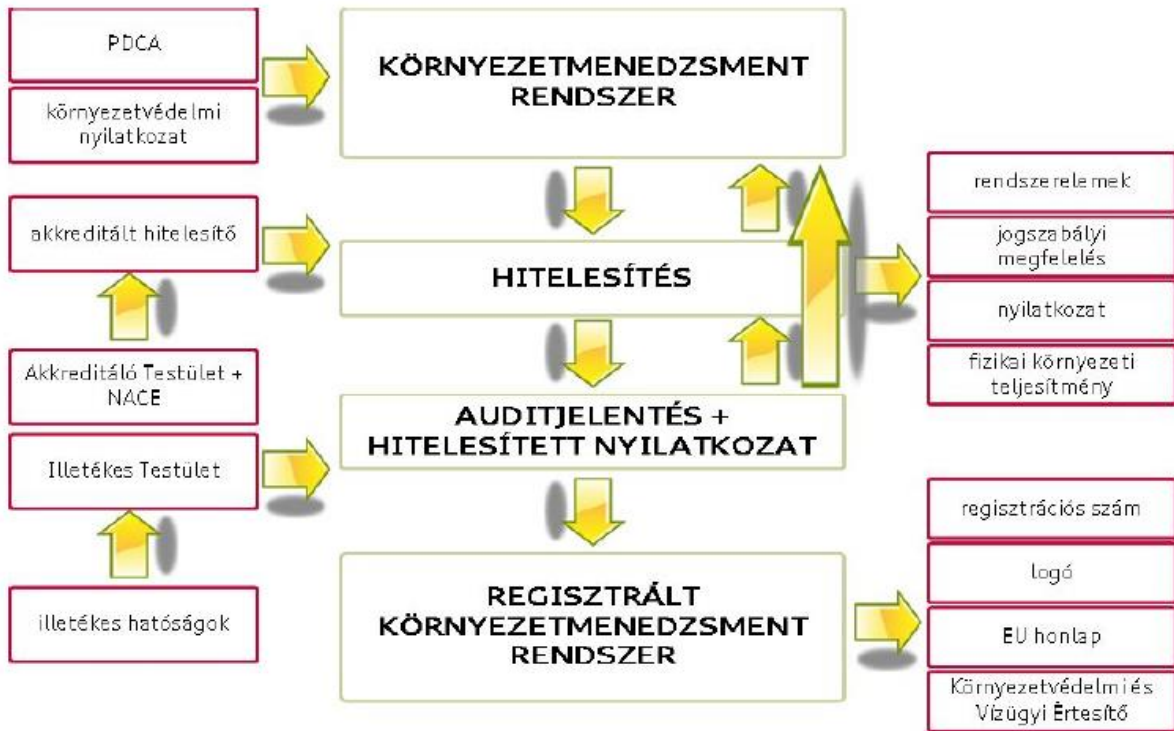
Vagyis látható, hogy az EMAS esetében a rendszer hitelesítése egyrészt bonyolultabb, mint az ISO 14001 esetében, másrészt pedig több biztonsági retesz került beépítésre benne (Rédey 2011).

Az MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány előírásainak megfelelően kiépített és legalább három hónapja működtetett környezetközpontú irányítási rendszer tanúsításához a következő lépéseket kell megtenni:

1. kezdeti információs megbeszélés;
2. kötelező ISO 14001 előaudit;
3. ISO 14001 tanúsító audit;
4. ISO 14001 tanúsítvány kiállítása (érvényesség: 3 év, évente felülvizsgálat, majd megújító audit) (<http://www.isotanusitas.hu/hu/szolgáltatásaink/iso-14001-tanusitas.html#>).



2-38. ábra. A Magyar Szabványügyi Testület MSZ EN ISO 14001:2005 szabvány szerinti tanúsítási eljárása lépései ([http://www.mszt.hu/Tanusitas/flowchart/KIR\\_folyamatabra.htm](http://www.mszt.hu/Tanusitas/flowchart/KIR_folyamatabra.htm)).



2-39. ábra. Az EMAS regisztrációs folyamata (Rédey 2011).



2-40. ábra. Az EMAS logó (VI. melléklet a 1221/2009/EK EMAS rendelethez alapján).



# 3.KÖRNYEZETI TELJESÍTMÉNYÉRTÉKELÉS

## 3.1. A környezeti teljesítményértékelés fogalma

Egy jól működő környezetmenedzsment rendszer célja a környezeti teljesítmény folyamatos javítása. Alapja a környezeti teljesítmény pontos ismerete, mellyel megbizonyosodhatunk arról, hogy az adott vállalat jó irányba halad-e a kitűzött céljai, előirányzatai felé.

A környezeti teljesítmény holisztikus fogalma alatt a vállalat vagy egyéb, hasonlóan funkcionáló szervezet környezeti terhelésének összességét, valamint az ennek csökkentésére tett erőfeszítéseket értjük. Ez vonatkozik, mind a működés, mind a termékek és szolgáltatások által okozott környezetkárosító hatásokra. A környezeti teljesítmény tehát a vállalat tevékenysége során a környezetre és emberi egészségre gyakorolt hatások és ezek csökkentésére tett intézkedések összessége.

A környezeti teljesítményértékelés (KTÉ) nem egzakt módszer, kritikus szerephez jut a szemmérték és a lényegesre való koncentráció. Ha a vállalat tevékenysége folytán jelentős közúti forgalom jön létre, akkor ez a környezeti teljesítményének meghatározó eleme, még akkor is, ha ezt alvállalkozóval végezteti. A környezetre gyakorolt hatások szempontjából teljesen mindegy, hogy a kibocsátott szén-dioxid és egyéb légszennyező anyagok mely jogi személy gépjárművének köszönhetőek, a lényeg a környezeti hatások csökkentése. Erre a megrendelőnek legalább olyan befolyása van, mint a szállítványozónak (szállítási politika).

A tevékenység természete gyakran összehasonlíthatatlanul nagyobb súllyal esik latba a működés apró feltételeinél, a vállalatok azonban néha tendenciózusan hajlamosak elfeledkezni ezekről a kérdésekről. Bankok például, előszeretettel adnak közre környezeti jelentéseket, amik részletesen beszámolnak az irodák papír- és áramfogyasztásáról, de nem ejtenek szót a hitelek által életre keltett beruházások környezeti hatásairól. Energiaipari cégek nem tárgyalnak olyan kérdéseket, hogy milyen erőforrásokat aknáznak ki, ez milyen hatással van azok készleteire és a globális éghajlatra.

A környezeti teljesítményértékelés tehát rugalmas fogalom, s egyre inkább az ökohatékonysággal azonosul a gyakorlatban. Ennek mottója szerint „állítsunk elő minél több értéket, minél kisebb környezeti hatással”. A környezeti teljesítményértékelés ezt a hatékonyság javulást teszi mérhetővé és nyomon követhetővé (Tóth 2001).

A környezeti teljesítményértékelés segíti vállalkozások önkéntes környezeti minősítését, amely a jogszabályi előírások szerint az EU-ban a nemzeti és regionális politikáknak való megfelelés egyik fontos elemét képezi.

A KTÉ a vállalat környezeti teljesítményének nyomon követésére szolgáló eszköz. Alapvetően számszerű és lényeges információ gyűjtésére vonatkozik (Tóth 2001).

A környezetvédelmi teljesítményértékelést az 1995. évi LIII. a környezet védelmének általános szabályairól szóló törvény a következőképpen értelmezi:

„77. § Az érdekelt a 73-76. §-ok megfelelő alkalmazásával saját környezetvédelmi teljesítménye értékelésére (tevékenysége átvilágítására), tevékenysége környezetre gyakorolt hatásának megismerésére felmérést végezhet (végeztethet) és - kérelmére - azt a felügyelőség jóváhagyja.” (1995. évi LIII. törvény VII. fejezet 77. §)

A 73-76. §-ok a környezetvédelmi felülvizsgálatról szólnak. Eszerint az érdekelt a tevékenység végzője, a felülvizsgálatot a felügyelőség rendeli el, s az kitér:

„75. § (1) A teljes körű felülvizsgálatnak ki kell terjednie

- a) az alkalmazott technológiák ismertetésére, a berendezések műszaki állapotának, korszerűségének bemutatására;
- b) a tevékenység folytatása során okozott környezetterhelések és -igénybevételek adatokkal alátámasztott bemutatására;
- c) a tevékenységhez közvetlenül kapcsolódó műveletekre, különösen az anyagforgalomra, a be- és kiszállításra, ahulladék- és szennyvízkezelésre;
- d) az esetleg bekövetkező meghibásodásból vagy környezeti katasztrófa miatt feltételezhetően a környezetbe kerülő szennyező anyagok és energia meghatározására;
- e) a környezetveszélyeztetés megelőzése, a környezetkárosodás elhárítása érdekében tett és tervezett intézkedések bemutatására;
- f) a tevékenység felhagyása után teendő intézkedésekre.

(2) A felülvizsgálat során a környezetszennyezés megszüntetésének - s ha ez nem lehetséges – a környezetigénybevétel és -szennyezés mérséklésének lehetőségeit és feltételeit meg kell határozni.

(3) A részleges felülvizsgálatnak az (1) és (2) bekezdésben írt feltételek közül a felügyelőség által megjelöltekre kell kiterjednie.” (1995. évi LIII. törvény VII. fejezet 75. §).

A fent említett paragrafusokból látható, hogy a felülvizsgálat és a teljesítményértékelés gyakorlatilag azonos fogalom. A különbség mindössze annyi, hogy az előbbit a hatóság rendeli el, az utóbbit elméletileg a cég önkéntesen készíti, gyakorlatilag általában a hatóság ajánlására.

A 12/1996. számú környezetvédelmi felülvizsgálatról szóló KTM rendelet 2. melléklete a dokumentáció kötelező tartalmát írja elő. Ez magas követelményeket támaszt a dokumentációval szemben, a kért információ azonban inkább leíró jellegű, mint számszerűsített (Tóth 2001).

Két féle környezetvédelmi felülvizsgálatról beszélhetünk, úgymint:

- teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat;
- részleges környezetvédelmi felülvizsgálat.

A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat során a környezeti elemek teljes spektrumát lefedi a környezetvédelmi felülvizsgálat (ez az általános eset).

A részleges környezetvédelmi felülvizsgálat célja az adott üzem egy kiválasztott környezeti elemre gyakorolt hatásának felderítése, vagy az adott elem szűk környezetben való állapotának megismerése (ez a speciális eset).

A környezetvédelmi felülvizsgálat során a felülvizsgálandó létesítményt és alkalmazott technológiát mélységeiben meg kell ismerni, ellenőrizni és elemezni szükséges a tevékenység 5 éves adatsorait. Ezért az alapos felülvizsgálat hosszú, több (általában 1-2) hónapot igénybe vevő folyamat. Az elkészített környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció értékelésére az illetékes felügyelőségnek (nettó) két hónap áll rendelkezésére, amely során a hatóság helyszíni ellenőrzést tart (<http://www.kornyezeti-hatasvizsgalat.hu/kornyezetvedelmi-felulvizsgalat>).

A környezeti szempontból jelentős tervezett vagy meglévő létesítmények, tevékenységek kötelező hatósági vizsgálata (a hatásvizsgálat és a felülvizsgálat), illetőleg a működtető által önként vállalt környezetvédelmi vizsgálat (a teljesítményértékelés) három rokon jogintézményének elhatárolása sok gondot okoz a joggyakorlat számára. Maga a jogi háttér sem egységes, esetenként ellentmondásokkal terhelt.

A teljesítményértékelés az előző kettővel szemben nem kötelező, hanem teljes mértékben önként vállalt vizsgálat, a jogintézmény pusztá létezésén kívül alig tudhatunk meg többet a környezetvédelmi törvényből, végrehajto jogszabályok pedig még nincsenek.

Ami a felülvizsgálat és a teljesítményértékelés viszonyát illeti, egyes környezetvédelmi felügyelőségek szerint a környezetvédelmi törvényben található közös eljárási szabályokból kiindulva ezek fel is cserélhetők: a felülvizsgálatra kötelezett üzemeltetőtől elfogadják a tevékenységére vonatkozó teljesítményértékelést, és ennek alapján kiadják a környezetvédelmi működési engedélyt (<http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/egyeb/kjogalk/10.htm>).

Az ISO 14001 szabvány mellett az MSZ EN ISO 14031:2001 is meghatározta a KTÉ fogalmát. Az utóbbi azonban pontosabb értelmezést ad a definícióról és megfelelőbben világítja meg azt:

„Olyan folyamat, amelynek célja a szervezet környezeti teljesítményével kapcsolatos irányítási döntések megkönnyítése mérőszámok kiválasztásával, adatok gyűjtésével és elemzésével, az információnak a környezeti teljesítmény kritériumaival való összehasonlító értékelésével, jelentéssel és közléssel, valamint e folyamat időszakonkénti átvizsgálásával és fejlesztésével.” (MSZ EN ISO 14031:2001).

A KTÉ készítésekor célszerű figyelembe venni mind a jogszabály, mind a szabványok által előírt követelményeket. Ez azért szerencsés, mert az így elvégzett értékelés a vállalatot hozzásegítheti átfogó szemléletű környezeti teljesítményének folyamatos javításához a jogszabályi értelmezéshez és előírásaihoz mért megfelelés biztosítása mellett.

### 3.2. Környezeti teljesítményértékelés kialakulása és elterjedése

Története a hetvenes évekig nyúlik vissza. A 70-es és 80-as években bekövetkezett néhány, addig nem tapasztalt méretű környezetvédelmi baleset. (Gondoljunk például Bhopalra<sup>47</sup> (1983) vagy Csernobilra<sup>48</sup> (1986)). Ezek legtöbbször elmondható, hogy a környezeti kockázatok folyamatos felmérésével, a technológiai előírások pontos betartásának ellenőrzésével megelőzhetőek, vagy legalább kockázatuk csökkenthető. Az esetekből okulva egyes vállalatok elkezdtek részletesen felülvizsgálni működésük minden lényeges területét azért, hogy felfedezzék a rendszer esetleges rejtett hibáit, s így csökkentsék a balesetek bekövetkezésének valószínűségét.

A környezeti teljesítményértékelés gyors elterjedésében ezen kívül más tényezők is közrejátszottak. A 70-es évek a környezetvédelmi jogalkotás évtizede volt a világban. A cégek számára új kihívást jelentett a folyamatosan szigorodó környezetvédelmi jogszabályok figyelemmel kísérése és az azokhoz való alkalmazkodás. Környezetvédelmi téren sem volt többé elég az, hogy a vállalat a régi, jól bevált módon működjék, s ne vegyen tudomást a változó világról. A közvélemény egyre többre értékelte a cégek környezetvédelem terén tett erőfeszítéseit. Végül meghatározó szerepet játszott - különösen az Egyesült Államokban - a környezeti felelősséggel kapcsolatos jogszabályok szigorítása is (Kerekes - Kindler 1997).

A környezetvédelem ügyének előtérbe kerülésével fokozódott az elvárás a vállalatok környezeti teljesítménye iránt. A cégeknek mérnie, bizonyítania kellett azon paramétereket, amelyek ezt igazolják.

A környezeti menedzsment rendszerek (KMR) megjelenése új utat nyitott a környezetvédelmi teljesítményértékelés különböző módozatainak egy rendszerbe történő integrálására, mert a KMR-ek célja, hogy támogassák a szervezet környezeti teljesítményének folyamatos, szisztematikus javítását.

A KTE eredményei a külső kommunikáció mellett a belső kommunikációt is szolgálhatják, információhoz juttatva a munkatársakat a környezeti teljesítmény alakulásáról, elősegítve ezzel is bevonásukat a környezetirányítási rendszer működésébe.

A tervezés folyamán a KTE eredményei felhasználhatóak a környezeti tényezők és -hatások analíziséhez, a környezetvédelmi célok és -programok kijelöléséhez, esetleges aktualizálásukhoz.

---

<sup>47</sup> Union Carbide Corporation Bhopalban működő növényvédőszer és poliuretánokat előállító gyárának földalatti tartályából (tartályrepedés miatt) mérgező gáz (metil-izocianát) szabadult ki. A történetek óta 16 ezerre emelkedett a halálos áldozatok száma, és több százezerre tehető azoké, akik valamiféle egészségkárosodást szenvedtek. (<http://www.katasztrofavedelem.hu/anyag/seveso/lakossagi.pdf>)

<sup>48</sup> A csernobili atomerőmű balesetét közvetlenül egy rosszul megtervezett és a biztonsági rendszabályok sorozatos, durva megszegésével végrehajtott kísérlet okozta, melyet a négyes blokk tervezett tavaszi karbantartása előtt, a blokk leállítása közben akarták végrehajtani. A baleset következtében mintegy százezren haltak meg, és máig több százezer ember szenved krónikus betegségekből. (<http://www.sulinet.hu/tart/fcikk/Kiba/0/30188/1>)

Az irányítás, végrehajtás során a környezeti tényezők jobb befolyásolhatóságának megalapozására, hatékonyságok kiszűrésére, a rendszer javításának megalapozására, a megtakarítási lehetőségek felismerésére, a működés szabályozásának átalakítására.

Az ellenőrzés során a belső auditok bemeneti változóiként, a környezeti teljesítmény alakulásának, a környezetvédelmi politikában megfogalmazottak teljesülési hatékonyságának monitorozására. Az eredmények használhatók oktatási anyagok összeállításakor, környezetvédelmi jelentés (nyilatkozat) összeállításához.

A környezeti teljesítményértékelés tehát átszövi a környezetmenedzsment rendszer működését, annak mind a négy cikluseleméhez (PLAN – DO – CHECK – ACT) szorosan csatlakozva (Torma 2007).

A környezeti kontrolling<sup>49</sup> az alábbi ábrán jelzett rendszerelemekben tölt be jelentős szerepet:

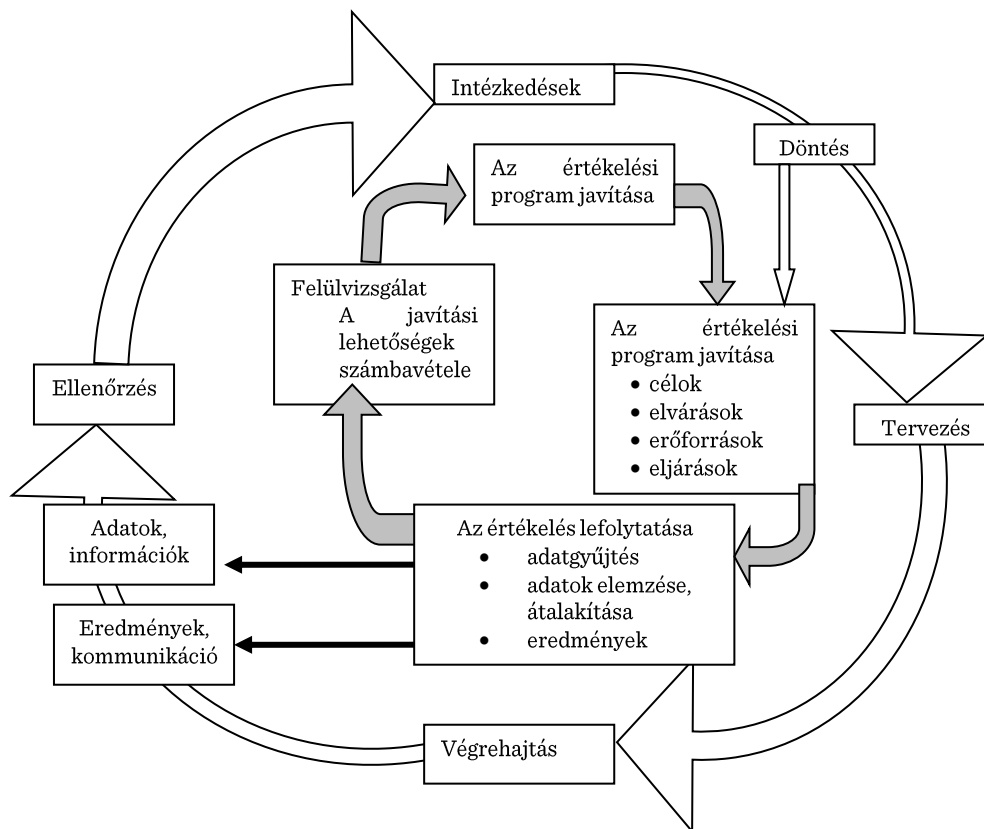


3-1. ábra. A környezeti kontrolling egyes rendszerelemekhez való kapcsolata [Torma 2007].

„A környezeti teljesítményértékelést meg kell tervezni a szervezet tevékenységének, méretének, elhelyezkedésének, típusának, szükségleteinek és prioritásának megfelelően. (...)Az értékelés folyamata adatok gyűjtéséből, elemzéséből és a kiválasztott, megfelelő környezeti indikátorokká való átalakításából, a szervezet környezeti teljesítményének a meghatározott kritériumokkal való összehasonlításából és az azt követő jelentésből és tájékoztatásból áll. A szervezeti környezeti teljesítményértékelést folyamatosan felül kell vizsgálni a folyamat fejlesztésének érdekében.” (Kósi-Valkó 2008).

---

<sup>49</sup> Az öko-kontrolling kifejezés az irányítási rendszer azon részét írja le, ami információt biztosít a környezeti kérdések folyamatos tervezéséhez és ellenőrzéséhez az irányítás minden szintjén. A módszer a legtöbb cégnél még embrionális formában van. Magába foglalja a tervezést és koordinációt, az elemzést, illetve a folyamatos figyelmet és beavatkozást. (<http://www.kovet.hu/view/main/180-193.html>)



3-2. ábra. A környezeti teljesítmény értékelésének folyamata a PDCA- ciklus szerint (Kósi-Valkó 2008).

A környezeti indikátorok használatával információhoz juthatunk a szervezet menedzsmentjének elképzeléseiről és az elképzeléseket támogató törekvésiről, illetve képet ad a működés teljesítményéről, a környezet állapotáról.

A tájékoztatás szintén jelentős szerepet tölt be a folyamatban, hiszen a szervezet menedzsment rendszere a külső és belső kommunikáció révén kap visszajelzést termékkel, szolgáltatásokkal kapcsolatban (pl.: vevői elégedettségmérés, környezeti jelentések, beszállítók minősítése stb.).

### 3.3. Környezeti teljesítményértékelés módszerei

A vállalati környezeti teljesítményértékelésre használt technikák száma nagy. Ha az összes létező módszert listába foglalnák, akkor annak nemcsak a hosszúsága nehezítené meg az eligazodást a módszerek között, hanem az egyes módszerek átfedései, a különbözőnek keresztelt, de lényegében megegyező vagy éppen az azonos néven nevezett, de gyökeresen különböző eljárások is (Tóth 2002).

A teljesítményértékelés módszerének kiválasztása előtt érdemes tisztázni az elérni kívánt célokat. A legtöbb esetben elmondható, hogy elsődleges cél a szervezet környezeti teljesítményével kapcsolatos irányítási döntések megkönnyítése, az ésszerűbb és környezetkímélőbb gazdálkodás megvalósítása, a költség megtakarítás, az előírások betartása, a vállalat jó hírnevének fenntartása - ezzel együtt a piaci helyzet fenntartása, magasabbra emelése - és nem utolsósorban a dolgozók motiválása. Természetesen a teljesítményértékelés

nem egyszeri folyamat, szükséges a fent említett célok folyamatos betartása és azok ellenőrzése (Tóth 2001).

Mit tekinthetünk környezeti teljesítményértékelés módszernek? Egy eljárás akkor nevezhető annak, ha az:

1. legalább az elvárható szinten objektív;
2. pozitív és negatív irányban kiegyensúlyozott;
3. egyenlő esélyeket biztosít a különböző iparágakban működő vállalatoknak;
4. megfelelő mennyiségű és minőségű információ (mérőszámokon) alapul;
5. két-három legfontosabb célja között szerepel a környezeti teljesítmény javítása (bár ennek motivációi merőben különbözőek lehetnek, a teljesen altruista<sup>50</sup> magatartástól a tisztán haszonelvű cselekedetig);
6. alapvetően önkéntes jellegű;
7. a lényegtelen elemek elhanyagolásával vagy az adatok aggregálásával áttekinthető mennyiségű információtömeget alkot;
8. a vállalatvezetés és a kívülállók számára is érthető rendszerré áll össze;
9. vizsgálati egysége a cég, esetleg annak telephelye;
10. legalább egy vállalatnál a gyakorlatban is alkalmazták. (Tóth 2002).

A megfelelő KTÉ módszer kiválasztásához először a szervezet céljainak megfogalmazása szükséges, hiszen a különböző módszerekkel más és más célt tudunk elérni.

A második lényeges dolog az, hogy a módszereket fokozatosan építsük fel. Ez azért szükséges, mert így érhetjük el a jól működő, tényleges, valós képet adó értékelési rendszert.

A KTÉ előkészítésekor az alábbi általános célokat fogalmazhatjuk meg:

1. Költség megtakarítás
2. Előírások betartása
3. Hatékony, professzionálisabb irányítás
4. Piaci helyzet megszilárdítása, cég értékének növelés
5. Jóhír
6. Dolgozók motiválása, a környezetvédelem szervezeti helyének megszilárdítása
7. Környezeti teljesítmény javítása (Tóth 2001).

Minden szervezet célja az, hogy a környezeti teljesítményét javítsa. Ezt úgy tudja elérni, ha az elérendő célokat lassan, és folyamatosan, egymásra épülve próbálja megvalósítani. Egy megfelelően átgondolt és kiválasztott indikátorokon alapuló értékelési módszer segítségével, az adott célterületen egészen látványos eredményeket lehet elérni.

---

<sup>50</sup> önzetlen, áldozatkész

Egy sikeres módszer bevezetésével nem lehet a rendszert „magára hagyni”. Azt folyamatosan fejleszteni kell. Ehhez szükséges a felelősök kiválasztása, kijelölése, az adatgyűjtés gyakoriságának meghatározása, újabb mérőszámok felvétele a rendszerbe, vagyis a szervezeti eljárások lefektetése.

A KTÉ bevezetésének sikeressége abban rejlik, hogy sikerül-e a szervezet céljait az egyéni célokkal és motivációkkal összekötni.

A környezeti teljesítményértékelés az egyik legmélyebben tanulmányozott „KÖVET eszköz”<sup>51</sup>, amely 11 módszert sorakoztat fel a környezeti teljesítményük jobbításán dolgozó vállalati szakemberek részére, melyek egytől-egyig alkalmasak a teljesítmény javulásának figyelésére (Tóthné 2006).

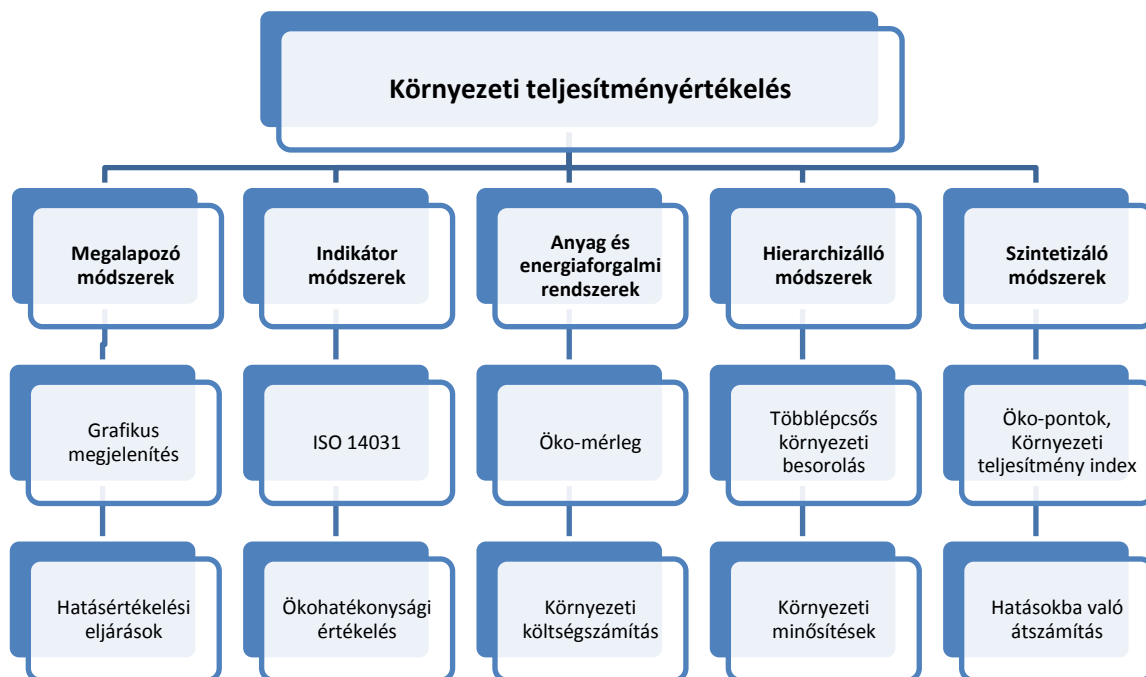
Az öt csoportban taglalt 11 megközelítés mindegyikére jellemző a magas színvonal, a környezeti fejlődés és a gyakorlati alkalmazhatóság igénye, valamint az egyediség. A környezeti költségszámítást kivéve minden eljárás a környezeti hatások környezeti s nem pénzügyi értékelésére összpontosít. A módszerek kategorizálása és azok tárgyalásának sorrendje az összetettséget, az adatok aggregációs szintjét és az alkalmazhatóságot tükrözi. Az egyszerű, könnyen használható módszerektől haladunk a bonyolultak, a magas fokon aggregáltak, a nagyobb idő- és erőforrás ráfordítással használhatók felé (Tóth 2002).

Az alábbi ábra az öt csoportba sorolt 11 módszert és azok rövid jellemzőit szemlélteti:

---

<sup>51</sup> A KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdálkodásért 1995. októberében alakult Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület néven, az INEM magyar tagjaként. (<http://www.kovet.hu/view/main/4.html>) A KÖVET fő tevékenysége a megelőző környezetvédelem elősegítése, elsősorban a gazdálkodói szférában. Szervezetek segítése a fenntartható fejlődés útján, környezettudatosságuk és társadalmi felelősségük megerősítésén keresztül. (<http://www.kovet.hu/view/main/16.html>) E célok sikeres teljesítéséhez különböző eszközöket, módszereket dolgozott ki és alkalmaz.





3-3. ábra. A környezeti teljesítményértékelés eszközei (Tóth 2001).

A megfelelő KTÉ módszer kiválasztásához először a cég céljainak tisztázása szükséges, hiszen a különböző módszerek más és más célokat szolgálnak a leghatékonyabban. A másik megfontolandó dolog egy egyszerűbb módszer bevezetése, majd annak fokozatos továbbfejlesztése (Tóth 2001).

A különböző teljesítményértékelési módszerek más és más célok elérésében segítenek, melyeket az alábbi táblázatban találhatók.

3-1. táblázat. A környezeti teljesítményértékelés egyes módszerei és fő céljai (Tóth 2002).

Cél	Érdekcsoport	KTÉ módszer
Költség megtakarítás	Vállalatvezetés	Öko-hatékonysági értékelés Öko-mérleg Környezeti költségszámítás
Előírások betartása	Hatóság Társadalom Vállalatvezetés	Környezeti besorolás
Hatékonyabb, professzionálisabb irányítás	Vállalatvezetés	ISO 14031 KIR hatásértékelés Környezeti teljesítmény index
Piaci helyzet megszilárdítása Cég értékeinek növelése	Vállalatvezetés Tulajdonosok	Környezeti minősítés Összevetés
Jó hír Megítélés	Vállalatvezetés	Környezeti jelentés
Dolgozók motiválása A környezetvédelem szervezeti helyének megszilárdítása	Környezetvédelmi szakemberek Vállalatvezetés	Grafikus módszerek ISO 14031
Környezeti teljesítmény javítása	Társadalom	Öko-pontok Hatásokba való átszámítás Környezeti teljesítmény index

Az alábbiakban az egyes módszereket mutatjuk be.

### 3.3.1. Megalapozó módszerek

A megalapozó módszerek általában nem mérőszámokon alapulnak és nem mindig törekszenek a teljes körűségre. A szemmértékre alapoznak, azaz arra, hogy egy problémát ismerő, tapasztalatokkal rendelkező ember gyors értékítélete gyakran 80-90% pontossággal megegyezik a hosszadalmas méréseken alapuló eljárások eredményével.

Ez a módszer kijelöli a súlyponti területeket, áttekintést ad a cég környezeti teljesítményének problémás területeiről és tudatja a dolgozókkal a gondokat. Önmagukban azonban általában nem kielégítő KTÉ módszerek. A folyamatos fejlődést célul kitűző vállalatoknak csak a megalapozó módszerek alkalmazása nem elegendő, azonban ez alól kivételek a mikrovállalatok (Bulla 2004).

#### 3.3.1.1. Grafikus megjelenítés

A grafikus megjelenítések célja, hogy gyorsan, egyszerűen és vizuálisan képet adjanak a tevékenység, szervezet környezeti teljesítményéről. Ebbe a körbe tartozik többek között az ökotérképezés módszere is. Feltételesen nevezhetjük ezeket a módszereket teljesítményértékelő módszereknek, mivel csak kevés mérhető adatot gyűjtenek, és inkább előkészítik az értékelés menetét (Torma 2011).

Az öko-térképezés elvégzése során a műhely, telephely vagy üzem térképe segítségével, helyszíni bejárás során tárhatók fel a levegő-, víz és talajszennyezés, a hulladékok, kockázatok, energiafelhasználás problémái és megoldási lehetőségei. Az öko-térképezés eredménye egy intézkedési lista a felmerült problémákkal és a javasolt intézkedésekkel. Az intézkedések megvalósítása a vállalaton múlik.

Az öko-térképezés szemléletes, egyszerű és gyakorlatias eszköz kis és középvállalkozások környezeti teljesítményének felmérésére és javítására. Segíti a környezeti adatok egyszerű, szisztematikus gyűjtését, tudatformáló hatású a dolgozók részére. Emellett a módszer felhasználható az EMAS vagy az ISO 14001 környezetirányítási rendszerek bevezetésének első lépéseként. Az időközönként elvégzett öko-térképezéssel a vállalat környezeti teljesítményének alakulása is nyomon követhető.

Az öko-térképezés az alábbi területek felmérését jelenti:

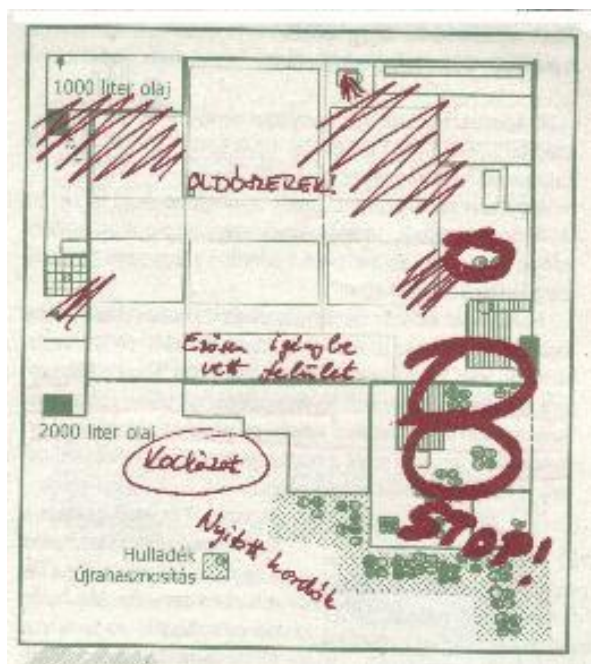
- települési elhelyezkedés;
- zavarások;
- víz;
- talaj;
- levegő, zaj, szag, por;
- energia;
- hulladék;
- kockázatok.

Az öko-térképezés szakaszai:

1. Az első lépésben az üzem vagy telephely települési elhelyezkedésének térképét kell megrajzolni, vagyis az elhelyezkedését felülnézetben, feltüntetve a parkolókat, bejáratokat, a környező házakat, utcákat stb..
2. Ezután rajzoljuk meg a telephely térképét.
3. Egyszerű jelrendszert alakítunk ki (2-3 jel elegendő).
4. A tényleges végrehajtás. A vállalat környezeti teljesítményét befolyásoló egyes területeket kell besorolni négyféle kategóriába, a problémamentestől a súlyos gondokat okozóig.
5. A lemásolt térképekre berajzoljuk az egyes területeken talált problémákat, jelekkel és szöveggel illusztrálva.

A rajzokat dokumentumok (engedélyek, számlák, fogyasztások, műszaki leírások) egészítik ki. Egyes területeken a szemrevételezést egyszerűbb mérések támasztják alá.

Az öko-térképeket egymásra rakva jutunk el a munkaprogramhoz, amely a fejlesztés lépéseit a problémák súlyosságának sorrendjében állapítja meg (Bulla 2004).



3-4. ábra. A talajról rajzolt öko-térkép (Tóth 2001).

### 3.3.1.2. Hatásértékelési eljárások

Szintén csak a környezeti teljesítményértékelés előkészítő módszereinek tekinthetők. Sokkal jellemzőbb felhasználási területük a környezeti tényezők és -hatások értékelése, ily módon persze információt nyújt a tényezőkhöz kapcsolódó környezeti teljesítményről is (Torma 2011).

Az ISO 14001-en és az EMAS-on alapuló lista szerint a kezdeti környezeti felmérés során figyelni kell az alábbiakra:

- ellenőrzött és nem ellenőrzött kibocsátások a levegőbe;
- ellenőrzött és nem ellenőrzött kibocsátások élővízbe vagy csatornába;
- a hulladék kezelése, tárolása, ártalmatlanítása különös tekintettel a veszélyes hulladékokra;
- a vegyszerek különösen a kockázatokat rejlő kemikáliák tárolása és kezelése;
- alapanyagok tárolása és kezelése;
- talajszennyezés;
- hőenergia, zaj, bűz, por vagy rezgés kibocsátása, káros vizuális hatás;
- használati szokások, talaj, víz üzemanyag, energia, más természeti erőforrások;
- halogénezett szénhidrogének és vegyületek felhasználása;
- szállítási gyakorlat;
- kapcsolat a szállítókkal, üzleti partnerekkel;
- az ökoszisztémákra gyakorolt hatások;
- a létező kár jelei a normál működés során (Bulla 2004).

### 3.3.2. Indikátor módszerek

Ezek a módszerek a környezeti teljesítményt mutató mérőszámokat veszik alapul.

#### 3.3.2.1. ISO 14031 módszere

A környezeti teljesítményértékelés leggyakrabban alkalmazott megközelítése. Jellemzője, hogy a szervezet környezeti teljesítményét mérőszámok (indikátorok) segítségével számszerűsíti. Az elterjedésében jelentős segítséget nyújt, hogy egységes megoldásról van szó, azaz bármilyen tevékenységű, méretű, környezeti jellemzésű szervezet alkalmazhatja (szemben például egy öko-térképezéssel, melyet döntően kis szervezetek alkalmaznak, vagy a bonyolultabb aggregáló módszerekkel, melyeket viszont jellemzően nagyobb szervezetek használhatnak hatékonyan). A módszer flexibilisen és könnyen alkalmazható és mivel szabványosított is (ISO 14031), így a rendszerszempon্তু megközelítés is adott.

A módszer három fő csoportját különbözteti meg a környezeti mérőszámoknak: működési teljesítmény indikátor, vezetőség teljesítményének mérőszámai, illetve környezetállapot mérőszámok. A Nemzetközi Szabványügyi Testület az ISO 14031-es szabványnak elkészítette a technikai szabványát is, melyben vállalati példákon keresztül mutatja be az indikátor módszer lehetséges alkalmazását. A kapott kvantitatív és kvalitatív információk egyszerre felhasználhatók a környezetmenedzsment rendszer különböző folyamataiban. Az ISO 14031 szerinti módszer esetében az adatok aggregáltsági foka relatív alacsony (Torma 2011).

Az ISO 14031 szabvány módszerét későbbi fejezetben részletesen is bemutatjuk.

#### 3.3.2.2. Öko-hatékonysági értékelés

Szintén indikátor módszer, mely az öko-hatékonyság alapdefinícióját használja. E szerint az öko-hatékonyság nem más, mint az előállított termék, vagy szolgáltatás értéke vagy a

környezeti hatás mértéke. Öko-hatékonysági mérőszámot gyakorlatilag minden környezeti problématerületre és minden vállalati folyamatra alkothatunk, lényeg, hogy a logika megmaradjon. Ily módon lehetőség nyílik a kiválasztott folyamatok (folyamatlépések) hatékonyságának mérésére.

Az öko-hatékonysági értékelés annyiban más, mint az indikátor módszer, hogy származtatott indikátorokat alkalmaz. A WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) az öko-hatékonysági mérőszámoknak két típusát különbözteti meg: az általánosan alkalmazható mérőszámokat, melyek egy globális probléma indikátorai és minden vállalat esetében alkalmazhatóak és a vállalatra jellemző mérőszámokat, melyek a vállalati folyamatokat jellemzik, de nem alkalmazhatóak általánosan.

A WBCSD a mérőszámok fajtáinak definiálása mellett javaslatot tesz egy ún. öko-hatékonysági metszet elkészítésére is, mellyel jól ábrázolható a szervezet teljesítménye. A módszer nagy előnye, hogy az értékelésbe a gazdasági teljesítményt is bevonja, hátránya azonban, hogy a környezeti teljesítmény „puhább”, azaz szervezeti mérőszámaival nem foglalkozik (Tóth 2002).

Az öko-hatékonyság területei:

- termékek és szolgáltatások anyagigényének csökkentése;
- termékek és szolgáltatások energiaigényének csökkentése;
- toxikus kibocsátások csökkentése;
- használt anyagok újrahasznosíthatóságának erősítése;
- természeti erőforrások fenntartható használatának maximalizálása;
- termék tartósságának növelése;
- termék és szolgáltatás igényének növelése (Bulla 2004)

Az öko-hatékonyság értékelés öt lépése:

1. Az öko-hatékonysági koncepció és az általánosan alkalmazható mérőszámok megértése.
2. A vállalatra jellemző mérőszámok kiválasztása.
3. Az általánosan alkalmazható és vállalatra jellemző mérőszámok kiszámításához szükséges adatok összegyűjtése.
4. A vonatkozó öko-hatékonysági mérőszámok kiszámítása.
5. Az öko-hatékonysági mérőszámok bemutatása (WBCSD 1996).

Az öko-hatékonysági értékelés látható végeredménye az öt elemből álló ún. öko-hatékonysági metszet.

Az öko-hatékonyság egyik legfőbb előnye, hogy összeköti a környezeti teljesítményt a gazdasági teljesítménnyel, és hogy meghatározza az általánosan alkalmazható mérőszámok körét és az öko-hatékonysági metszetet. Negatívumként az üzleti szempontok abszolút prioritását emelhetjük ki a környezeti szempontok előtt (Bulla 2004).

### 3.3.3. Anyag- és energiaforgalmi módszerek

Az anyag és energiaforgalmi módszerek leginkább az öko-hatékonyság javítását szolgálják, de sokkal szélesebb körű adatgyűjtést és – elemzést igényel, mint maga az öko-hatékonysági értékelés (Bulla 2004).

#### 3.3.3.1. Öko-mérleg

Az öko-mérleg szintén indikátorokkal dolgozik, azzal a különbséggel, hogy alaplogikájából kifolyólag a bejövő és a kimenő anyag- és energiaáramokat (input – output oldali terhelések) veti össze egymással. Ily módon lehetővé teszi a szervezet „összegzett” öko-hatékonyságának felállítását, viszont elhanyagolja a szervezeten belül zajló folyamatok számszerűsítését. Az öko-mérlegek elkészítéséhez sok és pontos adat szükséges, cserébe viszont pontos képet is nyújt a felhasználásokról (Torma 2011).

Az öko-mérlegek feltárják az egyes anyagok és energiák útját az üzemben és megmutatják, hogy azok mekkora részben kerülnek a termékbe, illetve hol és mekkora veszteségek keletkeznek belőlük. Az öko-mérlegek célja, a költségek csökkentése, a pazarlások és megtakarítási lehetőségek feltárása, a vállalat minél átfogóbb input-output mérlegének elemzésén keresztül. Csak a fizikai teljesítmény mérésére alkalmasak. Hátránya a nagy idő-ráfordítási és pontos adatszolgáltatási igény. Előnye a pontosság (Bulla 2004).

Az öko-mérlegek készítése teljeskörű anyag és energiamérlegek előállítását, valamint elemzését jelenti.

Öko-mérleg az alábbiakat rögzíti:

- minden bevitt anyag (nyers-segédanyagok, beszerzett feldolgozott anyagok és termékek);
- megfogható és nem megfogható szennyezési kibocsátások – folyékony, légnemű, szilárd hulladék, zaj, radioaktivitás;
- energia veszteség;
- termék kibocsátások – kész és félkész termékek;
- a lehető legpontosabb mennyiségi adatokat alapul véve (Bulla 2004).

3-2. táblázat. Egy egyszerű öko-mérleg (Tóth 2002).

Folyamat: szójabab termesztése			
Adatforrás: Ceticom 1991. La Culture du Soja		Környezeti adatlap Dátum: 1993.szept.21.	
<b>Bemenő adatok</b> (1 t főtermékre vetítve)		<b>Kimenő adatok</b> (1 t főtermékre vetítve)	
<b>Nyersanyagok</b>	kg/t	<b>Fő termékek</b>	
Természetből közvetlenül kivonva	30	1 t szójabab	
Beszerzés:		<b>Melléktermékek</b>	Kg/t
Műtrágya		Trágyázásra	felhasználható
Nitrogén	99	növénymaradék	Kg/t
Foszfát	28	<b>Keletkezett szilárd hulladék</b>	Kg/t
Kálium-oxid	56	<b>Keletkezett folyékony hulladék</b>	Kg/t
Kalcium-oxid	21	<b>Környezeti kibocsátás</b>	
Magnézium-oxid	17	Kibocsátás levegőbe	45,3
Gyomirtószer	12	CO <sub>2</sub>	0,01
Növényvédőszer	1,65	CO	0,0046
<b>Energia</b>	GJ/t	Szénhidrogének	0,071
Dízel olaj	0.58	NO <sub>x</sub>	0,32
<b>Szállítás</b>	t.km/t	SO <sub>2</sub>	0,015
(jármű, teher, távolság)	...../t	Részecskék	
<b>Egyéb bemenő adat</b>		Kibocsátás vízbe	99
		Nitrogén	28
		Foszfát	56
		Kálium-oxid	21
		Kalcium-oxid	17
		Magnézium-oxid	12
		Gyomirtószer	1,65
		Növényvédőszer	
		Megjegyzés: vízbe való kibocsátás a legrossza esetben	

### 3.3.3.2. Környezeti költségszámítás

A környezeti költségszámítás csak feltételesen tekinthető környezeti teljesítményértékelő módszernek. Alkalmazásának célja egy szervezet kapcsán felmerülő belső környezeti költségek feltárása és számszerűsítése. Az így kapott adatok a döntéshozatal során felhasználhatók. Folyamata jól szabályozott, bár minden szervezet esetében más és más feltárást igényel. A környezeti költségszámítás bemenő adatait a környezeti adatok képezik (Torma 2011).

A környezeti költségek között vannak nyilvánvalóak, mint például a hulladékártalmatlanítási költségek és rejtettek, mint a veszendőbe ment anyagok beszerzési ára. Arra, hogy egy vállalat mit határoz meg környezeti költségként, nem adhatók egyértelmű eljárások.

A környezeti költségek elkülönítésénél jól használhatók az olyan ötletadó listák, amelyet a következő táblázat is mutat.

3-3. táblázat. Vállalatoknál megjelenő költségek [US Environmental Protection Agency (1998) idézi Tóth (2002)].

<b>Potenciálisan rejtett költségek</b>		
<b>Szabályozásból származó</b>	<b>Előzetesen felmerülő</b>	<b>Önkéntes (előírásokon túlmutató)</b>
Bevallások Jelentések Monitoring, minták Tanulmányok, modellezés Ártalmatlanítás Feljegyzések vezetése Tervek Képzés Vizsgálatok Bizonyítás Jelölések Felkészültség Védőfelszerelés Egészségügyi felügyelet Környezeti biztosítások Szennyezés ellenőrzés Kiömlések kezelése Esővíz elvezetés Hulladékgazdálkodás Környezeti adók, díjak	Telephely hatástanulmány Telephely előkészítés Engedélyeztetés K+F Műszaki tervezés, beszerzés Üzembe helyezés <b>Hagyományos költségek</b> Tőkeberuházások Anyagok Munka Fogyóeszközök Víz, energia, gáz, áram, stb. Épületek Selejt érték <b>Utólag felmerülő</b> Bezárás, szétszerelés Leltárkészletek selejtezése Bezárás utáni felügyelet Telephely felmérés	Közönségkapcsolatok Monitoring, minták Képzés Auditok Beszállítók minősítése Önkéntes jelentések Biztosítás Tervezés Megvalósíthatósági tanulmányok Ártalmatlanítás Újrahasznosítás Környezeti tanulmányok K+F Vizes és egyéb élőhely megőrzés Tájrendezés Más környezeti projektek Környezetvédelmi csoportok, kutatók, feltalálók támogatása
<b>Feltételes költségek</b>		
Jövőbeli jogi megfelelés Büntetések, bírságok Szennyezés elhárítás jövőben	Ártalmatlanítás Tulajdonban keletkezett károk Egészségügyi károsodások	Jogi költségek Természeti erőforrások kárai Gazdasági haszon kárai
<b>A cég jóhíréhez és külső kapcsolataihoz kötődő költségek</b>		
Vállalati megítélés Vevőkapcsolatok Tulajdonosokkal ápolt viszony Kapcsolatok a biztosítókkal	Szakemberekkel fenntartott viszony Dolgozói kapcsolatok Viszonya a beszállítókkal	Hitelezőkkel ápolt kapcsolatok Helyi közösségekhez való viszony Kapcsolat a hatóságokkal

A környezeti költség számítás célja a rejtett környezeti megtakarítási lehetőségek (pl. hulladékok előállítási költsége) feltárása. A környezeti költségek között meg kell különböztetni a környezetvédelem és a környezetszennyezés költségeit. Az előbbiek nyilvánvalóak és jól megjelennek a megszokott számviteli rendszerben, az utóbbiak azonban többnyire rejtve maradnak (Bulla 2004).

3-4. táblázat. Példa a környezeti költségek két fajtájára [BMU-UBA (1996) idézi Tóth (2002)].

<b>Terhelés fajtája</b>	<b>Környezetvédelmi költség</b>		<b>Környezetszennyezési költség (csővégi megoldás esetén)</b>	
	<b>Megelőző megoldás</b>	<b>Csővégi megoldás</b>	<b>Belső költség</b>	<b>Külső költség</b>
<b>Hulladék</b>	Hulladék megelőzés hatékonyabb gépekkel, nagyobb munkafegyelemmel	Üzemen belüli újrahasznosítás költsége	Lerakási díj	Éghajlatváltozáshoz való hozzájárulás CO2 kibocsátáson keresztül
<b>Szennyvíz</b>	Vízszennyező anyagok kiváltása	Üzemen belüli szennyvízkezelés költsége	Csatornadíj, esetleges bírság	Felszíni vizek romló minősége
<b>Légszennyezés</b>	Hatékonyabb égetési eljárások, tüzelőanyag kiváltása	Légszennyezés szűrési kiadások	Jelenleg nincs	Levegő romló minősége



### 3.3.4. Szintetizáló módszerek

A szintetizáló módszerek a környezeti teljesítményértékelés bonyolultabb ágát alkotják. Szakmailag helyesebb talán, ha aggregáló módszereknek nevezzük őket, azért, mert segítségükkel a nagyszámú gyűjtött indikátor száma csökkenthető és összevont (aggregált) mérőszámok alkothatók. A környezeti teljesítményértékelés módszereinek aggregáló módszerekbe történő besorolása két kritérium teljesülése esetén lehetséges (Torma 2007):

- Mennyiségi kritérium: a gyűjtött mérőszámok számának jelentős csökkenését eredményezi.
- Minőségi kritérium: az összegzés módszertana természettudományos, vagy egyéb a tudományos életben elfogadott módszeren alapul.

Ha az adott módszer mind a kettő feltételnek megfelel, akkor aggregáló módszernek tekinthető. Az aggregáló módszerek legnagyobb előnye abban keresendő, hogy segítségükkel jelentősen csökkenthető a környezeti teljesítményt leíró indikátorok száma, de úgy, hogy közben az információtartalom nem csökken. A mérőszámok aggregálása révén kevesebb, átfogóbb kategória jön létre (Pl.: százas nagyságrendű környezeti mérőszám helyett öt aggregált mérőszám), mely megkönnyíti a döntéshozatalt. Míg a nagyszámú környezeti indikátor esetében nehéz a súlypontokat megtalálni, addig alacsonyabb szám esetén ez egyszerűbb. Fontos azonban ügyelni arra, hogy közben a hordozott információ minősége ne csökkenjen. Hátrányuk, hogy egyrészt relatív bonyolult az alkalmazásuk, másrészt sok esetben az aggregálás háttérben álló modell sok bizonytalanságot tartalmaz (Torma 2011).

#### 3.3.4.1. Környezeti teljesítmény index

A környezeti teljesítmény index lényege, hogy az egyes teljesítmény mérőszámok közös skálán történő elhelyezésével és súlyozásával egy, csak a vállalatra jellemző – azaz cégek között nem összehasonlítható – összpontszámot kapunk (Bulla 2004).

#### 3.3.4.2. Hatásokban való megjelenítés

A módszer a környezeti tényezőket környezeti hatásokba számítja át. Először a problémákat kell azonosítani, majd az egyes problémákhoz hozzájáruló erőforrások felhasználásokat és környezeti kibocsátásokat hozzájárulásuk szerint kell értékelni.

A módszer előnye, hogy meghatározza a különböző erőforrás felhasználások és szennyezés kibocsátások (tényezők) relatív hozzájárulását az azonos problémákhoz (környezeti hatásokhoz) (Bulla 2004).

3-5. táblázat. Példák környezeti problémákra (Tóth 2002).

Környezeti probléma	Mértékegység, viszonyítási alap
Élettelen erőforrások kimerülése	Teljes készlet a világon
Energiaforrások kimerülése	MJ/kg vagy MJ/m <sup>3</sup>
Globális felmelegedés	Szén-dioxid egyenérték (1 kg CO <sub>2</sub> üvegház hatása)
Fotokémiai oxidáció	Etilén egyenérték (1 kg etilén hatása)
Savasodás	Kén-dioxid egyenérték (1 kg SO <sub>2</sub> hatása)
Emberi toxikusság	Az a testsúly, ami képes károsodás nélkül elviselni 1 kg anyagnak való expozíciót
Ökotoxikusság, vízi	Az a vízmennyiség, amelyet 1 kg anyag kritikus szintre szennyez
Ökotoxikusság, talajbeli	Azon talajmennyiség, amelyet 1 kg anyag kritikus szintre szennyez
Tápanyag-feldúsulás	Foszfát egyenérték (1 kg foszfát hatása)
Ózonfogyás	CFC-11 egyenérték (1 kg CFC-11 hatása)

### 3.3.4.3. Öko-pont rendszerek

Az öko-pont rendszerek lényegében az öko-mérlegek továbbfejlesztett változatának tekinthetők. Céljuk, hogy megtalálják azt a közös mértékegységet, amibe át lehet számítani a legkülönbözőbb természetes mértékegységben megjelenő bemenő és kimenő anyag- és energiaáramokat.

A módszer központi eleme az ökológiai szűkösség, azaz a természeti erőforrások korlátozott rendelkezésre állása, és a természet korlátozott feldolgozó képessége. Az egyértelműen lehatárolt területi egységre vonatkozó, tényező mennyiséget nevezünk kritikus áramnak. A kritikus áram egy adott tényező (beavatkozás) azon mértéke, amit a természeti környezett adott eleme meghatározott időszakon belül, még visszafordíthatatlan állapotromlás nélkül el tud viselni. A kritikus áram mellett, kellő adatok ismeretében, meghatározható a tényleges áram, ami az adott beavatkozás összes mennyiségét jelenti a lehatárolt területi egységben. Az ökológiai szűkösséget a tényleges áram és a kritikus áram viszonya határozza meg

A bemeneti mennyiséghez és a keletkező hulladékokhoz, egyéb szennyezésekhez egy egyenérték együtthatót (ökotényezőt) rendelnek. Ennek nagysága tükrözi az ökológiai szűkösséget.

$$\text{Ökotényező} = \frac{1}{\text{kritikus áram}} * \frac{\text{tényleges áram}}{\text{kritikus áram}}$$

A fizikai mértékegységben mért eredeti mennyiségek és az ökotényezők szorzatából ún. elszámolási egységben (UA) – ezt környezetterhelési pontnak is nevezik – kifejezett tételeket kapunk, a tételek összege a szervezet működése által okozott környezeti hatást tükrözi.

Azonos egyenérték együtthatók alkalmazása esetén a cég ezen módszer segítségével összehasonlíthatja a környezeti hatásait az ugyanazon iparágban vagy régióban működő más vállalatéval (Bulla 2004).

### 3.3.5. Hierarchizáló módszerek

A hierarchizáló módszerek eltérően a korábban bemutatott eljárásoktól, külső fél által végzett teljesítményértékelésnek minősülnek. A gyakorlatban ezek olyan rangsorrendek elkészítését jelentik, melyek során az egyes szervezeteket környezeti (és egyre gyakrabban társadalmi) teljesítményük alapján rangsorolják. A környezeti rangsorok elkészítésének egyik legfontosabb célja a motiváció a jobb környezeti teljesítményre. A környezeti rangsorolásoknak és így a hierarchizáló módszereknek számtalan válfaja ismeretes. A következőkben itt (Tóth 2002) kettőt mutatunk be.

#### 3.3.5.1. Többlépcsős környezeti besorolás

A többlépcsős környezeti besorolások közös jellemzője, hogy a szervezetek teljesítményét egy előre meghatározott skálán (meghatározott fokozatokkal) helyezi el. A rangsorolás ebben az esetben a fokozatokhoz rendelt teljesítményértékekhez való viszonyítással történik. Több megvalósult példája ismert, ilyen például az Egyesült Királyságban alkalmazott ötlépcsős modell, melyet a környezetmenedzsment rendszerek kifejlesztése kapcsán alkalmaznak. Itt a vállalatok öt fokozaton keresztül (bronz, ezüst, arany, platina, gyémánt) jutnak el a környezetmenedzsment rendszer tanúsításáig. Hasonlóan ötszintű besorolás jellemzi az indonéz környezetvédelmi minisztérium által kifejlesztett PROPER (Programme for Pollution Control, Evaluation and Rating) programot. Itt az egyes szervezetek környezeti teljesítményét sorolják be öt szint szerint (Tóth 2002).

Hasonló külső besorolás a magyar KÖVET Egyesület a Fenntarthatóságért által kifejlesztett és alkalmazott fenntarthatósági besorolás.

Szervezetek fenntarthatósági besorolása	pontszám	Helyi gazdaság	Környezetvédelmi felelősség	Társadalmi felelősség
Fenntartó	22-25	Gazdaságilag <b>kiváló</b> , függetlenségénél és példamutató gazdasági tevékenységénél fogva <b>főnyeremény</b> minden érdekeltnek	Környezetileg <b>példa- és értékmutató</b> , tevékenysége és termékei javítják a környezet állapotát, az egészséget, ápolja a rendszert!	Társadalmilag <b>élenjáró</b> , dolgozóinak és érdekelteinek nem csak anyagilag "főnyeremény", rengeteget segít a helyi közösségnek
Közösségi	18-21	Gazdaságilag <b>példás teljesítményű</b> , kiváló termékekkel és előnyös piaci szereppel, gazdaságilag erősíti a helyi közösséget	Környezetileg <b>kiváló</b> "túlteljesíti" a követelményeket, környezetbarát az alkalmazott technológia, a termékek és a szállítás	Társadalmilag <b>kiváló</b> , érdekelteit javát szolgálja a működése és termékei, sokat tesz a helyi közösségért
Megfelelő	13-17	Gazdaságilag <b>átlagos</b> teljesítményű, de csak kevés tulajdonos és vevő lát hasznot, nem teljesen idegen test a helyi közösségben	Környezetileg <b>megfelelő</b> , de nem példamutató, azaz környezeti előírások teljesítésére törekszik, nem pedig a terhelés minimalizálására	Társadalmilag <b>elfogadható</b> , próbálja az emberek javát szolgálni, de helyzetéből (alaptevékenység, nagyság) eredően még sok a kérdőjel körülötte
Öncélú	8-12	Gazdaságilag rövidtávon <b>életképes</b> , de tevékenysége <b>igazságtalan</b> , tucatterméket állít elő, aránytalan hasznot juttatva keveseknek	Környezetileg <b>felelőtlen</b> , tevékenysége és termékei incokolatlanul terhelik a természeti létfenntartó rendszereket és az egészséget	Társadalmilag <b>felelőtlen</b> , dolgozóit és fogyasztóit megkárosítja, hozzájárul a társadalmi konfliktusokhoz és igazságtalanságához
Kártevő	4-7	Gazdaságilag <b>elfogadhatatlan</b> vagy <b>életképtelen</b> , rombolja a helyi gazdaságot, vagy illegális tevékenység folytat	Környezetileg <b>kockázatos és szabálytalan</b> , súlyos szennyező és rombolja az emberi egészséget, természeti létfenntartó rendszereket	Társadalmilag <b>elfogadhatatlan</b> , <b>kizsákmányoló</b> , termékei és tevékenysége károsan befolyásolják az embereket, bajkaváró vándorcég

3-5. ábra. Szervezetek fenntarthatósági besorolása a KÖVET munkacsoport ajánlása szerint

#### 3.3.5.2. Környezeti minősítések

A környezeti minősítések a környezeti teljesítmény és a gazdasági teljesítmény közötti összefüggést vizsgálják. Abból a feltételezésből (ami ma már egyértelműen ténynek tekinthető) indulnak ki, hogy a jobb környezeti teljesítmény a hatékonyabb működésen, jobb és problémamentesebb külső kapcsolatokon és a jellemzően magasabb innovációs képességen

keresztül pozitívan befolyásolja az adott szervezet pénzügyi teljesítményét (Pl.: részvényeinek értékét). Vagyis ezek a módszerek nem közvetlenül a környezeti teljesítményt mérik, hanem a pénzügyi teljesítmény változását a környezeti teljesítmény alakulása által (Torma 2011).

### 3.4. Indikátor módszer

Az indikátor módszerek valójában az első „valódi” környezeti teljesítményértékelő eljárások, ha bizonyos módszertani kifinomultságot teszünk alapfeltétellé. Az indikátor elnevezés arra utal, hogy ezek a környezeti teljesítményt mutató mérőszámokat veszik alapul, és általában meg is állnak ezen a szinten. A mérőszámok közül legfeljebb a fontosabbakat emelik ki. Az aggregálás kezdetleges formában jellemzi csak őket (Tóth 2002).

Mit is nevezünk környezeti indikátornak vagy mérőszámnak?

„Ez egy sajátos kifejezés, amely információt szolgáltat a szervezet fizikai környezeti teljesítményéről, menedzsmentnek a teljesítményjavítására tett intézkedéséről, továbbá a környezet helyi, regionális, nemzeti, vagy világméretű állapotáról.” (Valkó-Kósi 2008).

Az indikátor (mérőszám) fogalmát 1993-ben az OECD úgy írja le, mint „egy jelenségről információt nyújtó paraméterekből eredő érték vagy jellemző”.

Gudmundsson (2009) szerint: „Olyan változók, amelyeket úgy hoznak létre vagy választanak ki, hogy egy többé-kevésbé jól meghatározott „reprezentációs cél” tulajdonságait kifejezze és mutassa; azzal a céllal, hogy segítse az egyszerűsített kommunikációt.”

A mérőszámok alkalmazása folyamán az alább közölt előnyök és hátrányok merülnek fel:

3-6. táblázat. A mérőszámok alkalmazásának előnyei és hátrányai (Tóth 2002).

Előnyök	Hátrányok
Jól mutatják az időbeli változást	Alacsony aggregációs szint
Segítik feltárni a gyenge pontokat	Az iparágon belüli összehasonlítást gátolja
Alkalmasak a környezeti célok megfogalmazására	
Jól kommunikálhatók a szervezeten belül és kívül	
Segítik a KIR bevezetését és fejlődését	

A környezeti teljesítményértékeléshez kiválasztott indikátorok esetében érdemes az alábbi szempontokat figyelembe venni, hogy ezzel egyszerűbbé válhasson a munka kivitelezése:

- összehasonlíthatóság, mérhetőség;
- célszerűség;
- egyensúly;
- folyamatosság;
- aktualitás;
- érthetőség;
- költséghatékonyság.

Az első és a gyakorlat számára az összes KTÉ eszköz közül a legjelentősebb az ISO 14031 szabvány által leírt környezeti teljesítményértékelés (Tóth 2002).

Az egyik legegyszerűbb és leggyorsabban terjedő módszer. Környezeti mérőszámokat alkalmaz, amelyek a nehezen átlátható környezeti adattömeget világos formában foglalják össze (Tóth 2002).

Az indikátorok előnyei között említhető, hogy jól mutatják az időbeli fejlődést, segítenek feltárni az optimalizálás lehetőségeit és a gyenge pontokat, alkalmasak környezeti célok megfogalmazására és figyelésére, jól kommunikálhatóak a szervezeten belül és kifelé, végül segítik a KIR bevezetését és a folyamatos fejlődést.

A hátrányok között a legfőbb az alacsony aggregációs szint, ami nehezíti az eltérő tevékenységet folytató vállalatok összehasonlítását. Az iparágon belüli összevetést gátolja, hogy nem forognak közkézen a szektorokra vonatkozó átlagadatok.

A környezeti teljesítménymérésre alkalmas számokat a legtöbb cég használ (pl. ilyenek tekinthető az ártalmatlanított hulladék térfogata vagy súlya), de keveseknél állnak össze olyan rendszerré, ami átfogja a környezeti helyzetet, mégis csak a lényegi információt közli, segítséget nyújtva a felső vezetésnek a környezeti fejlesztés hatékony megvalósítására (Tóth 2002).

A környezeti indikátor rendszerek a komplex környezeti adatokat összesítik és nem túl nagy számú kulcstéma köré szervezeten mutatják be. Lehetővé teszik a vezetés számára, hogy gyors értékeléseket készítsenek a cég környezeti hatásairól, és ezek trendjeiről. A környezeti indikátorok több területen is segítséget jelentenek:

- a cég környezeti teljesítményében megfigyelhető problémák azonosítása;
- környezeti célok kijelölése;
- a trendek vizsgálata, azonos információ éves meghatározása által;
- optimalizálási lehetőségek feltárása;
- piaci lehetőségek és költségcsökkentési módok azonosítása;
- a teljesítmény összevetése más cégekkel;
- környezeti jelentések és nyilatkozatok alapadatainak biztosítása;
- visszajelzésként a munkatársak motiválása;
- EMAS és ISO14001 rendszerek bevezetésének támogatása (Passalacqua – Berki – Sándor 2004).

A környezeti indikátorokat használják azután a vállalat teljesítményének összehasonlítására az idők folyamán, valamint egy időpontban például az egyes részlegek között. Sok vállalat ilyen módon össze tudja hasonlítani teljesítményét egy másik vállalatéval is, ami lehetővé teszi a relatív gyengeségek és erősségek meghatározását. Ezek az összehasonlítások alapját képezhetik a környezeti céloknak és a környezeti programnak. Az idők folyamán a mutatókat

rendszeresen felül kell vizsgálni. A felelős személy tehát ellenőrző és figyelő szerepet is betölt az előrehaladás értékelésével és amennyiben szükséges javító intézkedések bevezetése által.

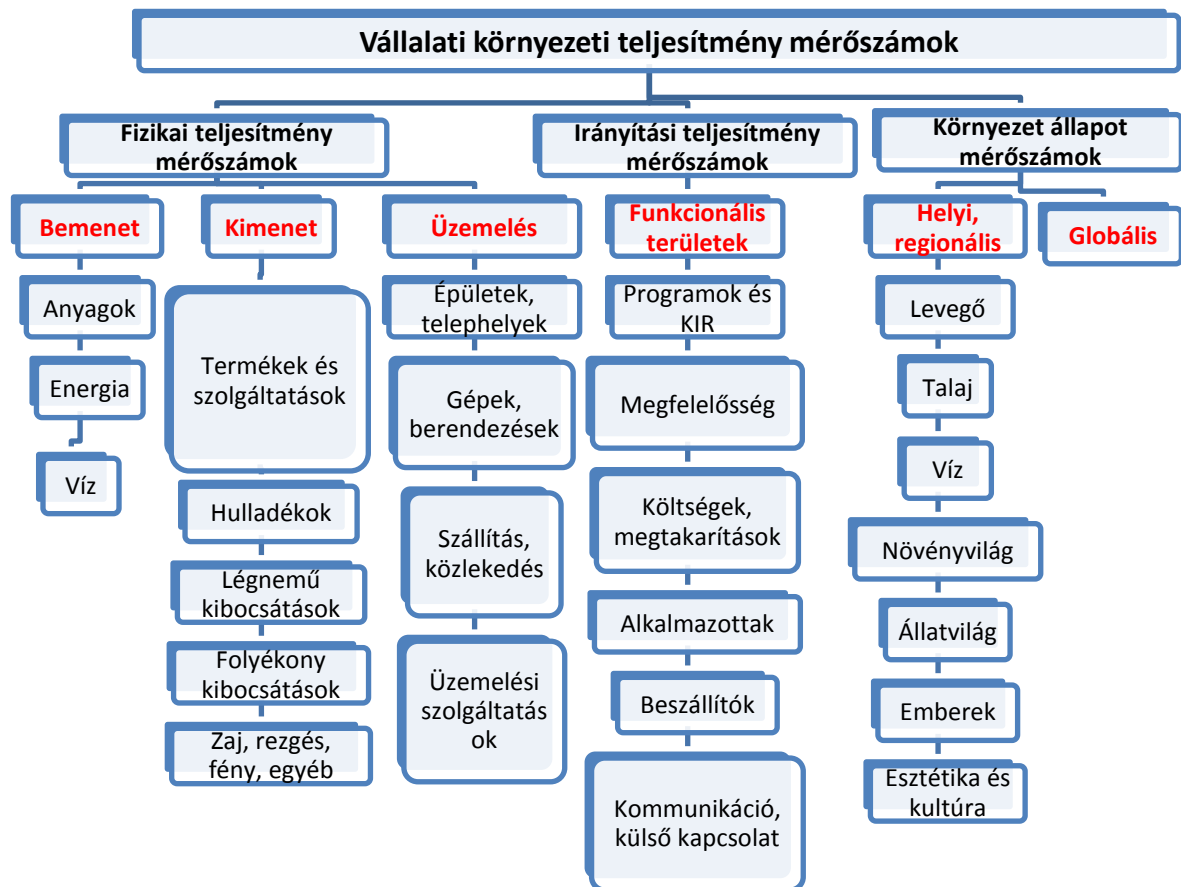
A környezeti indikátorok a problémák azonosításának és a teljesítmény javításának fontos eszközei. Lehetővé teszik egy vállalat számára az erősségek és gyengeségek objektív értékelését és az út mérését, melyet a kitűzött célok irányába tettek meg (Passalacqua – Berki – Sándor 2004).

#### **3.4.1. Mérőszámok osztályozása**

Számos szakirodalom foglalkozik a mérőszámok osztályozásával. A legtöbb mérőszám-rendszer azonban kevésbé használható, amely azzal magyarázható, hogy a rendszerek kategóriái kevésbé egyértelműek vagy gyakran csak a fizikai működés mutatóit veszik figyelembe.

A Német Környezeti, Természetvédelmi és Reaktorbiztonsági Minisztérium vállalati környezeti mérőszámokat és környezeti teljesítményértékelést népszerűsítő kiadványa (BMU – UBA 1997) valamint az ISO 14031 szabvány mérőszám kategóriái a gyakorlati alkalmazásukat tekintve viszont megfelelőnek mondhatóak. Rugalmasan kezelendők, az alkalmazó tevékenységéhez és igényeihez kell igazítani őket (Tóth 2002).

A fent említett mérőszám-rendszerek gyakorlati alkalmazása során néhány átfedést és nem egyértelmű kategóriát találtak. Ezen okok miatt Tóth (2002) a két rendszer felhasználásával egy újat hozott létre, melyet az alábbi ábra szemléltet:



3-6. ábra. Vállalati környezeti teljesítményértékelő mérőszámok [Tóth 2002].

A mérőszám-rendszerek előnye a három mérőszám kategória (fizikai teljesítmény mérőszámok, irányítási teljesítmény mérőszámok, környezeti állapot mérőszámok), melyek fő logikai erőssége: a környezetre nehezedő nyomás (fizikai működési teljesítmény mérőszámai) annak állapotában változást idéz elő (környezeti állapot mérőszámok), amire csökkentendő intézkedéseket teszünk (irányítási teljesítmény mérőszámok). Az angolul „pressure-state-response” néven emlegetett modellt magyarra „terhelés – állapotváltozás – intézkedés” mechanizmusnak fordíthatjuk.

Az irányítási teljesítmény mérőszámok azt mutatják meg, mennyire igyekszik a cég a környezeti teljesítményének javítására, a fizikai teljesítmény mérőszámok pedig, hogy mi igyekezetének eredménye. Ezért ezek használatát javasolt minden olyan szervezetnek, amely tisztában akar lenni tevékenységének környezeti hatásaival. A harmadik csoportba tartozó környezeti állapot jelzőszámokat ugyanakkor csak azon vállalatoknak érdemes használni, amelyek domináns szennyezőnek számítanak az adott területen.

A környezeti állapot mérőszámok óvatos használatára vonatkozó ajánlások némileg tompítják a „terhelés – állapotváltozás – intézkedés” mechanizmust. A háromféle indikátor figyelésének

csak akkor van értelme, ha meg tudjuk állapítani, hogy egy mérőszám változása előnyös vagy hátrányos a környezeti teljesítményre (Tóth 2001).

### 3.4.2. Példák a környezeti mérőszámokra

Az alábbi példák használata a KTÉ alkalmazásakor nem kötelező, a mérőszámok csak ötletadóként szolgálnak (Bulla 2004 nyomán).

#### 3.4.2.1. Fizikai teljesítmény mérőszámok

##### Bemeneti oldal (input)

A bemeneti oldal mérőszámai főleg az erőforrások hatékonyabb felhasználását, a költségmegtakarítást és a káros kibocsátások csökkentését szolgálják

3-7. táblázat. Vízfelhasználásra vonatkozó mérőszámok [BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)].

Mérőszám	Kiszámítás	Mértékegység
Teljes vízfelhasználás	Abszolút szám	Köbméter
Vízfogyasztás költsége	Abszolút szám	Forint
Víztakarékoságból eredő megtakarítások	Abszolút szám	Forint
Víz fajtájának aránya (pl. ivóvíz, esővíz)	<u>Adott vízfajta felhasználása m<sup>3</sup>-ben</u> Teljes vízfelhasználás m <sup>3</sup> -ben	%
Fajlagos vízfelhasználás	<u>Teljes vízfelhasználás m<sup>3</sup>-ben</u> Termelés tonnában vagy darabban	m <sup>3</sup> /termékegység
Fajlagos vízköltség	<u>Vízköltség forintban</u> Összes gyártási költség forintban	%
Víz fajlagos költsége a víz fajtása szerint	<u>Adott vízfajta költsége forintban</u> Adott vízfajta felhasználása m <sup>3</sup> -ben	Forint/ m <sup>3</sup>

##### Kimeneti oldal (output)

3-8. táblázat. Légnemű kibocsátások [BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)].

Mérőszám	Kiszámítás	Mértékegység
Teljes kibocsátás levegőbe	Abszolút szám	Köbméter
Adott légszennyező teljes terhelése	Abszolút szám (pl. CO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; VOC; lebegő részecske; SO <sub>2</sub> )	Kilogramm
Adott légszennyező fajlagos terhelése	<u>Adott légszennyező (pl. CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) kg-ban</u> Termelés darabban	Kilogramm/termékegység
Levegőbe kibocsátott hulladék energia	Abszolút szám	Joul
Ózonontó hatással rendelkezők légszennyezők mennyisége	Abszolút szám	Kilogramm
Üvegházhatást fokozó légszennyezők mennyisége	Abszolút szám	Tonna
A levegő megtisztításának költsége	Abszolút szám	Forint
A levegő megtisztításának fajlagos költsége	<u>Abszolút forintban</u> Teljes termelési költség forintban	%



## Üzemelési szolgáltatások

3-9. táblázat. Üzemeltetési szolgáltatások (BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)).

Mérőszám	Kiszámítás	Mértékegység
Az alvállalkozó szolgáltatást végzők által felhasznált veszélyes anyagok mennyisége	Abszolút szám	Kilogramm, liter
Külső takarítók által felhasznált tisztítószer mennyisége	Abszolút szám	Kilogramm, liter
Szolgáltatók által felhasznált újrahasználható és újrahasznosítható anyagok mennyisége	Abszolút szám	Kilogramm, liter
Szolgáltatók tevékenysége folytán keletkező veszélyes hulladék összes mennyisége	Abszolút szám	Kilogramm, liter
Szolgáltatók tevékenysége folytán keletkező veszélyes hulladék mennyisége típus szerint	Abszolút szám	Kilogramm, liter

### 3.4.2.2. Irányítási teljesítmény mérőszámok

#### Funkcionális területek

3-10. táblázat. Funkcionális területek (BMU-UBA (1997) idézi Tóth (2002)).

Mérőszám	Kiszámítás	Mértékegység
Környezeti teljesítménymérő rendszerrel rendelkező telepek (részlegek) számára	szám	Szám
Környezeti programmal rendelkező telepek(részlegek) száma	szám	Szám
Meghatározott irányítási vagy működési eljárások teljesülésének aránya	<u>Teljesült körny.eljárások száma</u> Összes környezeti eljárás száma	
EMAS vagy ISO 14001 szerinti KIR-t működtető telepek (részlegek száma)	Szám	Szám
A rendszer bevezetésének költségei	Költség forintban	Forint
Lefolytatott környezeti auditok	Szám	Szám
Feltárt nem megfelelőségek	Szám	Szám
Bevezetett javító intézkedése	Szám	Szám
Szennyezés megelőzési kezdeményezések	Szám	Szám
Környezeti javítás javaslatok	Szám	Szám
Környezeti javítási javaslatok megvalósulási aránya	<u>Megvalósított környezeti újítások</u> Összes környezeti újítás javaslat	%
Általános célelérés	<u>Elért környezet célok</u> Összes kitűzött környezeti cél	%
Környezeti célteljesítés a szervezeten belül	<u>Körny. Célokat elérő részlegek száma</u> Összes részleg	%

### 3.4.2.3. Környezeti állapot mérőszámok

#### Levegő

- egy adott légszennyező anyag koncentrációja a kültéri levegőben, meghatározott mérőállomásnál;
- a szervezet telephelyétől meghatározott távolságra mért külső hőmérsékleti érték;
- átlátszatlansági szintek (opacitás) a szervezet telephelyétől adott távolságra szélirányban és az ellenkező irányban;
- fotokémiai szmog események gyakorisága meghatározott helyi zónában;
- zajszintek súlyozott átlaga a szervezet telephelyének pereménél;

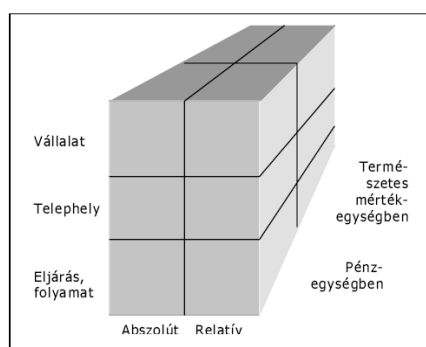
- a telephelytől adott távolságra mért szag.

A környezeti állapot mérőszámai a levegőre, vízre, talajra, emberekre, növény- és állatvilágra, tájra, művi elemekre vonatkoznak, amelyeket a hazai információs rendszerek nagyrészt le is fednek (Elekné 2012b).

A mérőszámok kategória szerinti csoportosítása mellett létezik típus szerinti megkülönböztetés is, melyet az ISO 14031-es szabvány elődjének is nevezett német BMU-UBA (1997) tett közzé:

- közvetlen mérőszámok: alapadatok vagy információk;
- relatív mérőszámok: egy másik paraméterhez viszonyított adat vagy információ;
- indexált: olyan mértékegységbe átszámított adat vagy információ, ami egy viszonyítási alaphoz hasonlít;
- aggregált: azonos típusú, de különböző forrásokból származó adatok vagy információk leírása, amiket összegyűjtnek és egy kombinált értékben kifejeznek;
- súlyozott: jelentőségük szerint súllyal módosított adatok vagy információk.

A mérőszámok kategória szerinti besorolása mellett azok típusait is elkülöníthetjük. A német útmutató (BMU - UBA 1997) három dimenzió mentén különít el két-három különféle típust, amelyek bármely kombinációja előfordulhat. Eszerint a mérőszámok természetes mértékegységekben (kilogramm, darab, liter) vagy pénzegységekben, esetleg százalékban adják meg az adott értéket, vannak köztük abszolút és relatív mutatók. Vonatkozhatnak vállalatra, telephelyre vagy eljárásra. A három típus kombinációit az alábbi háromdimenziós idom szemlélteti (Tóth 2002).



3-7. ábra. A környezeti teljesítmény mérőszámok típusai (Tóth 2002).

A szabványtervezet korábbi változatai megjelöltek egy hatodik kategóriát is, ez a kvalitatív mérőszámok típusa, ami alatt a nem számszerűsíthető adatokat és információkat érthetjük, melyek közül a legfontosabbakat idővel megpróbálhatjuk számszerűsíteni.

Ajánlásként az fogalmazható meg, hogy semmiképpen ne mondjunk le egy környezeti teljesítményről fontos információt adó dolog figyelembevételéről azért, mert az nem számszerűsíthető, ugyanakkor a KTE mindenképpen alapvetően objektív, kvantitatív adatokra támaszkodik. A kvalitatív információ fontosabb lehet a felső vezetés felé történő jelentéskor

és a külső kommunikációban, hiszen itt a tevékenységet kevésbé ismerő közönséget tájékoztatunk (Tóth 2002).

### 3.4.3. A mérőszámokkal kapcsolatos követelmények

A környezeti teljesítményt mutató indikátorokkal szemben támasztott legfontosabb követelmények a következők:

1. Összehasonlíthatóság, mérhetőség: Tegyük lehetővé az összevetést a kitűzött célokkal, más cégekkel és mutassák a környezeti hatások különbségét. A hatás természetét tükröző, lehetőleg számszerű formában jelenjenek meg.
2. Célszerűség: A cég által befolyásolható környezeti hatások javítását tegyük lehetővé, álljanak összhangban a vállalat környezeti politikájával, az irányítási erőfeszítésekkel, működési teljesítménnyel és a környezet állapotával.
3. Egyensúly, reprezentativitás: Ne torzítsanak a környezetszennyezés egy területe, egy környezeti elem felé sem, de fogják át mindezeket. A mérőszámok a szervezet lényeges környezeti hatásait tükrözzék.
4. Folyamatosság: A mérőszámok alkotta rendszer csak akkor működőképes, ha azonos időszakonként azonos mutatókat alkalmazunk. Célszerű a változtatásokkal és új indikátorokkal óvatosan bánni. A mérőszámok jelezzék előre ugyanakkor a környezeti teljesítményben bekövetkező várható változásokat.
5. Aktualitás: Nem szabad túl ritkán aktualizálni a mutatókat. Az időszak lehet egy hónap, negyedév vagy év, de ennél több nem. Az elavult információ megcsal. A mérőszámok reagáljanak a vállalat környezeti teljesítményében bekövetkezett változásokra.
6. Érthetőség: A mérőszámok a laikusok tájékoztatásának fő eszközei, ezért számukra is érthetőnek kell lenniük, mind belső, mind külső érdeklődők számára.
7. Költséghatékonyság: A mérőszámok gyűjtését és aktualizálását nem akadályozhatja azok túl nagy költségvonzata (pénzben, időben vagy emberi erőforrásban) (Tóth 2002).

### 3.4.4. Az ISO 14031 szabvány szerinti teljesítményértékelés

Az ISO 14031:2013 szabvány (honosítva MSZ EN ISO 14031:2013) a társaságok/vállalkozások környezetvédelmi tevékenységének értékelésével foglalkozik, a különböző értékelési sarokszámokhoz, indikátorokhoz szolgál megoldással.

Az ISO 14031 egy olyan segédeszköz, amely segít a környezetvédelmi tevékenység megítélésében a vállalkozások környezetvédelmi management rendszerében. Egyidejűleg egyfajta vezérelvként szolgálhat azon kis - ill. közép-vállalkozások számára, amelyek eddig nem építettek ki környezetvédelmi management rendszert. Ez a vezérelv tanácsadói és tanúsítási költségek nélkül képes a lényegi környezeti tényezők, a környezetvédelmi aktivitás feltételeinek és értékelésének meghatározására.

A szabvány felépítése a következő: a bevezetőn, a használati területek, a használt fogalmak leírásán kívül a környezetvédelmi értékelés 3 fejezetből és 2 mellékletből áll.

Az általános áttekintéshez kiegészítően további segédletek állnak rendelkezésre, így a környezetvédelmi értékelés tervezése (tervezés - PLAN), az információk és adatok

alkalmazása, használata (megvalósítás - DO) és a környezetvédelmi értékelés felügyelete és javítása témákban (ellenőrzés és javítás - CHEK és ACT).

A függelék gyakorlati segítséget tartalmaz az érdekeltek kívánságainak megvalósítására (pl. munkatársak, vevők, beruházók, szomszédok, környezetvédő csoportok stb.), továbbá kiegészítően tájékoztat a környezetvédelmi értékelés sarokszámainak kiválasztásáról.

A szabvány segítséget nyújt a következőkben:

- segít a lényegi dolgokra koncentrálni: a jelentős környezetvédelmi tényezőket az érdekeltek számára is érthető sarokszámokban fejezi ki;
- előkészíti a folyamatos javítómunkát és ebben a tekintetben a környezetvédelmi management rendszer kiépítésének első lépése;
- kiegészítést nyújthat az ISO 14001-ről és az EMAS környezeti sarokszámokról;
- segít az eredmények követhetőségében;
- különösen a kis - és középvállalkozások számára alkalmas, mert kevés emberi és anyagi ráfordítással megvalósítható és működtethető.

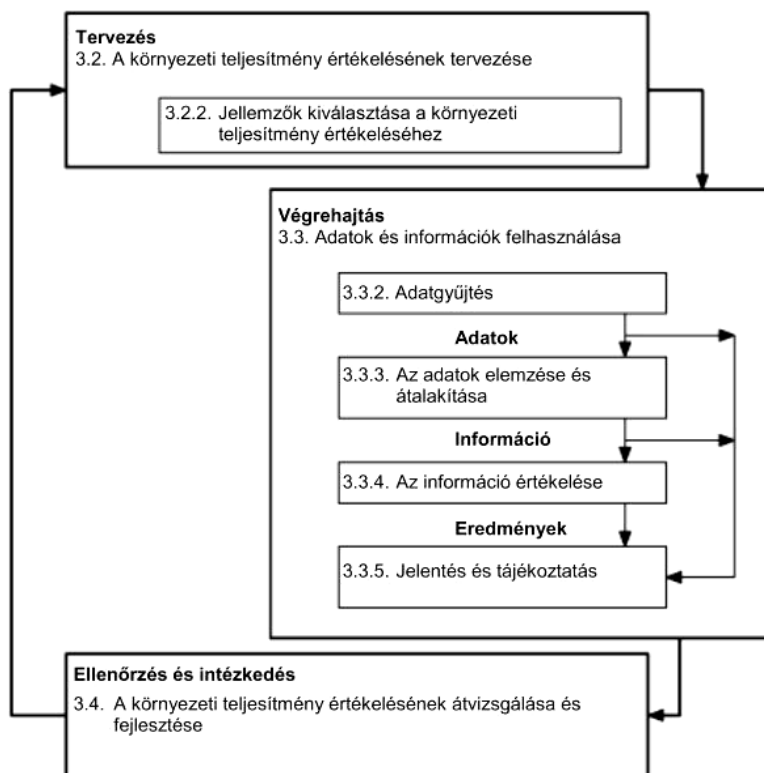
Különösen a kisvállalkozások esetén jól működő környezetvédelmi kontrollt tesz lehetővé (<http://www.gealan.de/hu/umwelt/iso-14031.html>).

A szervezetnek a környezeti teljesítményértékelő rendszer kialakításakor az ISO 14031 szabvány szerint figyelembe kell vennie:

- azokat a lényeges környezeti tényezőket, amelyekre befolyással bír, vagy amelyekre elvárhatóan hatást tud gyakorolni;
- környezeti teljesítmény céljait;
- az érdekelt felek véleményét;
- tevékenységének, termékeinek és szolgáltatásainak teljes skáláját;
- szervezeti felépítését;
- általános üzleti stratégiáját;
- környezeti politikáját;
- a jogi és egyéb megfeleléshez szükséges információt;
- a vonatkozó nemzetközi megállapodásokat;
- a környezeti költségeket és hasznokat;
- a környezeti teljesítményhez kapcsolódó pénzügyi hatások elemzéséhez szükséges információt;
- a környezeti teljesítményt jelző információ egyértelműségének igényét évről-évre;
- a helyi, regionális, országos és globális környezet állapotára vonatkozó adatokat;
- kulturális és társadalmi tényezőket (Tóth 2002).

Az első három pont követelményként, míg a többi csak gyengébben, lehetőségként szerepel. Az első kettő vállalati irányítási szempontú. Az ISO 14031 szabvány itt elsősorban környezetközpontú irányítási rendszert működtető szervezeteket tart szem előtt, hangsúlyozva ugyanakkor, hogy a KTÉ-t KIR-rel nem rendelkező cégek is haszonnal alkalmazhatják. Kiemelkedő érdeme, hogy harmadik fő szempontként jelöli meg az érdekelt felek véleményét, s ezt alátámasztandó 2. mellékletében tételesen felsorolja az érdekelt feleket, azok lehetséges kérdéseit és véleményét, valamint az ezek felfedésére szolgáló módszereket (Tóth 2002).

Az értékelés folyamatát az ISO 14031-es szabványban is közzétett PDCA (Plan-Do-Check-Act) mozaikszóval szokták jellemezni, mely a következő főbb lépésekből áll.



3-8. ábra. A KTÉ folyamata a PDCA-ciklus szerint (MSZ EN ISO 14031:2001).

### 1. Tervezés (Plan)

- Kívánt cél megtervezése;
- már meglévő mérőszámok kiválasztása és újak hozzáadása;
- erőforrások biztosítása.

A tervezés lépései:

1. oktatás;
2. megbeszélés;
3. dokumentumok átvizsgálása;
4. javaslat a lehetséges mérőszámokra;
5. lényeges mérőszámok felülvizsgálata, feleslegesek kiszűrése.

A tervezés eredménye: Cégre szabott mérőszám rendszer; kb. 20-30 meghatározása; összefoglaló táblázat és háttértáblázatok a figyelendő mérőszámokkal (Bulla 2004).

#### *KTE megtervezése*

A KTE megtervezésekor figyelembe kell venni a vizsgálat körét; azokat az előírásokat, amelyeket össze akarunk hasonlítani, azt, hogy milyen gyakran és milyen módon történjen az elemzés és nem utolsós sorban pedig azt, hogy az emberi és pénzügyi erőforrások rendelkezésre állnak-e.

A KTE tervezésének első szakaszában érdemes a jelentős környezeti tényezőket figyelembe venni, a későbbiek során lehet kiterjeszteni a többi környezeti tényezőre is a rendszert. A vizsgálat körének meghatározását befolyásolhatják a jogszabályi előírások, az érdekelt felek igényei, az adott iparágban mások által alkalmazott mérőszámok.

„Az irányítási rendszerrel nem rendelkező szervezetek a KTE-t felhasználhatják segítségként a környezeti tényezők meghatározásában, illetve annak eldöntésében, hogy melyek számítanak jelentősnek, továbbá a környezeti teljesítménnyel szemben támasztott kritériumok kialakításában.”

Célszerű már a tervezéskor meghatározni, hogy mik legyenek KTE keret feltételei. Ideértve a következőket: milyen módon és milyen gyakran kerüljenek az adatok gyűjtésre, kik legyenek az adat gyűjtésért felelősök, hol legyenek tárolva ezek adatok, és kik azok akik hozzáférhetnek ezekhez az adatokhoz (Kósi-Valkó 2008).

#### *Az indikátorok kiválasztása*

„A szervezetnek a KTE-hez elegendő számú releváns és mérhető környezeti indikátort kell kiválasztani, illetve kialakítania. Az indikátorok számának tükröznie kell a szervezet működésének természetét és volumenét, a várható környezeti hatások jellegét, intenzitását. A kiválasztott indikátoroknak biztosítaniuk kell, hogy a vezetés a hatások értékeléséhez, trendek felállításához elegendő információval rendelkezzenek.” (Kósi-Valkó 2008).

Fontos eldönteni, hogy az összegyűjtött mérőszámok milyen típusúak legyenek. A típusok az alábbiak lehetnek:

- abszolút: közvetlenül mért, vagy számított adat vagy információ; pl: évi felhasznált vízmennyiség m<sup>3</sup>;
- relatív: valamihez viszonyított mennyiségek, Pl: legyártott termék 1 tonnájára jutó szennyező anyagkibocsátás tonnában;
- normalizált/indexált: számított eredmény, mely az adott értékez egybázisértékhez viszonyít; Pl: bázisév felhasználása;
- aggregált: a szervezet több, hasonló környezeti indikátoraira összegyűjtött adatok. Pl: egy gyáregységbe keletkezett összes hulladék mennyisége;
- minőségi: nem számszerűsíthető adat (Nagy-Torma-Vagdalt, 2006).

A mérőszámokat nemcsak típusonként, hanem kategóriákként is csoportosíthatjuk. Az ISO 14031 szabvány jelentős útmutatást ad az indikátorok vállalaton belüli csoportosításának módjairól. Leírja a gyűjthető indikátorok csoportosítási lehetőségeit.

## 2. Végrehajtás (Do)

- A mérőszámoknak megfelelően adatgyűjtés, rendszerbe helyezés;
- a kapott információk kiértékelése, teljesítményértékelés elvégzése.

A végrehajtás szakaszában különböző nyilvántartásokból, mérésekből, vállalati dokumentumokból, könyvelési és egyéb rendszerekből kell összegyűjteni a mérőszámként használható vagy azok kiszámításához szükséges adatokat.

A végrehajtás lépései:

1. mérőszám értékek összegyűjtése;
2. háttértáblázatok kitöltése;
3. eljárások kialakítása;
4. értékelés és felhasználás.

A végrehajtás eredménye: Lényeges mérőszámok összegyűjtése az adott időszakra, a velük kapcsolatos eljárások lefektetése; mérőszámok bemutatása és értékelése; kitöltött összefoglaló táblázat és háttértáblázatok; mérőszámok, űrlapok, kész grafikonok, diagramok (Bulla 2004).

A KTÉ tényleges lefolytatása 4 lépcsőben történik. Ezek egymásra épülése a KTÉ sikeres lefolytatásának feltétele. A tervezési fázisban rögzítetteket ebben a lépésben valósítjuk meg.

### *Adatok gyűjtése*

Ez a rendszer működésének alapja. A szabvány előírja, hogy a szervezet rendszeresen gyűjtsön adatokat, amelyek a KTÉ – mérőszámok értékeinek kiszámolásának alapját képezik. Ezeket módszeresen, megfelelő forrásból, meghatározott gyakorisággal kell gyűjteni.

### *Adatok elemzése és átalakítása*

A begyűjtött információk nem mindig lehet közvetlenül felhasználni a KTÉ során. Ekkor szükségessé válik ezeknek az értékeknek az átalakítása. Az adatok elemzése magában foglalhatja az adatok minőségének, megfelelőségének és megbízhatóságának vizsgálatát.

### *Az információk értékelése és azok összevetése a környezeti teljesítmény kritériumaival*

Az információk értékelésének lépése során a begyűjtött és már megfelelő mérőszámokba átszámított információkat összevetik a szervezet környezeti teljesítményére vonatkozó kritériumokkal.

### *Jelentés készítése és nyilvánosságra hozása*

A KTÉ rendszere csak akkor válik hatékonná, ha eljut a megfelelő „helyekre”. A vezetőségnek biztosítani kell, hogy a szervezeten belül a KTÉ eredményei eljussanak mindenkinek, hiszen csak így lehet a teljesítményt fejleszteni. Ezáltal teljesülhetnek a kritériumok. Ha a szervezet úgy dönt, hogy a KTÉ eredményét a külső érdekelt féllel is megosztja, akkor környezeti jelentés vagy nyilatkozatot tesz. A környezeti jelentésnek a külső fél számára is jól érthetőnek, teljes körűnek kell lennie (Kósi-Valkó 2008).

## 3. Ellenőrzés (Check)

A környezeti teljesítményértékelés átvizsgálása. Az ellenőrzés lépései:

1. Ellenőrzés – A környezeti teljesítményértékelés rendszer összehasonlítása a kezdeti célokkal; a szabvány ellenőrző listájának használata.
2. A felhasználók tájékoztatása és megbeszélés – A környezeti teljesítményértékelés rendszer ismertetése a felsővezetők részére; közös javaslatok megfogalmazása.
3. Visszacsatolás – a meghatározott továbbfejlesztések végrehajtása.

Az ellenőrzés és javítás eredménye: A hibák kijavítása; tájékoztatott dolgozók és vezetők, továbbfejlesztés irányainak meghatározása (Bulla 2004).

#### 4. Intézkedés (Act)

- Felülvizsgálat;
- esetleges javítás.

A munkafolyamat hatékonyabbá tétele miatt érdemes különböző kérdéseket felvetni annak érdekében, hogy az elkészült tanulmány valóban a szervezet javára váljon, abból fejlődési lehetőséget merítsen. Ezek a kérdések vonatkozhatnak többek között a kiválasztott mérőszámokra, az erőforrások biztos meglétére is (Bulla 2004).

A KTE legfontosabb feladata a folyamatosan javuló környezeti teljesítmény alátámasztása, ezért szükséges a KTE rendszerének folyamatos fejlesztése (Nagy - Polgár - Pájer - Samu 2005). A KTE rendszernek folyamatosan követnie és alkalmazkodnia kell a vállalat környezeti célrendszerébe, tényezőibe, technológiai változásaihoz. A KTE rendszernek a vállalat környezeti teljesítményét mindig pontosan és teljes körűen kell, hogy ismerje, ezért szükséges az adatok frissítése, kiegészítése, folyamatos felülvizsgálata, ellenőrzése. Ezáltal tartható fent a PDCA-ciklus.

#### **3.4.5. A környezeti teljesítményértékelés előnyei és hátrányai**

A környezeti teljesítményértékelés előnyeinek és hátrányainak mérlegre állítása során a mérleg nyelve az előbbiek oldalára billen. Összességében véve a KTE előnyei a folyamatok, az állapot pontosabb ismeretében az információs igény kielégítésében keresendők.

Előnyök:

A szervezet pontosabb képet kaphat be- és kilépő anyagáramairól, belső folyamatairól<sup>52</sup>, folyamatainak hatékonyságáról. Az így szerzett információkat felhasználhatja az esetleges hatékonytalanságok megszüntetésére, vagy akár az egész termelési folyamat átalakítására. Az ilyen jellegű „beavatkozások” általában nem csak ökológiai, hanem ökonómiai haszonnal is járnak. A szabályozási, beavatkozási pontok felismerése révén az irányítás hatékonyabbá tehető (Torma 2007).

---

<sup>52</sup> Egy jól működő, komplex környezeti teljesítményértékelő rendszer nem elégszik meg a mérési pontokon történő adatszerzéssel, hanem feltárja az egyes mérési pontok között az anyagok-, energia-, információk áramlását is, ezáltal pontos képet kapva a termék, vagy szolgáltatás előállításának folyamatáról.



Tóth (2002) az előnyök között említi meg az előírások betartását, a piaci helyzet megszilárdítását, a cég értékének növelését, a jóhírt, a dolgozók motiválását, a környezetvédelem szervezeti helyének megszilárdítását (Tóth 2001).

A fentieken kívül a belső célok betartásának nyomon követéséhez, valamint a környezeti kommunikációhoz való adatok szolgáltatásához is segítséget nyújthat.

Ha szűkebben csak a KIR működése szemszögéből nézzük, a KT az alábbi tényezőkön keresztül járulhat hozzá a rendszer hatékony működéséhez:

- környezetvédelmi célok és előírányzatok teljesülésének monitorozása;
- környezetvédelmi célok és előírányzatok megváltoztatása, esetenként új célok kijelölése;
- környezeti tényezők listájának aktualizálása, relatív jelentőségi sorrendjük megváltoztatása;
- a környezeti tényezők jobb befolyásolhatóságának megalapozása;
- működés szabályozásának átalakítása (Tóth 2002).

Hátrányok:

A környezeti teljesítményértékelés alkalmazásának azonban számos hátránya is definiálható. A legfontosabb nehézségek<sup>53</sup> elsősorban a rendszer kialakítása során jelentkeznek. Ezek a következők lehetnek:

- a módszertan kiválasztásának és megvalósításának nehézségei, időbeli ráfordításigénye;
- a megfelelő mérési pontok meghatározása, mérési módszerek implementálása (pl.: a korábban csak össz-vállalati szinten mért villamos energia-felhasználás helyett a gyártósori adatgyűjtés szükséges);
- felelősségi körök tisztázása, adatgyűjtési rendszer kialakításának nehézségei;
- szervezeti ellenállás;
- bizonyos esetekben a beruházási igény;
- az adatok feldolgozásának nehézségei, adatelemzési módszerek megvalósítása (Tóth 2002).

Megállapíthatjuk, hogy a környezeti teljesítményértékelésnek több előnye, mint hátránya van. A KTÉ elméleti és gyakorlati oldalról még hiányosságokkal küzd, melyek ledolgozása (pl.: integrált teljesítmény- és hatásértékelő-rendszer kidolgozása) a jövő módszertani kutatásainak feladata. Ennek ellenére azonban elengedhetetlen, hogy a szervezetek környezeti teljesítményüket mérjék és értékeljék, mert, ha nem is száz százalékos pontossággal, de nagy

---

<sup>53</sup> A hátrány helyett, valójában a nehézség kifejezés a helyes, mert általában nem arról van szó, hogy a kiindulási állapothoz képest egy „rosszabb” állapotba kerül vissza a rendszer, hanem arról, hogy a „jobb” állapot elérése – azonos állapot mellett – bizonyos nehézségekkel történik.

vonalakban így is képet kaphatnak a teljesítményükről és annak alakulásában észlelhető trendekről (Tóth 2002).

### **3.5. Hatásokba való átszámítás módszere az életciklus-elemzés**

Az ISO 14001:2015 szabvány várható újdonságai között megtaláljuk az életciklus-szemlélet erősödését. A szervezeteknek ki kell terjeszteniük szabályozásukat és befolyásukat az általuk használt nyersanyagok beszerzésétől/termeléstől a végső kezelésig. Ez nem jelenti azt, hogy életciklus elemzést kellene végezniük.

Az életciklus-értékelés egyike a néhány környezetközpontú irányítási technikának (pl. kockázati értékelés, a környezeti becslés, környezeti vizsgálat és a környezetre gyakorolt hatás értékelése) de nem minden esetben lehet ez a legmegfelelőbb technika. Az életciklus-értékelés általában alkalmazható a termék gazdasági vagy társadalmi aspektusának vizsgálatára, de az életciklus-megközelítés és azok a módszerek, amelyeket ez a nemzetközi szabvány leír, más szempontok esetében is felhasználhatóak lehetnek (MSZ EN ISO 14040:2006).

#### **3.5.1. Az életciklus elemzés értelmezése**

Az életciklus-elemzés (az angol Life Cycle Assessment, rövidítése LCA) a környezeti szempontokat és a potenciális hatásokat vizsgálja egy termék, folyamat vagy szolgáltatás teljes életútja során (Tamaska et al. 2001). Alapelve, hogy a környezeti hatásokat a „bölcsőtől a sírig”, azaz a termékek és szolgáltatások összes életszakaszában figyelembe szükséges venni, és azokat környezeti hatáskategóriákhoz rendelve lehet számszerűsíteni (Tóthné 2008).

Az életút egy termék, csomagolás vagy folyamat teljes életciklusát tartalmazza, nevezhető „bölcsőtől a sírig”, sőt „bölcsőtől a bölcsőig” megközelítésnek is. A teljes életút a nyersanyagok kitermelését és feldolgozását, a gyártást, a szállítási és terjesztési tevékenységeket, a használatot, újrafelhasználást/újrahasznosítást, valamint a hulladék-elhelyezést foglalja magában (Tóthné 2008).

Környezeti hatásoknál a források felhasználását, az emberi egészséget és az ökoszisztéma állapotát egyaránt figyelembe kell venni. Az életciklus-elemzés tárgya rendszerint olyan termék, folyamat vagy szolgáltatás, amelynél választási lehetőségünk van az azonos funkciójú, de a környezetre eltérő mértékben ható rendszerek közt (Tamaska et al. 2001).

#### **3.5.2. Az életciklus-elemzés kialakulása és szabványosítása**

Az életciklus-elemzés a fiatal tudományágak közé sorolható, mivel története az 1960-as '70-es évekig nyúlik vissza, amikor az első termékre vonatkozó tanulmányok készültek. Ebben az időben elsősorban az energiahasznosításra, a nyersanyag felhasználásra, és a hulladék elhelyezésre koncentráltak. Az 1980-as évek közepétől fokozatosan nőtt a módszer iránti érdeklődés. Egy svájci tanulmányban a döntéshozatal segítése érdekében már 1984-ben súlyozó faktorokat alkalmaztak a környezeti terhelés megállapítására. Az LCA robbanásszerű fejlődése 1990-ben kezdődött és napjainkban is tart. Világszerte foglalkozik vele a Természetvédelmi Világalap (World Wide Fund for Nature – WWF) a Környezeti Toxikológiai

és Kémiai Társaság (The Society of Environmental Toxicology And Chemistry – SETAC), valamint nagyszámú szakértő a világ számos pontján (Tamaska et al. 2001).

Az életciklus szemléletű gondolkodás nagyobb léptékben a Johannesburgi Föld Csúcs után 2002-től jelent meg, az AGENDA 21 hatékonyabb megvalósíthatósága érdekében. Az életciklus értékelés (LCA), az életciklus menedzsment (Life Cycle Management – LCM), az életciklus költségszámítás (Life Cycle Costing – LCC) vagy a környezeti design (Design for the Environment – DfE) alkalmazása lehetővé tette az életciklus gondolkodás keretében az életúthoz kapcsolt környezeti hatások többoldalú vizsgálatát. A fejlődés fontos lépése volt a módszertani kérdések egységesítése, ami az ENSZ Környezet és Fejlesztés Programja (United Nations Environment Programme – UNEP) és a Környezeti Toxikológiai és Kémiai Társaság által elindított életciklus kezdeményezés egyik fókuszpontját képezte (Fava et al. 2008).

A következő kiemelkedő jelentőségű lépés az LCA szabványosítása volt. A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (International Organization for Standardization – ISO) bevezette az ISO 14000-es környezetvédelmi irányítási szabványsorozatot, amelynek az életciklus-elemzéssel foglalkozó része az ISO 14040, ami az általános irányelveket foglalja magában. Az elemzés részletes előírásait az ISO 14041-49 szabványok tartalmazzák (Tamaska et al. 2001). Magyarországon az előbb említett szabványok honosítása csak részben valósult meg, ráadásul ezek érvényességét is visszavonták vagy a magyar nyelvű fordítást mellőzték.

ISO 14040-49 szabványok tartalma és érvényessége:

- MSZ EN ISO 14040:2006 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Alapelvek és keretek (angol nyelvű) (MSzT);
- MSZ EN ISO 14041:2001 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. A cél és a tárgy meghatározása és leltárelemzés (visszavont) (MSzT);
- MSZ EN ISO 14042:2001 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Az életciklus alatti hatások értékelése (visszavont) (MSzT);
- MSZ EN ISO 14043: 2001 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Az életciklus értelmezése (visszavont) (MSzT);
- MSZ EN ISO 14044:2006 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Követelmények és útmutatók (angol nyelvű) (MSzT);
- MSZ EN ISO 14045:2012 Környezetközpontú irányítás. Termékrendszerek ökológiai hatékonyságának értékelése. Alapelvek, követelmények és útmutató (angol nyelvű) (MSzT);
- ISO 14046:2014 Környezetközpontú irányítás. Vízlábnyom. Elvek, követelmények és irányelvek (ISO);
- ISO/TR 14047:2012 Környezetközpontú irányítás. Életciklus értelmezés. Szemléltető példák az ISO 14044 hatásbecslésre (ISO);
- ISO/TR 14048:2002 Környezetközpontú irányítás. Életciklus értelmezés. Adatok dokumentációs formátuma (ISO);

- ISO/TR 14049:2012 Környezetközpontú irányítás. Életciklus értelmezés. Szemléltető példák az ISO 14044 alkalmazására (ISO).

### 3.5.3. Életciklus-elemzés alkalmazásai, fejlesztési lehetőségei

#### 3.5.3.1. Életciklus-elemzés szintjei

Az életciklus-elemzésnek három szintjét különböztetjük meg a tanulmány részletessége és a különböző alkalmazási területek szerint:

- fogalmi LCA szint;
- egyszerűsített LCA szint és
- részletes LCA szint.

A fogalmi LCA lényege az életciklusban való gondolkodás. Ez az életciklus-elemzés legegyszerűbb típusa. A környezeti hatások becslése egy korlátozott minőségi lista segítségével történik. Ezzel a módszerrel csak a legalapvetőbb kérdésekre kapunk választ. Jellemzője, hogy az új termék előnyeit és hátrányait mutatja be (Tóthné 2008).

Az egyszerűsített LCA ugyan az életciklus egészét átfogó becslés, azonban a felhasznált adatok általánosak. Gyakori, hogy csak standard modelleket alkalmaz. Csak a legfontosabb környezeti hatásokat vagy a potenciálisan előforduló környezeti hatásokat vagy az életcikluson belül bizonyos kiragadott lépéseket vizsgálja. Cél: a részletes értékeléshez hasonló eredmények elérése, azonban jóval kevesebb idő- és költségráfordítással. Az egyszerűsítés háromlépcsős. Első lépésként az LCA fontosabb részeit azonosítjuk, illetve meghatározzuk a kihagyható részeket. Második lépésként az azonosított fontosabb részekre elvégezzük az életciklus-elemzést. Utolsó lépésként a megbízhatóság becslése annak ellenőrzésével, hogy az eredmény megbízhatósága nem csökkent-e jelentős mértékben az egyszerűsítés során (Tóthné 2008).

A részletes LCA a legmélyrehatóbb, az életciklus minden lépését vizsgálja. Hátránya, hogy rendkívül költséges és időigényes, ezért kezdetekben ritkán alkalmazták. Ma azonban szerte a világon elterjedt (Tóthné 2008).

#### 3.5.3.2. Életciklus-elemzés alkalmazása

Az LCA egy döntéstámogató eszköz, amely a termékek, szolgáltatások között környezeti szempontból tesz különbséget. Ezen felül alkalmazható a belső ipari felhasználásban a vállalati politikai döntéstámogatáshoz és stratégiai tervezéshez, a külső ipari használat során kommunikációs és marketing célokhoz, valamint a kormánypolitika meghatározásához az ökocímke és a hulladékgazdálkodás területén (Tamaska et al. 2001).

Az életciklus értékelés célja az, hogy megmutassa, melyek azok a termékek, technológiák és szervezetek, amelyek adott szükséglet kielégítésére az adott feltételek között egységnyi időtartam alatt a lehető legkisebb környezeti terhelést adják. A környezeti hatások ismeretében lehetővé válik a kritikus pontok meghatározása, ezek lehetnek a korszerűsítés, fejlesztés kiindulópontjai, ill. rámutathatnak új technológia bevezetés szükségességére is. A vállalat az előbbi intézkedések fogantatásával eredményesen csökkentheti környezeti terhelését, így pénzt takaríthat meg, hosszú távon pedig, piaci versenyelőnyhöz juthat (Tóthné 2011).

Az életciklus-elemzés a különböző ipari területeken, kutatásokban, politikákban széleskörűen alkalmazható módszer (Allwood et al. 2008). A tervezett vagy megvalósult innovációk eredményességének mérésében is hasznos lehet, mert segíti a befektetés megtérülési számításait a termék-életciklust leíró görbe és a szervezeti életciklus görbe segítségével (Tóthné 2011).

Az LCA folyamat az életciklus-értékelés alkalmazási területe, beleértve a rendszer határait és a részlet szintjét, függ az alanytól és a tanulmány felhasználásától. Az LCA mélységét és kiterjedését jelentősen megkülönböztetheti egy egyedi LCA célja.

Az életciklus leltárelemzési szakasza (Life Cycle Inventory - LCI) az életciklus-értékelés második szakasza. Ez a bemeneti/kimeneti adatok jegyzéke, amely a vizsgált rendszerre vonatkozik. Ez magába foglalja a szükséges adatok összegyűjtését, amelyek a tanulmány céljaihoz kapcsolódnak.

Az életciklus hatásának értékelő szakasza (Life Cycle Impact Assessment - LCIA) az életciklus-értékelés harmadik szakasza. Az LCIA célja, hogy biztosítsa a további információt a termelési rendszer életciklus-értékelésének a megállapításához, melynek eredményeként jobban megérthetjük a környezeti jelentőségüket.

Az életciklus értelmezése az életciklus-értékelés folyamatának utolsó fázisa, amelyben az LCI, vagy egy LCIA eredményeit, vagy éppen mindkettőét összefoglalja és megvitatja a következtetések és javaslatok alapján, valamint segít a döntéshozatalban a célt és az alkalmazási terület meghatározását illetően.

Vannak esetek, amikor az életciklus-értékelés céljához elegendő csupán a leltár vizsgálata és az értékelés. Ezeket általában LCI tanulmánynak nevezik.

Az MSZ EN ISO 14040:2006-os szabvány kétféle vizsgálatot foglal magába: az életciklus-értékelési vizsgálatok (LCA vizsgálatok) és az életciklus leltárvizsgálatait (LCI vizsgálatok). Az LCI vizsgálatok hasonlítanak az LCA-hoz az LCIA-szakasz nélkül.

Általában az LCA-, vagy LCI-vizsgálat során megszerzett információt fel lehet használni egy átfogóbb döntési folyamat részeként.

A különböző LCA vagy LCI tanulmányok eredményeinek összehasonlítása csak akkor lehetséges, ha minden egyes tanulmány előfeltevése és felépítése egyforma. Így ez a nemzetközi tanulmány néhány követelményt és javaslatot tartalmaz arra, hogy biztosítsa ezeknek az eredményeknek az átláthatóságát.

A szabvány meghatározza az életciklus-értékeléshez szükséges követelményeket és előírásokat, magában foglalva:

- az életciklus-értékelés célját és alkalmazási területét;
- az életciklus leltárelemzési szakaszát;
- az életciklus hatásának értékelő szakaszát;
- az életciklus értelmezési szakaszát;

- az életciklus bemutatását és kritikai áttekintését;
- az életciklus-értékelés korlátait;
- az életciklus-értékelés szakaszai közötti kapcsolatokat és
- az értékválasztás használatának feltételeit és lehetséges elemeit.

Mint minden módszernek, az életciklus-elemzésnek is megvannak a saját korlátai, ezek a következők:

- a feltételezések és az alkalmazott választások szubjektivitása (pl. a határok kijelölésének rendszere, adatforrások kiválasztása);
- a leltár adatok térbeli és időbeli dimenziójának hiánya a hatás eredményét bizonytalanná teheti;
- a potenciális hatások értékeléséhez használt modellek nem mindig állnak rendelkezésre, a bennük használt egyszerűsítések következtében nem mindig pontosak;
- az LCA globális és regionális viszonylatban jól használható, míg lokálisan kevésbé hasznos;
- az LCA hitelességét nagyban befolyásolja az adatok minősége, és hozzáférhetősége.

A tanulmány tárgyköre és részletessége a témától és a szándékolt felhasználástól függően változik. A különböző életciklus elemző tanulmányok nagyon különbözők lehetnek, de ennek ellenére célszerű mindig a szabványban meghatározott alapelveket követni (MSZ EN ISO 14040:2006).

*Az életciklus-elemző tanulmányt a vállalat a következőkre használhatja:*

A vállalat képes lehet az elemzés segítségével kezelni a környezeti kockázatot, növelni a profitot és javítani a szervezet és a termék menedzsmentjét. Ezen kívül használható még a csomagolást, vagy eljárást érintő változások előnyeinek és kockázatainak megértésében. Utat mutat a szabályozatlan környezeti terhek, potenciális környezeti károk dokumentálásához és értékeléséhez és segít integrálni őket a cég általános környezeti politikájába. Új perspektívát jelenthet a vállalatok számára a már meglévő környezetvédelmi célokkal, környezeti politikával, a szennyezettség ellenőrzéssel és a szennyezés megelőzéssel.

A vállalati alkalmazás lehetőségei:

- a vizsgált rendszer anyag- és energiaigényének, ill. az emisszióknak a meghatározására;
- egy termék, folyamat vagy szolgáltatás teljes életciklusán belül azon pontok megállapítására, ahol a forrásfelhasználás, ill. az emissziók legnagyobb mértékű csökkentését lehet és kell elérni;
- a vizsgált rendszer inputjainak és outputjainak összehasonlítására alternatív termékekkel, folyamatokkal vagy szolgáltatásokkal;
- segítséget nyújt új termékek, folyamatok vagy szolgáltatások fejlesztésében, amennyiben az LCA-t potenciális tervezési eszköznek tekintjük a környezeti minőség fejlesztésére (Tamaska et al. 2001).

#### A közigazgatás szempontjából az életciklus-elemző tanulmány fontossága:

A közigazgatás felelőssége az életciklus-elemzés fejlesztésének támogatása, amely kiemelkedően fontos eszközt jelent a fenntartható fejlődés előtérbe helyezésekor. Az életciklus-elemzés a terméket mind gazdasági, mind környezetvédelmi oldalról is vizsgálja.

Az LCA főbb közigazgatási alkalmazásai:

- ökocímke odaítélése;
- betét-visszatérítési rendszer kialakítása;
- támogatások és adórendszer reformja;
- általános irányelvek, környezetpolitika meghatározása (Tamaska et al. 2001).

#### **3.5.3.3. Életciklus-elemzés módszertanának fejlődése**

Az LCA módszertana a kezdetektől sokat fejlődött és ma már egyre hitelesebb eszközként fogadják el, úgy is, mint a fenntarthatóság megvalósításának egyik eszközét (Weidema 2000). Új elemzési lehetőségek születnek meg. Ezek közül az alábbiakban röviden ismertetünk néhányat a teljesség igénye nélkül.

A következményes életciklus-elemzés (Consequential Life Cycle Assessment – CLCA) a vállalati döntések következményeinek értelmezését segíti tudományos modellezési technikákkal (Zamagni 2012).

Az LCA lehetőséget teremt öko-hatékonysági mérésekhez, sőt (az Input Output -Life Cycle Assessment – IO-LCA továbbfejlesztésével), a gazdasági teljesítmények különböző szintre vetített, komplexebb, újfajta ökonometriai megítéléséhez is (Tóthné 2007).

A fenntarthatóság életciklus-szemléletben való elemzése a SETAC kutatómunkájához szervesen kapcsolódik. A fenntarthatóság elemzés (Sustainability Assessment – SustAss) értékét megkapjuk, ha a környezeti életciklus-elemzést (LCA), az életciklus költségelemzést (Life Cycle Costing – LCC) és a társadalmi életciklus-elemzést (Social Life Cycle Assessment – SLCA) összegezzük (röviden SustAss= LCA + LCC + SLCA) (Klöpfer 2008).

Az LCC, más néven életciklus költségszámítás egy döntés előkészítő gazdasági elemzési és értékelési módszer, amelyet az 1960-as években alkalmaztak először az USA-ban. A módszer célja a létező összes költség figyelembevétele. Az LCC-t projektek és új termékek bevezetése során alkalmazzák élőszeretettel.

Az LCC – analízis lényege, hogy a költségkalkulációkhoz megfelelő alapot teremtve lehetővé teszi a költségek számítását a teljes életciklus során. Ezáltal az életút minden szakaszában maximalizálhatóvá válik a profit. Az LCC – analízis előnyei közé tartozik, hogy a beruházásokkal kapcsolatos valamennyi költség, és költségstruktúra láthatóvá válik, ami pontosabb kalkulációt tesz lehetővé, ezáltal jobb döntések születnek ([http://www.laabagnes.hu/wp-content/uploads/2008/04/life-\\_cycle\\_costing1.pdf](http://www.laabagnes.hu/wp-content/uploads/2008/04/life-_cycle_costing1.pdf)).

Az életciklus menedzsment számvitel (Life Cycle Management Accounting – LCMA) a hozamvizsgálatra összpontosító eljárás, amely a kiadásokat és bevételeket számolja le a termék teljes élettartamára vonatkozóan. Az LCA és LCMA kombinált alkalmazásával olyan

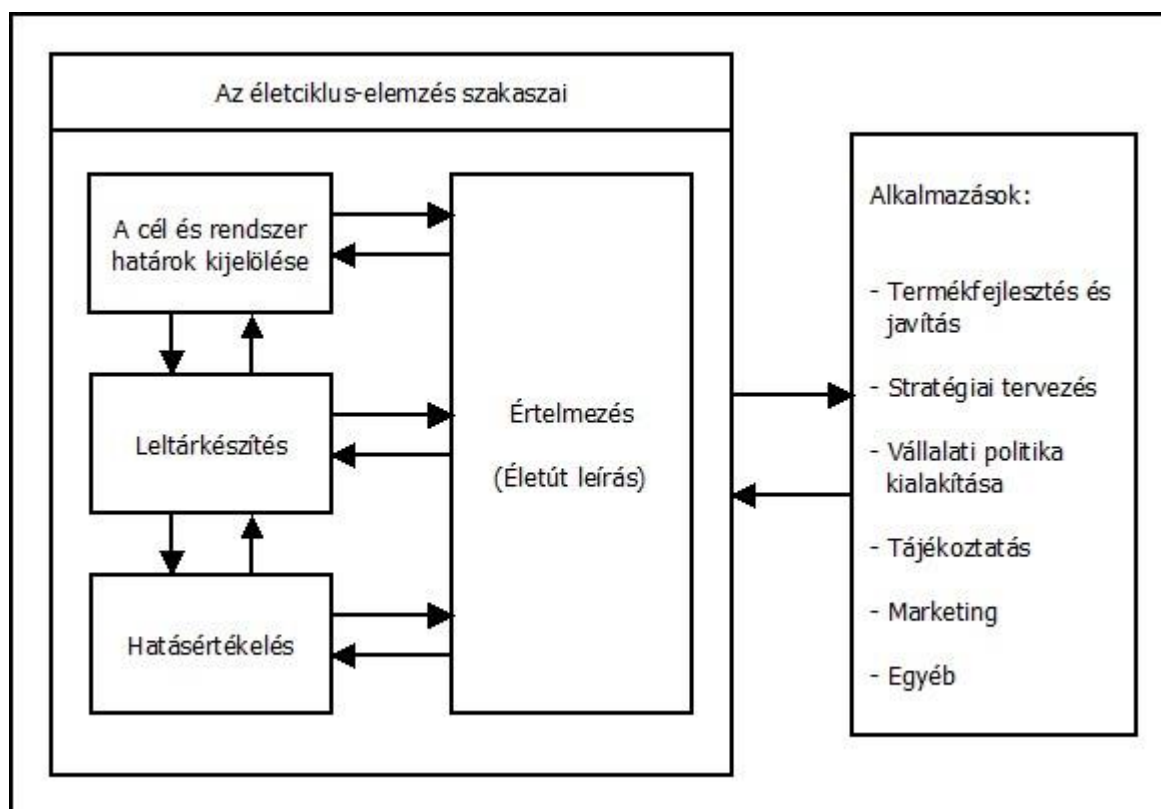
gazdaságos megoldásokat találhatunk, amelyek a lehető legkisebb környezeti terheléssel járnak a teljes életciklusra vonatkoztatva (Stolmár 1999).

Az LCA alkalmazható a regionális fejlődés, ill. fenntarthatóság mérésére is, az egyes térségek közötti GDP egységre jutó környezeti hatások elemzésével (Tóthné - Buday-Malik 2006).

Az életciklus értékelés szerepe annál erősebb lesz, minél erőteljesebbé válik a társadalom környezeti érzékenysége. Azok a cégek, amelyek nem fenntartható termékeket gyártanak, 10-20 éven belül kiszorulhatnak a piacról (Tamaska et al. 2001). Nem elég azonban az életciklus-elemzést elvégezni, hanem megfelelő módon azt érthetővé is kell tenni a vállalati vezetőség, szakemberek, ill. a nyilvánosság számára, azonban sokszor még a szakemberek is hibáznak a kommunikáció során (Heijungs 2014).

### 3.5.4. Elemzés folyamatának szakaszai

Az életciklus-elemzés több szakaszból áll, ezek a hatásterület és cél meghatározása, a leltár készítés, a hatások értékelése és az eredmények értelmezése (Tamaska et al. 2001).



3-9. ábra. Az életciklus-elemzés lépései (Tóthné 2008).

Az LCA első lépése a cél és tárgy meghatározása, amely magában foglalja a cél, a terület, a funkcióegység, a rendszerhatárok és az adatminőség meghatározását, valamint a folyamat kritikai áttekintését. Fontos, hogy a cél és terület megfogalmazása legyen egyértelmű, mert ez az elemzés eredményét döntően befolyásolja. A funkcióegység meghatározásával lehetőség nyílik más tanulmányokkal történő összehasonlításra (Tamaska et al. 2001).

Az adatminőség erőteljesen befolyásolja az elemzés pontosságát. Ügyelni kell az időbeli, földrajzi és technológiai lefedettségre, továbbá fontos, hogy a felhasznált adatok megbízhatóak,



teljesek, jellemzőek, az adatforrások reprezentatívak legyenek, érvényesüljön az állandóság és a reprodukálhatóság (Tamaska et al. 2001).

A leltárkészítés során a bemeneti (input) és kimeneti (output) adatok számszerű analizisét végezzük el adatgyűjtési és számítási eljárások segítségével. Az adatok az erőforrások kiaknázását, levegőbe, vízbe, talajba való kibocsátásokat foglalják magukba (Tamaska et al. 2001).

A következő lépés a hatásértékelés, ahol először hatáskategóriákhoz kell hozzárendelni a leltáradatokat. Többféle módszer létezik, a CML 2001 hatásorientált (midpoint) módszer szerint például hatáskategóriákba történik a besorolás. A hatásértékelés célja a potenciális környezeti hatások jelentőségének értékelése, amelyhez a leltárelemzés során kapott eredmények használja fel (Tamaska et al. 2001).

Az eredmények értelmezése képezi az életciklus-elemzés utolsó lépését. Itt valósul meg a leltárelemzési és/vagy a hatásértékelési fázisok eredményein alapuló gyenge pont analízis, továbbá a kiértékelés teljesség, következetesség és érzékenység szempontjából, valamint következtetések, ajánlások és az összefoglaló jelentés megfogalmazása (MSZ EN ISO 14043:2001).

#### **3.5.4.1. A cél és tárgykör meghatározása**

Az életciklus-elemzés első fázisa. A következő lépéseket tartalmazza:

- cél meghatározása;
- terület definiálása;
- funkcióegység meghatározása;
- rendszerhatárok kijelölése;
- adatminőség megadása és
- a folyamat kritikai áttekintése.

Az elemzés elvégzésénél fontos, hogy a cél és a terület világosan legyen megfogalmazva, mert az életciklus-elemzés eredményét döntően meghatározza. A vizsgálat célja szabja meg a szükséges alkalmazásokat, például kinek, mi célból, milyen részletességgel kell azt elkészíteni: marketing szempontok vezérlik az LCA-készítést, vagy a termék továbbfejlesztése, esetleg a környezeti feltételrendszer meghatározására van szükség a termék ökcímkezéséhez. A cél határozza meg az elemzés mélységét és az eredmények bemutatásának módját is.

A funkcionális egységnek – amire a leltár adatok és a környezeti hatások vonatkoznak – világosan megfogalmazottnak, vagy mérhetőnek kell lennie. Segítségével lehetőség nyílik az életciklus-elemzési tanulmányok eredményeit összehasonlítani. Például, ha a pattogatott kukorica és a polisztirol, mint csomagolási térkitöltő anyagokat akarjuk összehasonlítani az elemzés során, akkor a funkcióegységet nem tömegegységben, hanem térfogatban kell megadni.

A rendszerhatárok kijelölése is fontos feladat. Meghatározza a folyamat, művelet határait (gyártás, szállítás, használat és hulladékmenedzsment) és az input-output adatok összegyűjtését. Az input és output a termelés anyag- és energiaáramaival lefedhető.

Az életciklusnak több olyan része is van, amelyeket nem lehet figyelmen kívül hagyni, például:

- a be- és kimeneteket a fő gyártási/feldolgozási sorrendben;
- a szállítást;
- az üzemanyag, a hőenergia, a villamos energia termelést és fogyasztást;
- a termelő berendezések gyártását, karbantartását, leszerelését;
- világítást, fűtést stb..

Célszerű a rendszert egy folyamatábrán bemutatni, amelyen fel vannak tüntetve az egyes modulok és a közöttük lévő kapcsolatok.

Az adatminőség befolyásolja az elemzés pontosságát. Az elemzésre felhasznált adatokkal szembeni követelmények a következők:

- megbízhatóság – az adatforrást ellenőrizni kell, hogy nem hibás-e. ez történhet egy elfogadott szabvánnyal történő összevetés, vagy szakértői elbírálás útján;
- torzítás – annak a módszeres hibának a mértéke, amely miatt egy adathalmaz középértékei módszeresen magasabbak, vagy alacsonyabbak, mint a „valós érték”;
- összehasonlíthatóság – az a szint, ameddig a különböző adatok dimenziói azonosak (tehát használhatók ugyanabban az életút-elemzésben);
- teljesség – az elemzéshez rendelkezésre álló adatok száma a szükséges vagy kívánt mennyiséghez képest;
- pontosság – az adatok középértéke és szórása, lehetőleg számokkal kifejezve;
- hitelesség – az adatok megegyezése az eredeti forrással;
- reprezentativitás – annak mértéke, hogy amit az elemző megpróbál leírni, vagy ábrázolni, mennyire tükrözi a valóságot;
- aktualitás – lehetőleg a legfrissebb rendelkezésre álló adatokat tartalmazza a leltár, és emellett figyeljünk arra, hogy meglegyen az adatsorok közötti koherencia (Tóthné 2008).

#### **3.5.4.2. Leltárkészítés**

„A leltárelemzés adatgyűjtési és számítási eljárásokat tartalmaz, amelyek egy termékrendszer bemeneti és kimeneti adatait számszerűsítik.” (MSZ EN ISO 14040:1997).

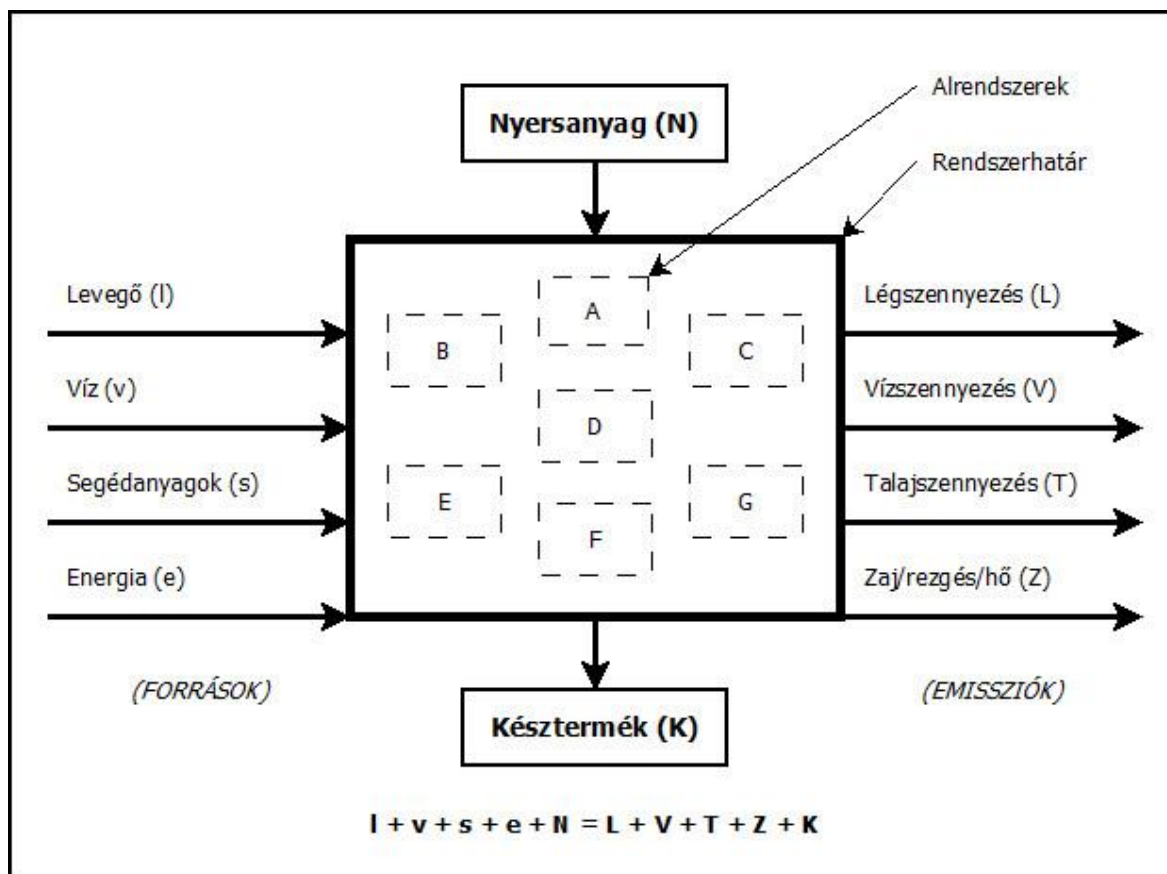
Az LCA leltár fázisa az energia és a nyersanyag szükségletek meghatározásának objektív, adatokon alapuló folyamata. Ezen túlmenően a vízi és légköri emissziókat, a szilárd hulladékokat és más környezeti hatásokat is tartalmazza a termék, folyamat vagy szolgáltatás életciklusa során. A leltárt általában az alábbi táblázatban felsorolt szempontok alapján készítik el.

3-11. táblázat. A leltárkészítés szempontjai

<i>Bemenő oldal (Input, kg)</i>	<i>Kimenő oldal (Output, kg)</i>
Természeti erőforrások igénybevétele:	A környezet terhelése:
Nem megújuló erőforrás	<u>Levegő:</u> CO
Megújuló erőforrás	CO <sub>2</sub>
Segédanyagok	NO <sub>x</sub>
Víz	SO <sub>2</sub>
Levegő	illékony szerves vegyületek
	por
	halogénvegyületek
	egyebek
	<u>Víz:</u> TDS
	TSS
	BOI
	KOI
	<u>Talaj</u> szilárd szennyezés
	(tömege, térfogata)

A leltárkészítéshez az adatok összegyűjtése nem kis feladatot jelent. Alapvető követelmény, hogy az adatgyűjtést mindazokra a folyamatokra ki kell terjeszteni, amelyek a vizsgált rendszerhatáron belül vannak. Az adatok több forrásból származhatnak. Egy részük hagyományos adatbázisokra, statisztikákra épül, ipari szektorok szolgáltatják, vagy egyetemek és kutatóintézetek bocsátják rendelkezésre. Ezen kívül lehetnek irodalmi adatok, hazai adatok, illetve speciális internet oldalak is szolgáltatnak megfelelő feltételek mellett az elemzéshez információkat. Azonban a legtöbb és legmegbízhatóbb adatokhoz a vizsgált termék előállítójánál lehet hozzájutni. A kérdőíves felmérés komoly segítséget jelent az adatgyűjtések során ([http://www.uni-miskolc.hu/vrgi/20031002zzz20031231/kornyoktseg1\\_2003lev.pdf](http://www.uni-miskolc.hu/vrgi/20031002zzz20031231/kornyoktseg1_2003lev.pdf)).

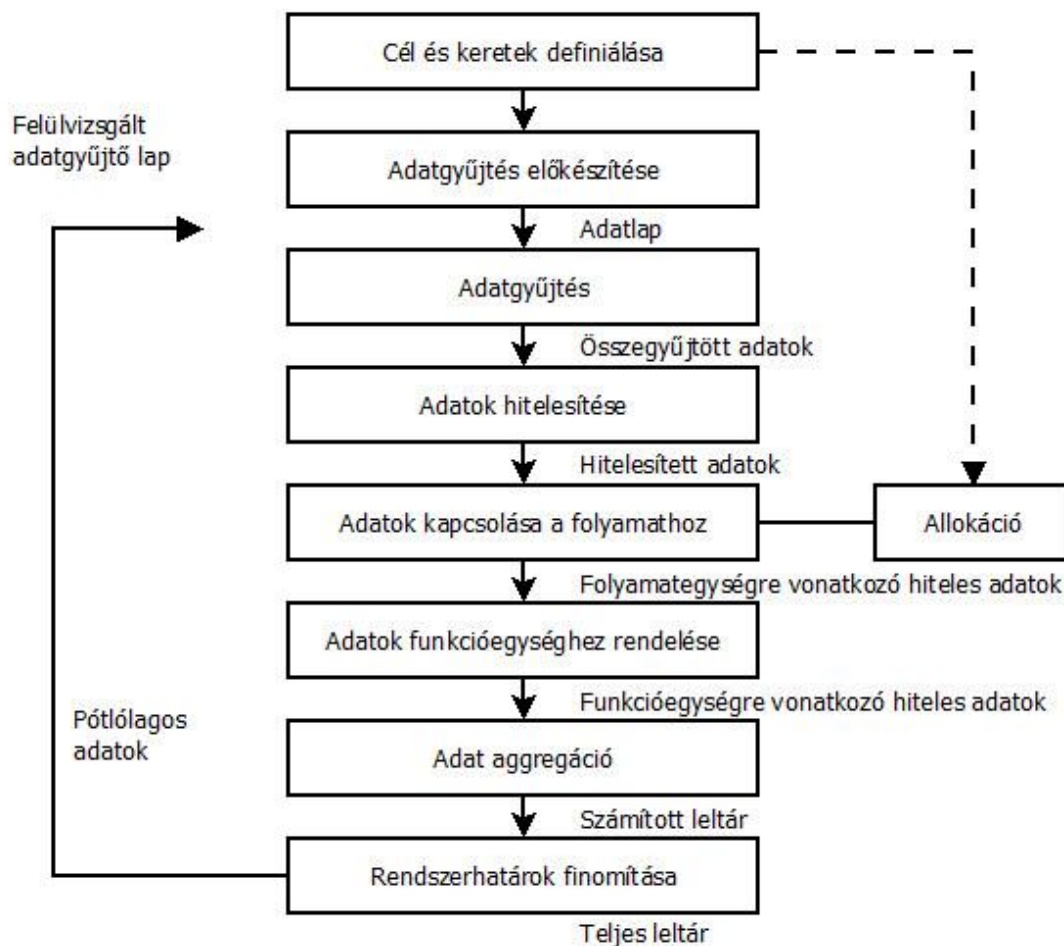
Ebben a fázisban történik az input és output adatok kvantitatív analízise adatgyűjtési és számítási műveletek segítségével. Az adatok kiterjednek az erőforrások kitermelésére, illetve a levegőbe, vízbe, talajba való kibocsátásokra. Ezt szemlélteti az alábbi ábra is. Ezen adatok segítségével történik az értelmezés a cél és hatásterület függvényében (Tamaska et al. 2001).



3-10. ábra. Az életciklus-leltárkészítés alapja [Tamaska et al. 2001].

A leltárkészítés során az összegyűjtött adatokat a vizsgált termék vagy rendszer funkcióegységére vonatkoztatva kell megadnunk, ehhez legtöbb esetben átszámítási műveletekre is szükség van. A leltárkészítés ezen felül is több kiegészítő műveletet igényel (Tóthné 2008).

A leltárelemzés egy ismétlődő folyamat. Az elemzés során egyre pontosabban ismerjük meg a rendszert és egyre több adat fog rendelkezésünkre állni, ezért folyamatosan új követelményeket és elvárásokat lehet megfogalmazni a rendszerrel kapcsolatban, ezáltal pedig az adatgyűjtés során módosításokra is sor kerülhet (Tamaska et al. 2001). A leltárkészítéssel összefüggő lépéseket jól példázza az alábbi ábra.



3-11. ábra. A leltárkészítés leegyszerűsített folyamata (ISO 14040).

Az adatgyűjtési eljárás függ a hatásterülettől, a folyamategységtől és a tanulmány felhasználásától. A rendszerhatáron belüli összes folyamatra ki kell terjeszteni. Az összegyűjtött adatokat mennyiségileg kell meghatározni a folyamategység inputjaihoz és outputjaihoz kapcsolódóan (Tóthné 2008). Azokban az esetekben, amikor a környezetvédelmi szempont vagy az életút egyes lépéseinek a meghatározása a cél, illetve, ha a cél meghatározás szerint nincs szükség az adatok mennyiségi meghatározására, akkor minőségi adatok használata javasolt (Tamaska et al. 2001). Ha azonban az adatok nem elégítik ki a felállított minőségi követelményeket, akkor azt minden esetben fel kell tüntetni. Az egyes folyamatok beszámozása segíti a dupla számbavétel elkerülését, míg az egyes termékrendszerek modellezése az adatgyűjtés menetét és az áttekinthetőséget (Tóthné 2008).

A fentebb említett számítási és átszámítási műveletek manuálisan és szoftver segítségével is elvégezhetők. A számítás módját és magát a szoftvert minden esetben az adott helyzethez mérten kell megválasztani (pl. a rendelkezésre álló adatok mennyiségéhez megfelelően). A legtöbb esetben, ha egy összetett rendszerre végezzük az életciklus-elemzést, akkor képtelenség az összes input és output adatot a rendszerhatárokon belül tartani. Ilyenkor ezt a problémát a következők szerint hidalhatjuk át (Tamaska et al. 2001):

- vagy kiterjesztjük a rendszerhatárokat (hátrány: túlbonyolódhat a rendszer);
- vagy csak a legfontosabb környezeti hatásokat helyezzük el a vizsgált rendszerben.

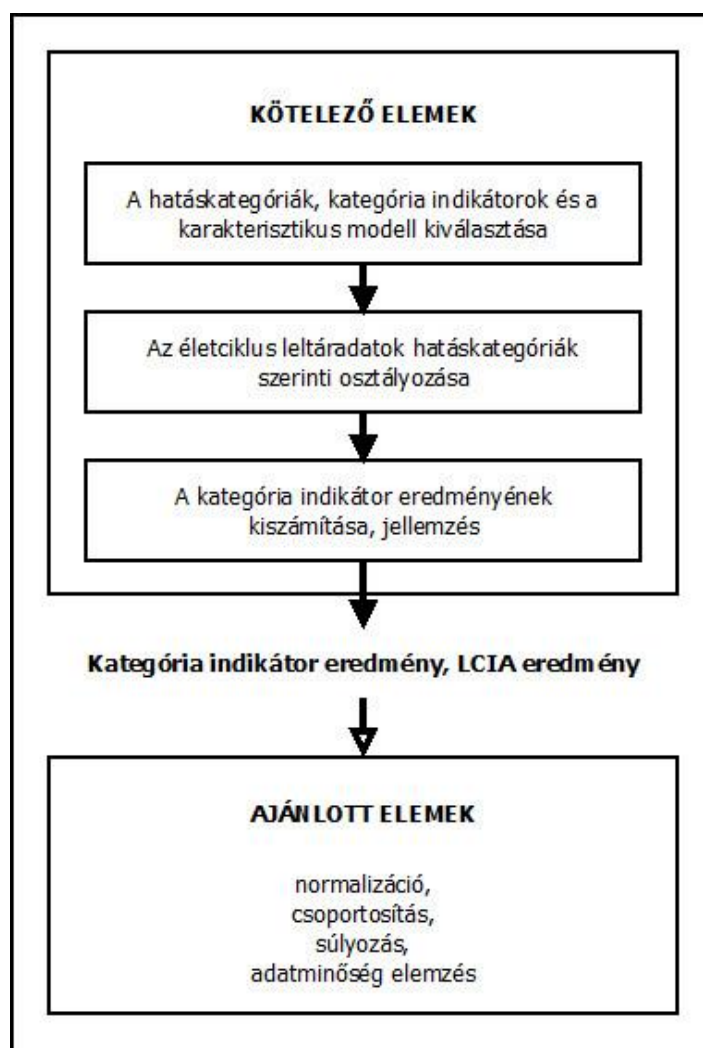
Ha az LCA egy összetett rendszerre vonatkozik, vagy csak egyszerűen részletes, pontos elemzést szeretnénk végezni, akkor szinte minden esetben szembesülünk azzal, hogy azok az anyag- és energiaáramok, amelyek döntő mértékben befolyásolják a környezeti hatásokat, különböző termékekhez kapcsolódnak. Ilyen esetben az anyag- és energiaáramok megosztása szükségeltetik. Ezt az eljárást nevezzük *allokációnak*. Az áramok allokációja, illetve ezek kapcsolata az életciklus-elemzés sokat vitatott területe. Az allokáció során figyelembe kell venni, hogy a folyamat allokált inputjainak és outputjainak összege megegyezzen a folyamat allokálatlan inputjainak és outputjainak összegével. Maga az allokáció három lépésben végezhető el (Tóthné 2008):

1. Ha a folyamatot fel lehet osztani alfolyamatokra, akkor a hozzájuk tartozó inputokat és outputokat külön-külön összegyűjtjük. Ilyenkor a termékrendszert kibővítjük a melléktermékekkel, és ezeket az elvárásoknak megfelelően számításba is vesszük.
2. Ha az allokációt így nem tudjuk elvégezni, akkor az inputokat és az outputokat osztjuk szét bizonyos fizikai mutatószámok, funkció tulajdonságok alapján.
3. Ha nem fedezhető fel fizikai összefüggés, akkor csak az inputok allokációját hajtjuk végre a termékek és a funkciók között, amely más kapcsolatot teremt közöttük.

Az újrahasznosítás és a visszaforgatás fázisaiban különösen nagy szereppel bír az allokáció, hiszen e folyamatok gyakran kiegészítő lépések beiktatását követelik meg, mert olyan inputokat és outputokat tartalmaznak, amelyek egyszerre több termékrendszerrel is kapcsolatban vannak. Ilyen esetekben a rendszerhatárok pontos meghatározása különösen nagy figyelmet érdemel (Tóthné 2008).

#### **3.5.4.3. Életciklus-hatásértékelés**

Az életciklus-hatásértékelés az LCA harmadik lépése. Célja, az összes környezeti hatás mértékének és jelentőségének feltárása és értékelése a vizsgált rendszerre vonatkozóan. Egy olyan technikai, mennyiségi vagy minőségi folyamatról van szó, amely a leltárelemzés során meghatározott környezeti terhelések hatásainak jellemzésére és becslésére szolgál. A hatásértékelés során figyelembe kell venni az ökológiai hatásokat és az emberi egészséget érő hatásokat, illetve egyéb hatásokat is (pl. zajhatás, élőhely megváltozása). Az életciklus-hatásértékelés lépéseit nemzetközi szabvány határozza meg (ISO 14040:2006). A hatásértékelés kötelezően elvégzendő lépésekből és ajánlott elemekből áll, ezt szemlélteti az alábbi ábra (Tóthné 2008).



3-12. ábra. Az élelciklus-hatásértékelés lépései (ISO 14040).

A hatásértékelés első kötelező lépése a hatáskategóriák, a jellemzési modellek, a kategória indikátorok, a kategória végpontok és a karakterisztikus faktorok kiválasztása. A megérthetőség céljából e fogalmakat definiáljuk.

- A hatáskategóriák olyan környezeti problémaköröket jelentő osztályok, amelyekhez a leltáreredmények hozzárendelhetők. Megkülönböztetünk outputhoz (éghajlatváltozás, sztratoszférikus ózonkárosodás, fotokémiai oxidáció, savasodás, tápanyagdúsulás, emberi toxicitás, ökotoxicitás stb.) és inputhoz (adiabatikus erőforrások kimerülése pl. fosszilis erőforrások, ásványok; biotikus erőforrások kimerülése pl. fa, hal) kapcsolódó hatáskategóriákat.
- A karakterisztikus (jellemzési) modell az indikátor eredmények és a hatáskategória között teremt kapcsolatot. A karakterisztikus modellek az adott környezeti probléma mechanizmusát modellezik.
- A kategória indikátor az adott környezeti hatás várható nagyságát mutatja meg, amelyet a leltáreredmény és a végpont között helyezhetünk el.
- Az adott környezeti problémakört indikálják a kategória végpontok. Segítségükkel lemérhetők az adott problémakör környezetre gyakorolt tényleges hatásai.

- A karakterisztikus faktorok szolgálják azt a célt, hogy az adott hatáskategóriához tartozó indikátorok közös egységbe legyenek átszámíthatók (Tóthné 2008).

Az alábbi táblázat a klimatikus változás hatáskategórián keresztül szemlélteti az előbb megismert fogalmakat.

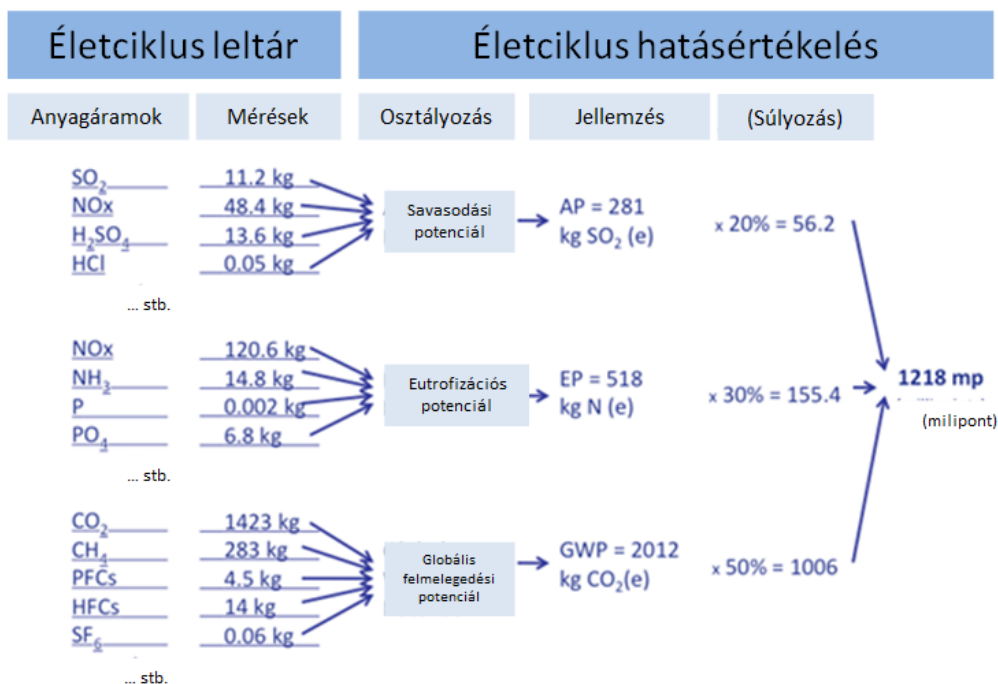
3-12. táblázat. A klimatikus hatáskategória rövid jellemzése (Tóthné 2008).

Hatáskategória:	<i>klimatikus változás</i>
Életciklus leltáreredmény:	az üvegházhatású gázok emissziója a levegőben (kg)
Karakterisztikus modell:	az IPCC által kifejlesztett modell az üvegházhatású gázok globális felmelegedési potenciáljára
Kategória indikátor:	a kiváltott infravörös sugárzás ( $W/m^2$ )
Karakterisztikus faktor:	globális felmelegedési potenciál 100 évre vetítve (GWP100) valamennyi üvegházhatású gázra (kg CO <sub>2</sub> -egyenérték)
Kategória végpont:	erdők, gabona állapota

Ha kiválasztottuk a kategória végpontokat, a karakterisztikus modelleket, a kategória indikátorokat és a karakterisztikus faktorokat akkor ezek segítségével már kigyűjthetők az egyes hatáskategóriákhoz rendelhető leltáradatok. Ez a hatásértékelés második kötelező lépése, mely még konkrét számítást nem jelent. Ezt a lépést szokás osztályozásnak is nevezni. Az osztályozás során nehézséget jelenthet, hogy bizonyos komponensek több környezeti probléma kialakulásában is közrejátszhatnak. Például a nitrogénoxid közrejátszik a globális felmelegedésben, a savasodásban és a fotokémiai oxidációban is. Ilyen esetekben ki kell zárni a dupla számbavételt, hiszen ez az eredmények torzításával járna (Tóthné 2008).

Az utolsó kötelező lépés a környezeti terhelések számbavétele. Először a különböző hatáskategóriákba tartozó indikátorokat közös nevezőre hozzuk (pl. CO<sub>2</sub>-egyenérték), majd az így átszámított leltáreredményeket közös mutatószám eredménnyé összegezzük (Tóthné 2008).





3-13. ábra. Az LCIA lépései (GaBi Learning Center).

Az életciklus-hatásértékelés választható elemei a kategória indikátor eredményét teszik komplexebbé.

A normalizáció a kategória indikátorok eredményeit viszonyítja egy referenciaértékhez (pl. az összes CO<sub>2</sub>-kibocsátás viszonyítása egy adott ország éves CO<sub>2</sub>-kibocsátásához, vagy az európai átlaghoz).

A csoportosítás lényege a hatáskategóriák csoportokba osztása. Ezt végezhetjük például területi jelleg alapján, vagy értékválasztáson alapuló súlyozás szerint (súlyos vagy nem súlyos hatás).

A súlyozás célja pedig az egyes hatáskategóriák súlyának egymáshoz való viszonyítása; segítségével a különböző hatáskategóriák egy mérőszámba alakíthatók (Tóthné 2008).

Alapvetően a következő két típusát különböztetjük meg az életciklus-hatásértékelő módszereknek (Tóthné 2008):

- problémaorientált közti pontos módszer: a problémákra helyezi a hangsúlyt, ezért megáll a mennyiségi modellezésnél a végpontokra nem koncentrálva. A leltáradatokat hozzárendeli a környezeti problémákhoz (pl. CML 2001);
- károrientált végponti módszer: ez a módszer a kárt (mint a hatás ok-okozati lánc végét) veszi alapul és ehhez viszonyítja a leltáradatokat (pl. Eco-Indikátor 99).

A leggyakrabban használt hatáskategóriákat az alábbiakban mutatjuk be Tiderenzl (2006) nyomán:

Éghajlatváltozás (GWP): Az emberi tevékenységből származó különböző gázok felerősítik a természetes üvegházhatást. A hőmérséklet emelkedésének lehetséges következményei a globális éghajlatváltozás, a csapadékeloszlás és a vegetációs zónák eltolódása, valamint a

jégolvasás miatt a tengerszint emelkedése. Az antropogén üvegházhatásért felelős ún. üvegházgázok közül legfontosabbak a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>), a metán (CH<sub>4</sub>) és a fluor-klór-szénhidrogének (FCKW). A különböző gázok által okozott hatást az ún. globális felmelegedési potenciállal (Global Warming Potential, GWP), avagy üvegház-potenciállal fejezzük ki. Az üvegházgázok hatását a szén-dioxidhoz viszonyítjuk. A metán az üvegházhatás szempontjából például a CO<sub>2</sub>-nál 21-szer erősebb hatású gáz, így 1 kg metán 21 kg CO<sub>2</sub>-egyenértéknek felel meg.

Savasodás (AP): A „savas esőért” elsősorban a kén-dioxid (SO<sub>2</sub>) és a nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) okolhatók. Ezek az anyagok elsősorban égési folyamatokból származnak, melyekért főként az ipar, a hőerőművek, a háztartások és a közlekedés a felelős. Ezekből a gázokból oxidáció útján a légkörben kénes savak, kénsav, illetve nitrogénsav keletkeznek, amelyek a csapadék pH-értékét csökkentik. A lehetséges következmények például az erdőpusztulás, a talaj savanyodása és az épületek károsodása. A különböző emissziók hatását a SO<sub>2</sub> bázison kifejezett savasodási potenciállal (Acidification Potential, AP) jellemezzük.

Sztratoszférikus ózonréteg károsodása (ODP): Az utóbbi években a földi életszámára veszélyes ultraibolya sugárzás nagy részét kiszűrő sztratoszférikus ózonréteg globálisan is vékonyodik. Az ózon bomlásáért elsősorban a fluor-klór-szénhidrogének okolhatók. Ezeket az anyagokat többek között hűtőszekrényekben és klímaberendezésekben használják, hajtógázként történő alkalmazásuk (spray, habosítás) egyre inkább visszaszorulóban van. Ugyanakkor más nyomgázok, például a halonok is hozzájárulnak az ózon bontásához, de használatuk jelentősen csökkent a Montreali Protokoll sikeres bevezetésének köszönhetően. Az ultraibolya sugárzás földfelszíni erősödése károsíthatja az emberek és állatok egészségét, a földi és vízi ökoszisztémákat, a biokémiai körforgást és az anyagokat. Olyan megbetegedéseket okozhat, mint a bőrrák és a szürke hályog. Az anyagok ózonkárosító potenciálját (Ozone Depletion Potential, ODP) a triklór-fluor-metánéhoz viszonyítjuk.

Eutrofizáció (EP): Az eutrofizációt a makro-tápanyag, elsősorban a nitrogén (N) és a foszfor (P) magas koncentrációja okozza. A tápanyag feldúsulás a fajok összetételének nem kívánatos megváltozásához és megnövekedett biomassza termeléséhez vezethet a vízi és a szárazföldi ökoszisztémákban. A magas tápanyag koncentráció emellett a víz ihatóságát is veszélyezteti. A vízi ökoszisztémákban a megnövekedett biomassza képződés (alga növekedés) oxigénszint csökkenést és ezáltal halpusztulást okozhat. Az anyagok eutrofizációs potenciálját (Eutrophication Potential, EP) a foszfáthoz viszonyítjuk.

Fotokémiai oxidáció - nyári szmog (POCP): A fotooxidánsok ultraibolya fény hatására a troposzférában képződnek, illékony szerves vegyületek (VOC) és szén-monoxid (CO) fotokémiai oxidációja során nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) jelenlétében. A legfontosabb fotooxidáns az ózon és a peroxi-acetilnitrát (PAN). Ezek a kémiai vegyületek károsíthatják az emberi egészséget, az ökoszisztémát, vagy akár a szántóföldi növénykultúrákat. Az anyagok fotokémiai oxidációs potenciálját (Photo-oxidant formation, POCP) az etilénhez viszonyítjuk.

Humántoxicitás (HTP): Ez a hatáskategória a környezetben jelen lévő toxikus anyagok az emberi egészségre gyakorolt hatását jellemzi. A toxicitás kategóriák karakterizációs modellje

fejlesztés alatt áll, tudományosan vitatott. Az anyagok humántoxicitás potenciáljának (Human-Toxicity Potential, HTP) viszonyítási alapja az 1,4-diklór-benzol.

Ökotoxicitás (ETP): különböző toxikus anyagok közvetlenül károsíthatják, mérgezik a vízi, szárazföldi és üledéki ökoszisztémákat. A toxicitás kategóriák karakterizációs modellje fejlesztés alatt áll, tudományosan vitatott. Az anyagok ökotoxicitás potenciáljának (Ecotoxicity Potential, ETP) viszonyítási alapja az 1,4-diklór-benzol. Megkülönböztetjük az édesvízi (FAETP), tengeri (MAETP), szárazföldi (TAETP), édesvízi üledék (FSETP) és tengeri üledék (MSETP) ökoszisztémákra gyakorolt hatást (Tiderenczl 2006).

#### 3.5.4.4. Életciklus-értelmezés

Az életciklus-értelmezés az életciklus-elemzés utolsó lépése. Célja, hogy a leltárelemzés (LCI) vagy a hatásértékelés (LCIA) vagy mindkettő eredményeiből következetes információkat vonjunk ki, ezeket az információkat ellenőrizzük és értékeljük, illetve a kijelölt célnak és alkalmazási területnek megfelelően bemutassuk. Az értelmezés során megtörténik az eredmények alapos kiértékelése, illetve a cél és a felhasznált adatok és az eredmények közötti ok-okozati összefüggések feltárása. Itt állapítjuk meg az életút környezeti szempontból legkritikusabb pontjait. Az értelmezés során olyan vizsgálatokat is végzünk, melyek az elemzés minőségről és megbízhatóságáról adnak információt. Nagyon gyakran itt derül fény az elemzés során elkövetett hibákra, téves feltételezésekre; éppen ezért ez a lépés segítséget nyújt ezek korrigálásában. Végül ebben a lépésben történik a következtetések levonása és a javaslatok megfogalmazása is (enfo.hu/mokka 2014-10-16).

Többféle elemzési módszert alkalmazhatunk az életciklus-értékelés szakaszában. Ezek kiválasztása az előre meghatározott céltól és alkalmazási területtől, illetve a tanulmány megkívánt részletességétől függ. Ilyen elemzési módszerek lehetnek a következők (Tóthné 2008):

- részeselemzés: az egyes életciklus-szakaszok vagy folyamatcsoportok hozzájárulásának vizsgálata a teljes eredmény tükrében (pl. a teljeshez viszonyított hozzájárulás kimutatása százalékban);
- dominanciaelemzés: célja a szokatlan vagy jelentős hozzájárulások vizsgálata. többféle módszerrel történhet, pl. statisztikai eszközökkel, mennyiségi vagy minőségi rangsorolással;
- befolyáselemzés: azt vizsgálják, hogy milyen/mekkora lehetősége van a különböző környezeti hatások befolyásának;
- rendellenesség-vizsgálat: A várt vagy normális eredményektől való meglepő, szokatlan eltéréseket vizsgálják; vagyis ez a módszer előzetes tapasztalatokon alapul. Segítséget nyújt a későbbi ellenőrzésben és a fejlesztési értékelések irányításában.

#### 3.5.5. Életciklus-elemzés módszerei

Egy termék, tevékenység vagy szolgáltatás környezeti tényezőkben játszott szerepének meghatározásához, számszerűsíteniünk kell a vizsgált rendszer teljes életútja során felhasznált

anyagokat, energiát, a kibocsátott emissziókat és a keletkező hulladékot. Ezt a komplex folyamatot elvégezhetjük manuális módszerrel vagy szoftverek segítségével.

A manuális módszer előnye, hogy olcsó, valamint a számítás menete és az eredmények is teljesen átláthatók. Legnagyobb hátránya, hogy az elemzést minden esetben a teljes rendszerre el kell végezni.

A szoftveres módszer hátránya, hogy a számítás menete nem látható át teljesen, valamint a szoftverek beruházási költsége is jelentős. Ugyanakkor előnye, hogy az életciklus bármely elemére és bármely környezeti hatásra elvégezhető az elemzés, gyorsan, nagy adatbázis kezelése mellett is (Tamaska et al. 2001).

### **3.5.5.1. A manuális és szoftveres módszer összehasonlítása**

#### *A szoftveres módszer előnyei*

A szoftveres elemzés végrehajtása gyorsabb. Rendelkezésre áll a jól kidolgozott, sok gyártási folyamatra kiterjedő adatbázis. A szoftver az életciklus bármely elemére, környezeti hatásra képes elemzést végrehajtani. Az adatokat táblázatban és diagramok segítségével is azonnal meg lehet jeleníteni. Megkönnyíti az elemzés bemutatását és segít a döntéshozatalt előkészíteni.

#### *A szoftveres módszer hátrányai*

A számítás menetébe nincs, vagy csak nagyon kis betekintési lehetőségünk van.

#### *A manuális módszer előnyei*

Olcsó, egyszerűen alkalmazható, egyszerű életciklusra alkalmazva nagyon jól áttekinthető eredményt ad. Az elemző nagy tapasztalatra tehet szert alkalmazása során. A számítás menete, így az eredmények alapja teljesen áttekinthető.

#### *A manuális módszer hátrányai*

Az elemzést mindig a teljes rendszerre el kell végezni. Nagyfokú emberi „kapacitást” igényel a végrehajtás. Nincs lehetőség környezeti hatásokra bontani az eredményt, így ha kiterjedtebb életciklus-elemzést hajtunk végre, akkor az eredmények áttekinthetősége romlik (Tamaska et al. 2001).

3-13. táblázat. A manuális és szoftveres módszerek összehasonlítása (Tamaska et al. 2001).

<b>Manuális módszer jellemzői</b>	
<b>Előnyök</b>	<b>Hátrányok</b>
könnyen dokumentálható	csak papírformában van meg a dokumentáció
a számítás menete és így az eredmények alapja teljesen átlátható	nincs lehetőségünk környezeti hatásokra bontani az eredményeket
egyszerűbb elemzések esetén könnyen áttekinthető	összetettebb elemzések esetén kevésbé követhető
olcsó	lassú
helyszínen is elkészíthető	az emberi tényezők miatt pontatlan lehet
kevés az eszközigénye	az elemzést minden esetben a teljes rendszerre el kell végezni
<b>Szoftveres módszer jellemzői</b>	
<b>Előnyök</b>	<b>Hátrányok</b>
az életciklus bármely elemére elvégezhető az elemzés	a számítás menete, így az eredmények alapja nem látható át teljesen
minden környezeti hatás értékelhető	nagy az eszközigénye
összetettebb elemzések könnyebben elvégezhetőek	
gyors	
pontos	
precíz	
kevés munkaerő elegendő	

### 3.5.5.2. Manuális hatásértékelő módszerek

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül bemutatunk néhány hatásértékelési módszert.

#### *CML módszer (LCA kezdeti lépései)*

Az első átfogó életciklus-elemző módszer. Egy termék elemzéséhez kapcsolódó projekt kapcsán fejlesztették ki a Leideni Egyetem Környezetvédelmi Központjában (1990). A CML-módszer hatás-orientált osztályozást jelent. A termékhez kötődő emissziókat és egyéb környezeti hatásokat hatáskategóriákba vagy környezeti problémákhoz sorolja. A kategóriák kiválasztása probléma-orientált megközelítéssel történik, amely a károk (az ok-okozati lánc végpontja) helyett a környezeti problémákra (az ok-okozati lánc középső pontjára) fókuszál. Három fő hatáskategóriát különböztet meg: kötelező, további és egyéb. A hatáskategóriák között szerepel: erőforrás és nyersanyag kimerülés, üvegházhatás, ózonréteg károsodás, toxicitás (humán-, öko- v. szárazföldi és vízi), fotokémiai ózonzépződés, savasodás, tápanyagdúsulás, hulladék, zaj. 2001-ben továbbfejlesztették a módszert. Minden eddig meg nem határozott csoportra és alcsoportra is meghatároztak egy karakterisztikus faktort (Tóthné 2008).

3-14. táblázat. Környezeti hatáskategóriák, CML2001 - Nov. 2010 [Guinée et al. 2002].

CML2001 - Nov. 2010 hatáskategóriák	Egyenérték
Abiotikus kimerülő források (ADP)	[kg Sb-ekv.]
Abiotikus kimerülő fosszilis források (ADP foss.)	[MJ]
Savasodási potenciál (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -ekv.]
Eutrofizációs potenciál (EP)	[kg foszfát-ekv.]
Édesvízi ökototoxicitási potenciál (FAETP inf.)	[kg DCB-ekv.]
Globális felmelegedési potenciál (GWP 100 years)	[kg CO <sub>2</sub> -ekv.]
Globális felmelegedési potenciál, kizárólag biogén eredetű szén (GWP 100 years)	[kg CO <sub>2</sub> -ekv.]
Humán toxicitási potenciál (HTP inf.)	[kg DCB-ekv.]
Tengervízi ökototoxicitási potenciál (MAETP inf.)	[kg DCB-ekv.]
Ózonréteg elvékonyodási potenciál (ODP, steady state)	[kg R11-ekv.]
Fotokémiai ózonképződési potenciál (POCP)	[kg etilén-ekv.]
Földi ökototoxicitási potenciál (TETP inf.)	[kg DCB-ekv.]

### Öko-indikátor 95 módszere

A manuális módszerek közül elsőként az Eco-indicator 95 terjedt el a gyakorlatban. Ez egy főként terméktervezésre kifejlesztett LCA súlyozási módszer, amely a céltól való távolság elvén alapul. A lényege, hogy egy termék előállítása vagy egy folyamat során felhasznált anyagokhoz, részfolyamatokhoz ökoindikátor értéket rendel, mely az adott anyag vagy folyamat környezeti problémákban játszott szerepét fejezi ki. Ezek az adatok az adott termékre vagy folyamatra összegezhethők. A számérték és a környezeti hatás nagysága egyenes arányban áll egymással (Tamaska et al. 2001).

Egy olyan súlyozó életciklus-elemző módszer, mely az európai lakosság és az ökoszisztéma épségére leginkább ható környezeti hatásokat elemzi. A módszer 100 anyagra és folyamatra ad meg indikátor értéket, melyek a környezeti hatás szempontjából legfontosabbak. 1995-ben fejlesztette ki a holland Pré Consultants az Öko-indikátor 95-öt, majd 1996-ban frissítették. Természettudományos alapok segítségével definiálták a célértéket. A módszer osztályozás, jellemzés, normalizálás valamint súlyozás elemeit tartalmazza (Goedkoop 1995).

A három célérték verzió közül a harmadikat alkalmazza:

1. nulla a célérték (nem megengedhető a terhelés);
2. nincs hatás (minimális terhelés, nincs számottevő károsodás);
3. alacsony a károsodás szintje (érzékeny, de behatárolható mértékű a károsodás).

Az öko-indikátor módszer célja az volt, hogy rendelkezésre álljon olyan eszköz, amit környezetbarát termék gyártásához lehet használni, elsősorban kutatási és fejlesztési célokra, mivel minden termék, ill. a folyamat hatással van a környezetünkre. Ez a hatás a termék-életciklusához kötődik, ezért szükséges az életciklus-elemzés végrehajtása. Az öko-indikátor pont egy olyan számérték, mely megadja az adott termék vagy folyamat, ill. szolgáltatás környezetre gyakorolt hatását. Minél nagyobb a számérték annál jelentősebb a környezetre gyakorolt hatás.

A következő környezeti hatásokat elemzi a módszer:

- Üvegházhatás: az előre jelezhető hőmérsékletnövekedés, mely a kibocsátott gázok koncentrációjának növekedésének hatása (a Földről visszavert nagy hullámhosszú sugarakat kötik meg).
- Ózonréteg vékonyodás: a káros ultraibolya sugarak nagyobb arányban érkeznek a Föld felszínére a sztratoszférikus ózon koncentrációjának csökkenése következtében.
- Savasodás: savas esők, melyek pl.: a tavak kémhatásának kedvezőtlen alakulását, faállomány pusztulását okozzák.
- Eutrofizáció: elsősorban kezeletlen szennyvizek és műtrágyák hatása az ökoszisztémára.
- Szmog: légzőszervi megbetegedésekhez vezet. A földközeli ózon, por és kén-dioxid koncentrációjának növekedése okozza.
- Toxikus anyagok: főleg a nehézfémek, karcinogén anyagok és peszticidek hatása az emberi egészségre és az ökoszisztémára.

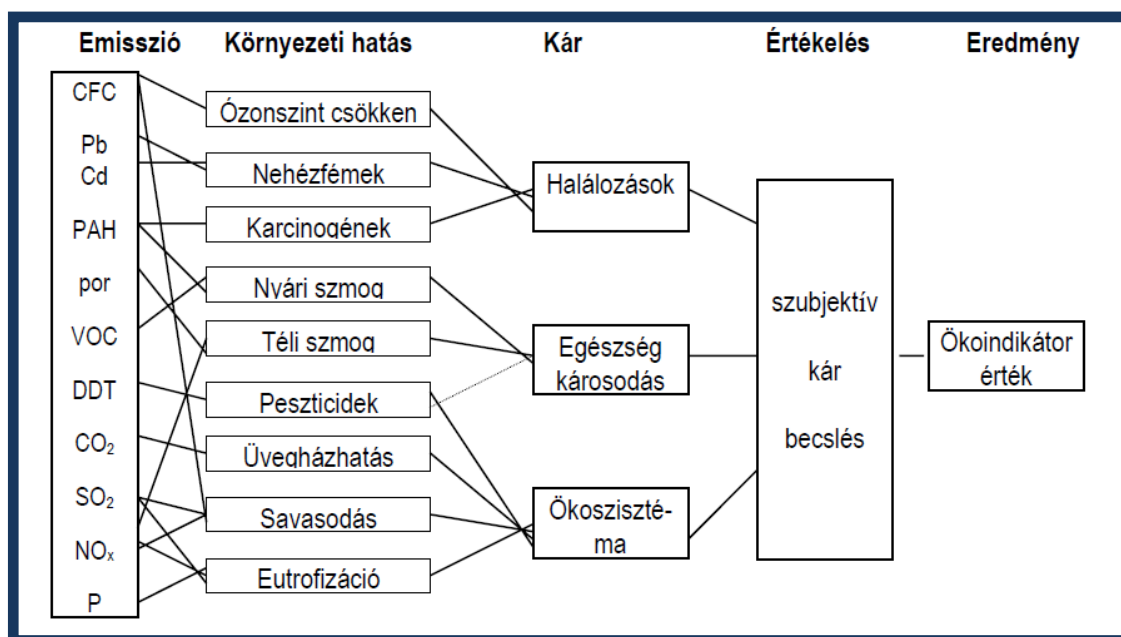
Az adatbázisban található még anyagok gyártására (bányászattól az előállításig), Kezelési folyamatokra (kezelés és gyártás), szállításra (általában 1000 kg anyag 1 km-re történő szállításának hatásait mutatja be, vasúti, közúti és légi szállítás során), energia előállítás folyamata (bányászata és energia előállítás), hulladékkezelés (hulladékégetés, lerakás vagy újrahasznosítás).

Az öko-indikátor módszer használatának lépései:

- a számítás céljának meghatározása;
- az életciklus meghatározása;
- az anyagok és folyamatok számszerűsítése;
- táblázatok kitöltése (anyagok, folyamatok mennyiségének leírása, öko-indikátor értékek meghatározása);
- az eredmények értékelése (következtetés levonása, célok érvényesülése).

A kiindulás fázis: a leltár fázis, jellemzés, normalizálás és értékelés, súlyozás.

A számítás végrehajtása a következő módon valósítható meg: a leltár eredmények osztályozása, és a megfelelő kategória-indikátorok menti összegzése után minden egyes hatáskategóriára kiszámított értékeket a súlyozó faktoriala be kell szorozni, ily módon lehetővé válik az értékek összegzése.



3-14. ábra. Az öko-indikátor súlyozási elve (Tamaska et al. 2001).

A módszer nem veszi figyelembe:

- a toxikus anyagokat, melyek a munkahelyi problémákat okozzák;
- a nyersanyagok kimerülését;
- a hulladék mennyiségét, ill. a helyet, melyet a hulladék elfoglal.

A módszer alkalmazása elősegíti a környezeti szempontok érvényesítését a gyakorlati döntéshozatalban (Eco-indicator 95, 1995).

#### Az Öko-indikátor 99 módszer (Eco-indicator 99)

Az Eco-indicator 95 módszer továbbfejlesztett változata az Eco-indicator 99 károrientált (endpoint) hatásbecslési módszer, amely módszertanában három eltérő megközelítést alkalmaz:

- egalitárius (EA, egyenlőségre törekvő/kiegyenlítő/egalitarian): távlati kilátás: akár egy minimális tudományos bizonyíték indokolja a figyelembe vételt;
- hierarchista (HA, hierarchikus/hierarchist): kiegyensúlyozott idejű kilátás: tudományos konszenzus határozza meg a hatás figyelembe vételét;
- individualista (IA, individualista/individualist): rövid távú kilátás: csak bizonyított hatásokat foglal magában (Eco-indicator 99, 2000).

Mindhárom megközelítés öko-indikátor pontokat használ (mPt), melyek alapján három fő hatáskategóriában fejezi ki a környezeti hatások által okozott károkat:

- az emberi egészség károsodását az elvesztett és fogyatékkal élt életévekkel (DALY – Disability Adjusted Life Years);
- az ökoszisztéma minőségének károsodását a fajok adott területről, adott idő alatti eltűnésével, végül;
- az erőforrások károsodását az ásványok és fosszilis energiahordozók jövőbeli kitermelésének többlet energiájával fejezi ki (Eco-indicator 99 2000).



A módszer 200-nál több anyagra és folyamatra ad kész ökoindikátor értéket, emellett már megfelelt az MSZ EN ISO 14042:2001 szabvány követelményeinek (Tamaska et al. 2001).

3-15. táblázat. Az Eco-indicator 99 módszer hatáskategóriái [Eco-indicator 99 2000].

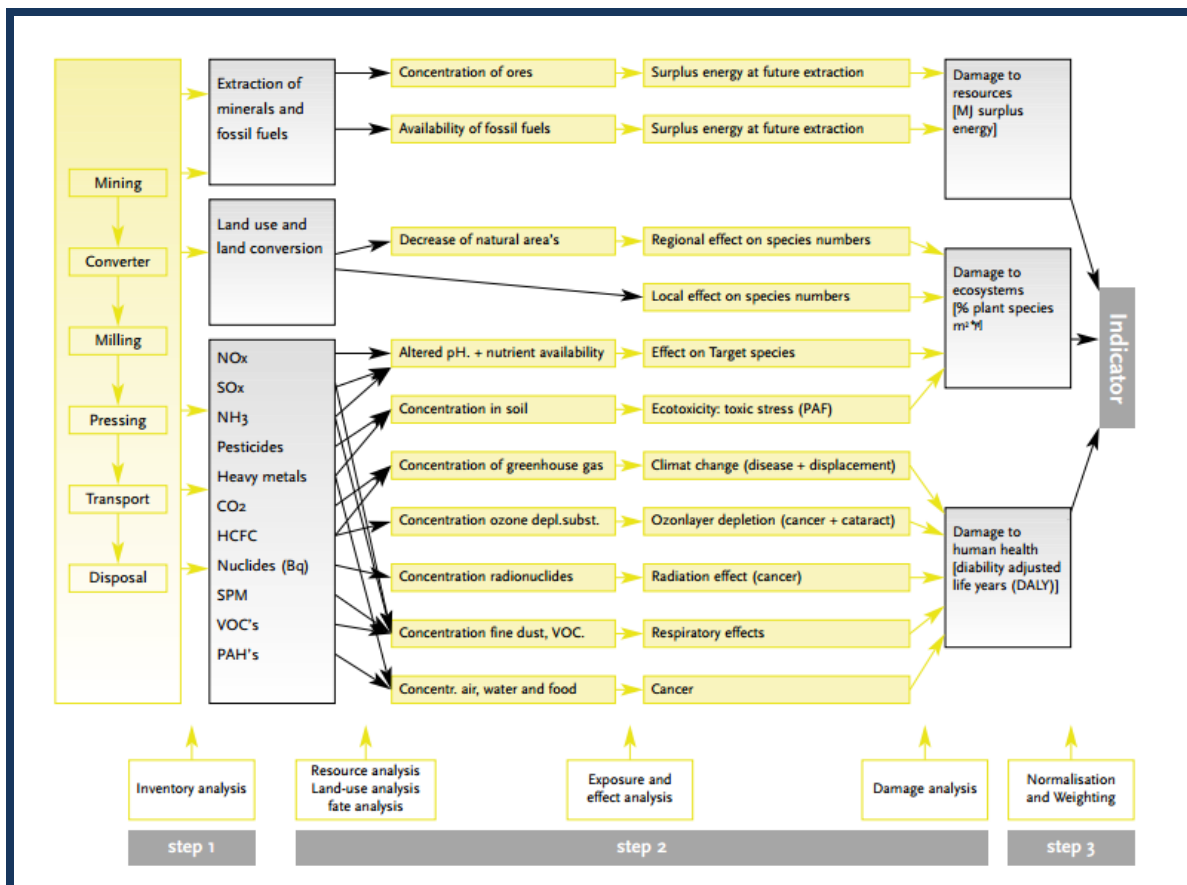
Eco-indicator 99 hatáskategóriák	Egyenérték
Ökoszisztéma minősége, savasodás	[PDF*m2*a]
Ökoszisztéma minősége, ökotoxicitás	[PDF*m2*a]
Ökoszisztéma minősége, földhasználat	[PDF*m2*a]
Emberi egészség, karcinogén hatások	[DALY]
Emberi egészség, klímaváltozás	[DALY]
Emberi egészség, ózonréteg csökkenés	[DALY]
Emberi egészség, sugárzás	[DALY]
Emberi egészség, légúti megbetegedés (szervetlen anyagok)	[DALY]
Emberi egészség, légúti megbetegedés (szerves anyagok)	[DALY]
Erőforrások, fosszilis energiahordozók	[MJ többlet energia]
Erőforrások, ásványok	[MJ többlet energia]

Az LCA módszerét kiegészíti egy súlyozó lépéssel, ami lehetővé teszi a pontrendszer kialakítását a teljes környezeti hatásra. a legáltalánosabb anyagokra és folyamatokra összegyűjtöttek adatokat, melyek segítségével kiszámítható az öko-indikátor érték. Minél nagyobb ez az érték annál nagyobb a környezeti hatás.

Az öko-indikátor egy dimenzió nélküli érték melynek neve öko-indikátor pont. az anyagok gyártása, feldolgozása, szállítása, energia előállítása, hulladékkezelés folyamatára is kiszámíthatók az értékek.

A módszer 100 a környezeti hatás szempontjából fontosnak ítélt anyagnak és folyamatra ad meg indikátor értékeket. A célértékek meghatározása természettudományos alapokon nyugszik. A módszer az osztályozás, jellemzés, normalizálás, valamint súlyozás elemeit tartalmazza. A természettudományos célok kiválasztásának három lehetséges módja közül a harmadik típust választották:

1. 0 célérték (nem megengedhető a terhelés);
2. nincs hatás (minimális terhelés);
3. alacsony a károsodás szintje (érzékelhető, de behatárolható mértékű a károsodás).



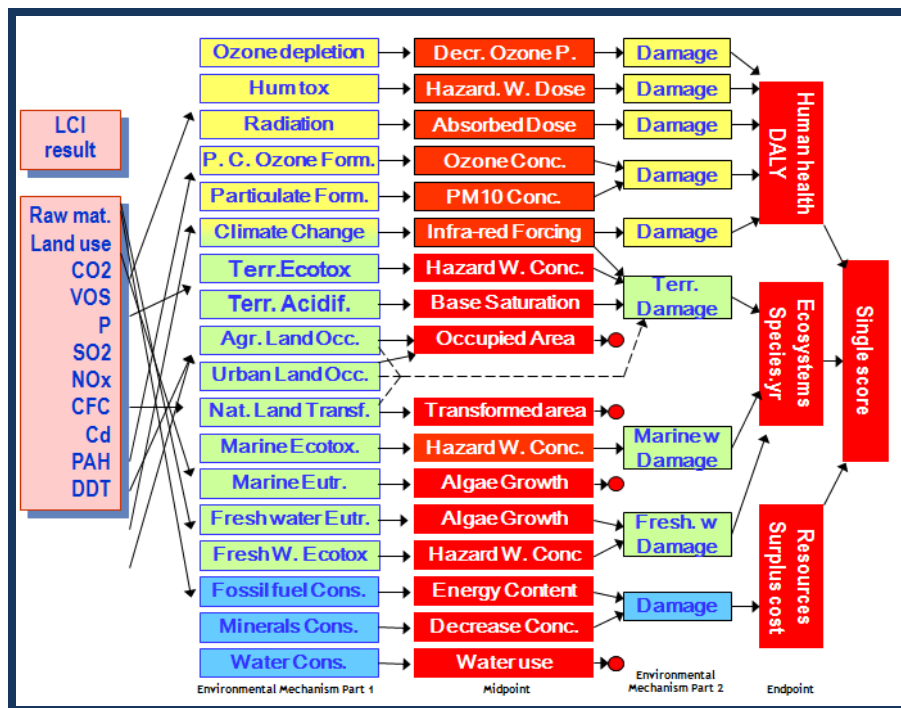
3-15. ábra. Öko-indikátor 99 hatásértékelő módszer modellje (Eco-indicator 99 2000).

### ReCiPe 1.07 módszer

A ReCiPe 1.07 LCA hatásértékelő módszert a következő szervezetek hozták létre: Netherlands National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Institute of Environmental Sciences, Leiden (CML), PRé Consultants, és a Radboud Universiteit Nijmegen.

A módszer fejlesztői a CML 2001 és Öko-indikátor 99 hatásértékelő módszereket vették alapul a ReCiPe kialakítása során. A ReCiPe a két módszer fúziójának tekinthető, mivel a hatás-orientált középponti és a kár-orientált végponti megközelítésre is épül.

A módszer tizenhét középponti és három végponti indikátort vizsgál. A középponti mutatóknak kis bizonytalansága van, de nehezebben értelmezhetőek. Ezek a mutatók hasonlítanak a CML 2001 módszerben alkalmazott indikátorokhoz: éghajlatváltozás, savasodás, eutrofizáció stb.. A végpont mutatók könnyen érthetőek, de nagyobb a bizonytalanság bennük, e mutatók módszertana hasonlít az Öko-indikátor 99 módszertanára: alkalmas az emberi egészség, az ökoszisztéma állapota és az erőforrások rendelkezésre állásának vizsgálatára (<http://www.lcia-recipe.net/project-definition>).



3-16. ábra. A ReCiPe módszer felépítése, kapcsolat a középponti és végponti elemzések között (<http://www.lcia-recipe.net/project-definition>).

### 3.5.5.3. Szoftveres módszerek

Szoftveres elemzéshez ma már számos program áll rendelkezésükre, célszerű azonban mindig az adott feladatnak megfelelő választani. Egy tanulmány már 1996-ban 37 életciklus-elemző szoftvert írt össze (pl.: KCL - ECO, LCAiT, Chalmers, PEMS, SimaPro, Ecobalance etc.) (Menke et al. 1996). Az alábbiakban két piacvezető elemző szoftvert ismertetünk a teljesség igénye nélkül.

#### A SimaPro szoftver rövid jellemzése

A SimaPro szoftvert a holland Pré Consultants B.V. fejlesztette ki. A program széleskörűen alkalmazható, használata könnyű. A felhasználó által gyűjtött adatok beilleszthetősége is könnyű. Többféle hatásbecslési módszer áll rendelkezésre az elemzéshez. Az életciklus rendszerének minden lépése (folyamata és felhasznált anyagra vonatkozóan) feltüntethető környezeti hatás szempontjából (grafikusan és számértékkel is). A program a vizsgált terméket és annak komponenseit adatsorok formájában írja le, ami tartalmazza a termék nevét, alapanyagait, gyártási folyamatokat, energia előállítását és szállítást és az ezek során felszabaduló emissziókat, hulladékkezelést. Az adatbázis két fő részre tagolható: leltár adatbázisra és egy becslési adatbázisra. Az adatokat hatás táblázatban foglalja össze, melyben az anyagokhoz és folyamatokhoz kapcsolódó alapanyagok és emissziók találhatók. A táblázatban szereplő adatok környezeti hatása a program értékelési módszereivel kapható meg, mint pl.: az ún. CML módszerek és az Öko-indikátor 95 módszere (Tamaska et al. 2001).

#### A GaBi szoftver jellemzése

Magyarországon az irodalmi adatok alapján nagy százalékban ezt a szoftvert használják életciklus-elemzés végrehajtására. A GaBi szoftveren kívül több mint 25 szoftver van forgalomban, melyek különböző országokhoz köthetők (általában kutatóintézetek fejlesztik

őket). A szoftver fejlesztését a Stuttgarter Egyetem IKP (ma LBP) intézetében kezdték meg (kb. 20 éve). A szoftver neve a német „Ganzheitliche Bilanzierung” szavak rövidítéséből tevődik össze. Angolul a „Life Cycle Engineering”, életciklus fejlesztés elnevezést használják.

A GaBi szoftverfejlesztés célja egy olyan információban gazdag adatbázis létrehozása volt, amely segítségével összetett ipari termékek, folyamatok, technológiák életciklus-elemzése is elvégezhető, elfogadható pontossággal. Tulajdonképpen egy termékcsaládról van szó. Ennek talán a legfontosabb tagja jelenleg a GaBi 6.0.

A fő cél az volt a fejlesztés során, hogy olyan adatbázist építsenek ki, amely alkalmas az összetett ipari termékek (pl. elektromos berendezések) életciklus-elemzésének végrehajtására. Számos ipari partnert bevontak az adatbázis létrehozása érdekében. A Stuttgarter Egyetem LCA kutatócsoportja és a PE International tanácsadó cég közösen, folyamatosan fejlesztik a szoftvert és a hozzá kapcsolódó adatbázisokat.

A GaBi szoftver adatbázisa több mint 640 általános és mintegy 4000 ipari szektorra, specifikus folyamatot tartalmaz. Ezekből kell kiválasztani a vizsgált termékhez, folyamathoz vagy technológiához kapcsolódókat. Adatbázis modulok segítségével a felhasználó akár bővítheti is adatbázisát. Fontos, hogy az adatbázis koegzisztens, vagyis benne a folyamatok jól dokumentáltak, az egyes részfolyamatokat azonos módszertani megközelítéssel hozták létre, ezért a teljes vizsgálat egységes minősége biztosított.

A programban létrehozható egy környezeti modell, a be- és kimeneti anyag- és energiaáramok mennyiségének megadásával, valamint a részfolyamatok közötti kapcsolatok beállításával.

A folyamatok környezeti mérlegében az input oldalon a folyamathoz szükséges nyersanyagok listája van a fogyasztott mennyiséggel, míg az output oldalon a folyamat során keletkezett termékek, hulladékok, kibocsátások vannak.

A szoftver további előnye, hogy moduláris program, amellyel az egyes életfázisok (pl. gyártás) egymástól elkülönítve is elemezhetők. Ez azt jelenti, hogy a folyamatok, anyagáramok és ezek funkciói alkotnak egy moduláris egységet.

Első lépésként egy új terv létrehozását követően, a terven belül létrehozhatjuk a vizsgált életciklushoz kapcsolódó saját folyamatainkat, illetve kereshetünk a GaBi adatbázisokban az életciklus felépítéséhez szükséges egyéb folyamatokat. A folyamatokon belül többek között bevihetjük külön az input és output adatokat, átszámításokat végezhetünk, referencia áramot adhatunk meg vagy változtathatunk. Ez tulajdonképpen az adatgyűjtési szakasz, melyet a teljes életciklus modell felépítése követ. A modellépítés Sankey diagramok segítségével történik, ez által jól áttekinthető képet kapunk a vizsgált életciklusról. Következő lépés a környezeti hatásvizsgálat és a gyenge pontok meghatározása. Ez a „Balance calculation” funkcióval automatikusan elvégezhető. Ezek után egyértelművé válnak az életciklus legkritikusabb pontjai.

A szoftver könnyen áttekinthető dokumentációs rendszerrel rendelkezik, minden folyamat részletes tájékoztatást ad az adatok származásáról és minőségéről. A felhasználó ezért könnyen el tudja dönteni, hogy az általa modellezett életúthoz mennyire reprezentatívak az adatok.

A szoftver lehetővé teszi hatásvizsgálati módszerekkel az életciklus potenciális környezeti hatásának kifejezését, amelyhez különböző indikátorokat (pl. globális felmelegedés, emberre gyakorolt toxicitás stb.) vesz figyelembe. GaBi 6.0 előnye, hogy lefedi a jelenleg legelterjedtebb elemző módszereket (pl. TRACI 2.1, Eco-Indicator 95 és 99, CML 2001 – Ápr. 2013 stb.) Természetesen mindig a vizsgálat célja határozza meg a szükséges módszerek kiválasztását (Tóthné 2008), így az életciklus lehetséges környezeti hatásai könnyen kifejezhetők.

A hatáselemző funkcion belül normalizációra, súlyozásra, csoportosításra, saját diagramkészítésre és statisztikai elemzésre is van lehetőségünk (Tóthné 2008).

A programon belül különböző elemzések is elvégezhetők, pl. előrejelzés elemzés, érzékenységelemzés, Monte Carlo elemzés stb., melyek nagy segítséget adhatnak az eredmények bemutatásához (Tóthné 2008).

A program alkalmazása mindazon vállalatoknak és kutatócsoportoknak ajánlott, amelyek tevékenységi köre az egyszerű elemzésektől az összetett vizsgálatokig terjed. A GaBi programot napjainkban kb. 600 szervezet 2500-3000 szakembere használja a világ minden részén.

A felhasználók közül néhány: BMW, Daimler, Ford, Mitsubishi, Nissan, Porsche, Toyota, Continental, Bayer, Henkel, Bosch, Hyundai Electronics, Motorola, Siemens, Nokia, Siemens, Unilever, stb ([www.tankönyvtar.hu](http://www.tankönyvtar.hu)).

Összességében elmondható, hogy a GaBi 6.0 verziójával megfelelő minőségű adatok felhasználásával felhasználó barát módon, egyszerűen elvégezhető egy teljes életciklus-elemzés. A program segítségével az eredmények több módszerrel is értékelhetőek, valamint grafikusan megjeleníthetőek. Ezen felül egy belső funkció használatával lehetőség van egy összesítő jelentés elkészítésére is.

# IRODALOMJEGYZÉK

## Nyomtatott források:

- AMMENBERG, J. (2003): Do Standardize Environmental System Lead to Reduced Environmental Impacts? Dissertation, Linköping University, Environmental Technology and Management, Sweden, Linköping
- BAILEY, A. (1999): Környezeti auditálás, in Bailey, A., Bezegh A., Frigyer A., Bándi Gy., Galli M., Kerekes S., Tóth G. (1999): Környezeti vezető és auditor képzés – Tankönyv, Magyar Szabványügyi Testület (MSZT), Budapest
- BÁNDI Gy. (1997): Auditálás, menedzsment rendszerek, Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, pp: 24-25.
- BARÓTFI I. (szerk.) (2000): Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 929., pp: 930-931.
- BARTMAN, T. R.(1993): Dodging Bullets, Fortnightly, p. 22.
- BMU-UBA (1997): Betriebliche Umweltkennzahlen – Leitfaden. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Umweltbundesamt (UBA). Bonn, Berlin
- BOGDÁN O. (2005): Térinformatika az ipari környezetvédelemben. Doktori (PhD) értekezés. Nyugat-magyarországi Egyetem Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola, Sopron
- BÖRÖCZ R. (2003): A környezetközpontú irányítási rendszer bevezetése a hazai vállalatoknál, Kézirat, EU Working Papers 3/2003
- BRITISH STANDARD (BS) 7750 for environmental management systems, in: Smith, John, Watts, Greville: A framework for environmental management, Focus on Physical Distribution & Logistics Management, Vol: 12 Iss:2 March 1993, p. 2-5.
- BSI (2003): The Sigma guidelines – Putting sustainable development into practice: A guide for organisations. London
- BULLA M. (2004): Környezetközpontú Irányítási Rendszerek áttekintő, Kézikönyv, Győr, pp: 10-11., 13-14., 83-84.
- BULLA M. (2004): Környezetközpontú Irányítási Rendszerek áttekintő kézikönyv, SZIE – Környezetmérnöki Tanszék, KVVM - „Komplex környezetállapot értékelő szakértői rendszerek metodikai fejlesztése” című kutatás-fejlesztési program, Nyilvántartási száma HT-02-010, Győr
- BULLA M., BURUZS A. (2008): Regionális fejlesztések fenntarthatósági indikátorai az eu-ban. In Nagy Géza, Pestiné Rácz Éva Veronika, Torma András (Szerk.): VIII. Környezettudományi Tanácskozás, A környezeti erőforrások fenntartható használata (Konferencia kiadvány), SZE, Győr: 135-144.

- BULLA M., GYULAI I., KOVÁCS E., ÓNODI G., PÁJER J., PESTINÉ R. É. V., ZSENI A. (2008): Környezetállapot-értékelés, Magyarország környezeti állapota, monitorozás. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 pályázat, A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése, Győr
- CADUFF, G. (1998): Umweltorientierte Leistungsbeurteilung – Ein wirkungorientiertes Kennzahlensystem. Gabler, Wiesbaden
- CLAUSEN, J. (1998): Monitoring von Umweltleistung und Umweltmanagementsystem. Eine Panelbefragung von Unternehmen: 1. Jahr 1997/98. Bericht an die Hessische Landesanstalt für Umwelt. Diskussionspapier des IÖW 43/98. Berlin
- CSÁNYI J. R. (2005): Vállalati környezeti menedzsment, BGF, Budapest, p. 22.
- CSONKA A., FÉSŰ J. (szerk.) (1992): Zöld hálózat, Ökológiai Információs Központ, Budapest, 309 p.
- CSUTORA M. (1998): Az alkalmazkodási tartomány. PhD értekezés, BKÁE, Budapest
- CSUTORA M., KERÉKES S. (2004): A környezetbarát vállalatirányítás eszközei. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest
- DALY, H. E. (1991): Steady-State Economics, Island Press, Washington, D.C.
- DEMING, W. E. (1982): Quality, Productivity and Competitive Position, Institute of Technology, Massachusetts
- DEUTSCH N. (2015): A fenntartható rendszerinnovációk és a Kék Gazdaság koncepciója. Publio Kiadó
- DYLLICK, T. (1995): Die EU-Verordnung zum Umweltmanagement und zur Umweltbetriebsprüfung (EMAS-Verordnung) im Vergleich mit der geplanten ISO-Norm 14001. Eine Beurteilung aus Sicht der Managementlehre = Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, 18.k.3. sz. 1995. szept. p. 299-339). In Műszaki Információ, OMKDK, Környezetvédelem 1996/15-16 sz.
- DYLLICK, T.; HAMSCHMIDT, J. (2000): Wirksamkeit und Leistung von Umweltmanagementsystemen. Eine Untersuchung von ISO 14001-zertifizierten Unternehmen in der Schweiz. Hochschulverlag. Zürich
- Eco-Indicator 99 Manual For Designers (2000). A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment Communications Directorate, The Netherlands, The Hague
- EDWARDS, D. (1998): The link between environmental and financial performance. Business and environment series. Earthscan, London
- EFQM (2003): European Foundation for Quality Management (EFQM). Excellence Model. Fundamental Concepts of Excellence. Bruxelles

- ELEKNÉ FODOR V. (2012a): Data of Environmental Impact Assessments and Information Systems. In: Neményi M. Heil B., Facskó F. (szerk.): International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint, The Impact of Urbanization, Industrial and Agricultural Technologies on the Natural Environment. Sopron. ISBN:978-963-334-047-9
- ELEKNÉ FODOR V. (2012b): Monitoring rendszerek alkalmazása a környezeti teljesítmény fejlesztésében. In: Varga G. (szerk.): Környezeti kutatások 2008-2012. Nyugat-magyarországi Egyetem Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft., Sopron, pp. 53-56. ISBN: 978-963-359-002-7
- EPSTEIN, M. (1996): Measuring corporate environmental performance - Best practices for costing and managing an effective environmental strategy. Irwin, Chicago
- FARKAS P. (1993): Fenyegedett jövőnk védelmében. Márton Áron Kiadó, Budapest
- FAVA J., SONIA V., BAS DE LEEUW, CIROTH A., JENSEN A. A., SONNEMANN G. (2008): New activities launched in Warsaw and consultations on emerging ideas Int J Life Cycle Assess (2008) 13, pp. 371-373
- FRIEDMAN, M. (1970): The social responsibility of business is to increase its profits. The New York Times, September 13, 1970
- FRISCHKNECHT (2005): Methoden der Umweltbewertung technischer Systeme, Teil 1: Ökobilanzen (Life cycle assessment, LCA), ETH Zürich, Studiengang Umweltnaturwissenschaften, Sommersemester, Zürich
- GOEDKOOP M. (1995): The Eco-indicator 95, Final Report and Manual for Designers, Amersfoort
- GRI (2002): Global Reporting Initiative – Introducing the 2002 Sustainability Reporting Guidelines, Amsterdam
- GUINÉE, J.B.; GORRÉE, M.; HEIJUNGS, R.; HUPPES, G.; KLEIJN, R.; KONING, A. DE; OERS, L. VAN; WEGENER SLEESWIJK, A.; SUH, S.; UDO DE HAES, H.A.; BRUIJN, H. DE; DUIN, R. VAN; HUIJBREGTS, M.A.J. (2002): Handbook on life cycle assessment. Operational guide to the ISO standards. I: LCA in perspective. IIa: Guide. IIb: Operational annex. III: Scientific background. Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-0228-9, Dordrecht, p. 692 on-line: <http://cml.leiden.edu/research/industrialecology/researchprojects/finished/new-dutch-lca-guide.html>
- HAMSCHMIDT, J. (2001): Wirksamkeit von Umweltmanagementsystemen, Bamberg
- HARANGOZÓ G. (2007): Mitől zöld egy vállalat? – A termelő vállalatok környezeti teljesítménye, doktori disszertáció, BCE, Budapest, pp: 27-33., 84-120.
- HEIJUNGS et al. (2003): Towards a life cycle impact assessment method which comprises category indicators at the midpoint and the endpoint level, Report of the first project phase: Design of the new method, VROM, 's Gravenhage



- HEIJUNGS, R. (2014): Ten easy lessons for good communication of LCA. *Int J Life Cycle Assess* (2014) 19, pp. 473–476 DOI 10.1007/s11367-013-0662-5
- HERCZEG M. (2005): *Környezetmenedzsment*, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Környezetgazdaságtan Tanszék
- HOFSTETTER, P. (1998): *Perspectives in Life Cycle Impact Assessment. A Structured Approach to Combine Models of the Technosphere, Ecosphere and Valuesphere*. Kluwers Academic Publishers
- HORVÁTHNÉ H. K. (2010): *Rendszerszemléletű modellek alkalmazása a faipari vállalkozásoknál*. Doktori (PhD) értekezés, NYME-FMK, Sopron
- ILNITCH, A. et al. (1998): Measuring corporate environmental performance. *Journal Accounting and Public Policy*, 17., pp. 383-408.
- JACKSON, T (1993): *Clean Production Strategies* Lewis Publishers, p.72.
- JÁMBORNÉ LAJTMANN, J. (2013): *Környezeti tanúsítás kérdései regionális hulladékgazdálkodási rendszerekben*. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Környezet- és Földtudományi Intézet. Diplomadolgozat., Sopron
- JUHÁSZ Cs., KOCZOR T. (2002): *Környezetirányítási kézikönyv az agrárium környezetirányítási vezetői és környezetvédelmi megbízottjai számára*, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 17., 74., 88.
- JUHÁSZ Cs., MÉSZÁROS J., KOVÁCS E. (2001): *Környezeti auditálás in Környezetminőség és menedzsment távoktatási program kialakítása és fejlesztése*, PHARE HU9705 pályázat, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen
- JUHÁSZ Cs., SZŐLŐSSI N. (2008): *Környezetmenedzsment rendszerek. A Környezetirányítási Rendszerek kiépítése, dokumentálása, működtetése. Auditálás*. HEFOP-3.3.1, Debrecen
- KEREKES S. (1998): *A környezetgazdaságtan alapjai*, BKE, Budapest, pp: 76-80.
- KEREKES S. (2001): *Tisztább termelés és környezetirányítási rendszerek integrált bevezetése in Átfogó információs rendszer a környezetvédelemről szakfolyóirat, I. évfolyam 1. szám*, Budapest, p. 50.
- KEREKES S., HARANGOZÓ Á, NEMCSICSNÉ Zs. Á., NÉMETH P. (2003): *OECD Nemzetközi felmérés - Környezet-politikai eszközök és vállalati szintű menedzsment és gyakorlat*, National Policies Division, OECD Environment Directorate, BCE, Budapest
- KEREKES S., KINDLER J. (szerk.) (1997): *Vállalati környezetmenedzsment - BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai tanszék*, Aula Kiadó Kft., Budapest, pp: 5-9., pp: 24-28., pp: 50-52., pp: 55-56, pp: 88-89., p. 130.
- KEREKES S., SZLÁVIK J. (1999): *A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Környezetvédelmi Kiskönyvtár 2., Budapest, pp: 243-244., pp: 255-263.

- KLÖPFFER, W. (2008): Life Cycle Sustainability Assessment of Products. Int. J. LCA 13, pp. 2, 6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1065/lca2008.02.376>
- KOCZOR T. (2002): Oktatók felkészítése az integrált menedzsmentrendszer alkalmazására, PHARE CBC Magyar-Román Kisprojekt Alap (HU.2002/000.627.03.)
- KORONIKÁNÉ PÉCSINGER J. (2010): The impact area and the Roadside Impact-extensions. In Bikfalvi P. (ed.): 7th International Conference of PhD Students (Natural Science), Hungary, Miskolc, University of Miskolc Press: 67-73.
- KÓSI K. – VALKÓ L. (1999): Környezetgazdaságtan és –menedzsment, Eötvös józsef Főiskola Műszaki Fakultás, Baja
- KÓSI K. - VALKÓ L. (2008): Környezetmenedzsment. BME, Typotex Kiadó, Budapest
- KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM (2005): A jobb környezeti vezetésért. EU rendelet a környezetvédelmi vezetésről, Sásdi Kiadó és Nyomda Kft., Budapest
- KÖZÖS JÖVŐNK (szerző nélkül), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest (1988)
- KRAFCIK, J. F. (1988): "Triumph of the Lean Production System," Sloan Management Review 30 (1), Fall, pp. 41-52.
- KUN-SZABÓ T. (1999): A Környezetvédelem minőségmenedzsmentje. Műszaki Könyvkiadó, Magyar Minőség Társaság Budapest
- LÁNG I. (2002): Környezet- és természetvédelmi lexikon A-K, Akadémiai Kiadó, Budapest 632 p.
- MAUSER, A. (2001): The greening of business – Environmental management and performance evaluation: an empirical study in the dutch dairy industry. Delft
- MENKE, J.W., C. DAVIS, AND P. BEESLEY (1996): Public rangeland / livestock grazing assessment. In Sierra Nevada ecosystem project: final report to congress, Volume 3, Assessments, commissioned reports, and background information, Centers for Water and Wildland Resources, University of California, Davis, California.
- MIAKISZ, J. (1999): Measuring and Benchmarking Environmental Performance in the Electric Utility Sector: The Experience of Niagara Mohawk, in M. Bennett, and P. James (eds.): Sustainable Measures, Greenleaf Publishing, Sheffield, p. 221-245.
- NAFTI R., MILLER J. (2000): Gondos bánásmód – Megtakarítási lehetőségek az erőforrás felhasználás és környezetterhelés csökkentésével, KÖVET, Budapest.
- NAGY G. – TORMA A. – VAGDALT L. (2006): A környezeti teljesítmény javítása és értékelése. Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, pp: 11-13., 15-16., p. 24., 25., 35., 38., 60.
- NAGY J. (2011): Integrált MIR-KIR belső auditori tanfolyam oktatási anyaga, Sopron
- NEMCSICSNÉ Zs. Á. (2005): Következetesség és rések a környezettudatos szervezeti magatartásban, doktori disszertáció, BCE, Budapest, pp: 57-96

- NÉMETH P. (2006): A vállalati környezetvédelmi tevékenység szerepe a versenyképességben, a piaci sikerességben, doktori disszertáció, BCE, Budapest, pp: 72-136
- NORTH, K (1992): Environmental Business Management, International Labour Organization, Geneva
- OECD (2000): Environmental performance reviews – Hungary. OECD Publications, Paris
- OECD (2001): Environmental performance reviews – Achievements in OECD countries. OECD Publications, Paris
- PÁJER J. (1996): A környezeti hatásvizsgálat. In Thyll Sz. (Szerk.): Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 355.
- PÁJER J. (1998): Környezeti hatásvizsgálatok. Soproni Egyetem, Sopron
- PÁJER J. (2007): Környezeti hatásvizsgálat, NYME-EMK oktatási segédlet, Sopron, pp: 5-6., 10-12., p. 30.
- PÁJER J. (2011a): A környezeti terhelés minősítése. In Lakatos F., Szabó Z. (Szerk.): Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kari Tudományos Konferencia Kiadvány. NYME Kiadó, Sopron, p. 14.
- PÁJER J., ELEKNÉ FODOR V., KORONIKÁNE PÉCSINGER J., PINTÉRNÉ NAGY E., POLGÁR A. (2011b): A környezetterhelés értékelésének módszertani fejlesztése a természetben okozott károsodás jelentőségének értékeléséhez. Kutatás-fejlesztési tanulmány. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron, p. 50.
- PÁJER J., ELEKNÉ FODOR V., KORONIKÁNE PÉCSINGER J., PINTÉRNÉ NAGY E., POLGÁR A. (2011c): A környezetterhelés értékelésének módszertani fejlesztése különös tekintettel a védelmi tervek készítésének szempontjaira. Kutatási tanulmány. Nyugat-magyarországi Egyetem Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft., Sopron, p. 55.
- PASSALACQUA M., BERKI ZS., SÁNDOR CS. (2004): Környezeti kérdések, szabályozás az Európai Unióban és Magyarországon. Oktatási anyag a magyarországi mikro, kis- és középvállalkozások számára.
- PAULI, G.: A Kék Gazdaság - 10 év - 100 innováció - 100 millió munkahely, PTE KTK Kiadó, 2011
- POLGÁR A. (2011): A környezeti teljesítményértékelés módszertanának fejlesztése. Kutatás tanulmány. NYME-KKK Nonprofit Kft. - Kutatási zárójelentés, Sopron, pp: 10-24.

- POLGÁR A., PÁJER J. (2014): Enhancement of the Corporate Environmental Performance. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica (an International Journal in Forest, Wood and Environmental Sciences issued by the Forestry Commission of the Hungarian Academy of Sciences). University of West Hungary Press, Sopron. HU ISSN 1786-691X (Print), HU ISSN 1787-064X (Online), DOI: 10.2478/aslh-2014-0004 Acta Silv. Lign. Hung., Vol. 10, Nr. 1 (2014) 49–64. (Online: [http://aslh.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/fmk/acta\\_silvatica/cikkek/Vol10-2014/04\\_polgar\\_pajer.pdf](http://aslh.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/fmk/acta_silvatica/cikkek/Vol10-2014/04_polgar_pajer.pdf))
- POLGÁR, A. (2012): Környezeti hatásértékelés a környezetirányítási rendszerekben. Doktori (PhD) értekezés. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola, Sopron
- PORTER, M. E. (1980): Competitive Strategy, Techniques for Analyzing Industries and competitors, The Free Press WELFORD, R., A. GOULDSON (1993): Environmental Management and Business Strategy. London, Pitman Publishing
- PORTER, M.E. (1991):: America's Green Strategy: Scientific American, 264(4), p. 168.
- RÉDEY Á. (2008): Környezetmenedzsment rendszerek, HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 pályázat, A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése, Veszprém, p. 24., 27., pp: 81-82.
- RÉDEY Á. (ed.) (2011): Környezetmenedzsment és a környezetjog. Készült a Pannon Egyetem Környezetmérnöki Intézetének gondozásában, a TAMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0021 azonosítójú pályázat keretében. In Domokos E. (2011): Környezetmérnöki Tudástár, XX. kötet (On-line: <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/>)
- RÉDEY Á., MÓDI M., TAMASKA L. (2002): Környezetállapot-értékelés. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, p. 8., 50.
- ROVET, E. (1993): Making Sense of due Diligence, CA MAGAZINE, p. 55.
- SAPUZ (2002): Leitfaden zur kontinuierlichen Verbesserung von Umweltmanagement und Umweltleistung nach ISO14001. Schweizerischer Ausschuss für Prüfung und Zertifizierung (SAPUZ). Final Draft. Zürich
- SAVAGE (2000): MSV and public disclosure of performance goals are key agenda issues, Chemical Market Reporter, May 22, 2000, Vol. 257, Iss. 21, New York, p. 25.
- SCHALTEGGER, S., HERZIG, Ch., KLEIBER, O., KLINKE, T., MÜLLER, J. (2007): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen - Von der Idee zur Praxis: Managementansätze zur Umsetzung von Corporate Social Responsibility und Corporate Sustainability, BMU-Ecosense-CSM, Berlin, Lüneburg
- SCHUMACHER, E. F. (1973): Small is Beautiful – A Study of Economics as if People Mattered, Blond & Briggs, London
- SCRUGGS, L. (2003): Sustaining abundance – Environmental performance in industrial democracies. Cambridge University Press

- SEIFERT (1998): Kennzahlen zur Umweltleistungsbewertung – Der internationale ISO 14031-Standard im Kontext einer zukunftsfähigen Umweltberichterstattung. In E. Seidel, J. Clausen, E. K. Seifert: Umweltkennzahlen, Verlag Vahlen, München, p. 71-120.
- SNV (2002): Leitfaden zur kontinuierlichen Verbesserung von Umweltmanagement und Umweltleistung nach ISO 14001. SNV (Schweizerische Normen-Vereinigung, Winterthur
- STAHLMAN, V.; CLAUSEN, J. (2000): Umweltleistung von Unternehmen – Von der Öko-Effizienz zur Öko-Effektivität, Gabler, Wiesbaden
- STARKEY, R.: The standardization of Environmental Management Systems in Welford R. Corporate Environmental Management Systems and Strategies, EARTHSCAN Publications Ltd, London, p. 61.
- STOLMÁR G. (1999): Az életciklusok környezeti elemzése (LCA) és gazdasági eredményeinek komplex vizsgálata (LCMA). In: OMIKK – Környezetvédelem, 1999/7-8. sz., pp. 4, 6
- SZABÓ, L., SZABÓ, S. (2001): A különböző szabályozási alternatívák hatása a villamosenergia-termelők környezeti teljesítményére. PhD értekezés, BKÁE, Gazdálkodástudományi Doktori Iskola, Budapest
- SZARKA K. (2008): A Csaba Autóház Kft. integrált minőségirányítási és környezetközpontú irányítási rendszerének előkészítése. Szakdolgozat. Környezetirányítási szakértői szakirányú továbbképzési szak, NYME-EMK, Sopron, p. 28.
- TAMASKA, L., RÉDEY, Á., VÍZI Sz. (2001): Életciklus elemzés készítése. Veszprémi Egyetem Környezetmérnöki és Kémiai Technológia Tanszék. In Zilahy Gy. (2001): Tisztább Termelés Kiskönyvtár, II. kötet, Budapest, Tisztább Termelés Magyarországi Központ
- TIDERENCZL G. (2006): "Épületszerkezetek építésökölógiai és -biológiai értékelő rendszerének összeállítása az építési anyagok hazai gyártási/előállítási adatai alapján", OTKA T/F 046265
- TORMA A. (2007): A környezeti teljesítményértékelés aggregáló módszerei és az anyagáram-elemzés kapcsolatrendszere - Egy integrált vállalati modell megalapozása. Doktori értekezés. BMGE-GTK, Budapest, p. 39., pp: 43-44., p. 49., 53., 66., 69., 76., p. 245.
- TÓTH G. (2001): Környezeti teljesítményértékelés, Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület (KÖVET), Budapest, p. 5.
- TÓTH G. (2002): Vállalatok környezeti teljesítményének értékelése, doktori disszertáció, BKÁE, Budapest, pp: 33-34., p. 53., 54., 74., 114., 117., pp: 130-140.
- TÓTH G. (2007): A Valóban Felelős Vállalat, Környezettudatos Vállalatirányítási Egyesület (KÖVET), Budapest, p. 23, 25., pp: 35-36., pp: 55-56., pp: 69-70., pp: 122-127
- TÓTH J. et al. (2005): Vállalati Gazdaságtan, BME Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék, MVT Munkaközösség, Budapest, p. 11., pp: 12-13., p. 19., pp: 24-25., p. 129
- TÓTHNÉ SZITA K. (2007): Életciklus-elemzés az elméleti alapoktól a gyakorlatig, Habilitációs tézisek, Miskolci Egyetem

TÓTHNÉ SZITA K. (2011): Életciklus-hatásértékelés és fenntarthatóság. In: *Economica*, pp. 6-18

TÓTHNÉ SZITA K., BUDAY-MALIK A. (2006): BAZ megye: úton a fenntarthatóság felé? *Észak-Magyarországi Regionális Stratégiai Füzetek*, 1., pp. 24-44

TÓTHNÉ SZITA K. (2006): *Környezeti menedzsment*, ME, Miskolc, p. 17., 18., 20., 22.

TÓTHNÉ SZITA K. (2008): *Életciklus-elemzés, életciklus-hatásértékelés*. ME-GTK, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, p. 39., 41.

TYTECA, D., CALLENS, I. (1999): Towards indicators of sustainable development for firms – A productice efficiency perspective. *Ecological Economics* 28., p. 41-53.

VERFAILLIE, H. A.; BIDWELL, R. (WBCSD) (2000): *Measuring Eco-Efficiency – A guide to reporting company performance*

VIDA, Cs. (2000): *Vállalatirányítás IV.. Módszerek és eszközök*. Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar Mérnöki Menedzsment Tanszék. Pécs

VILÁGGAZDASÁGI KUTATÓINTÉZET (2007): *A globális környezet gazdaságon kívüli tényezőinek középtávú előrejelzése. A fenntartható fejlődés: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők* Vitaanyag, Budapest

WBCSD (1996): *Eco-Efficient Leadership – For Improved Economic and Environmental Performance*

WBCSD, UNEP (1996); *Eco-Efficiency and Celaner Production – Charting the Cours to Sustainability*

WELFORD, R.; GOULDSON, A. (1993): *Environmental Management and Business Strategy*. Pitman Publishing, London

WINTER, G. (1997): *Zölden és nyereségesen*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, p. 7., pp: 19-21., p. 23.

YOUNG, W. (1996): *Measuring Environmental Performance*. In Welford R. et al.: *Corporate Environmental Management*. Earthscan Publishing, London

ZAMAGNI, A., GUINÉE, J., HEIJUNGS, R., MASONI, P., RAGGI, A. (2012): Lights and shadows in consequential LCA. *Int J Life Cycle Assess* (2012) 17, pp. 904–918.

ZSOLNAI L. (1989): *Másként gazdálkodás*, KJK

*Hivatkozott jogszabályok és szabványok:*

12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

EMAS I.: Council Regulation (EEC) No. 1836/93 of 29 June 1993 allowing voluntary participation by companies in the industrial sector in a Community eco-management and audit scheme (EMAS I.)

EMAS II.: AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1221/2009/EK RENDELETE (2009. november 25.) a szervezeteknek a közösségi környezetvédelmi vezetési és hitelesítési rendszerben (EMAS) való önkéntes részvételéről és a 761/2001/EK rendelet, a 2001/681/EK és a 2006/193/EK bizottsági határozat hatályon kívül helyezéséről (EMAS II.)

EMAS III./EMAS Global: AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 761/2001/EK RENDELETE (2001. március 19.) a szervezeteknek a közösségi környezetvédelmi vezetési és hitelesítési rendszerben (EMAS) való önkéntes részvételének lehetővé tételéről (EMAS III./EMAS Global)

MSZ EN ISO 14001:1997 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek (ISO 14001:1996) (Environmental management systems. Specification with guidance for use (ISO 14001:1996)). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 1997 (visszavonva)

MSZ EN ISO 14001:2005 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek (ISO 14001:2004) (Environmental management systems. Specification with guidance for use (ISO 14001:2004)), Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2005

MSZ EN ISO 14004:2005 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Az elvek, a rendszerek és a megvalósítást segítő módszerek általános irányelvei. (Environmental management systems. General guidelines on principles, systems and supporting techniques). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2005. (visszavonva)

MSZ EN ISO 14031:2001 Környezetközpontú irányítás. A környezeti teljesítmény értékelése. Útmutató (ISO 14031:1999) (Environmental management. Environmental performance evaluation. Guidelines (ISO 14031:1999)). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2001.

MSZ EN ISO 14040:2006 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Alapelvek és keretek (ISO 14040:2006) (Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework (ISO 14040:2006)). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2006

MSZ EN ISO 14044:2006 Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Követelmények és útmutatók (ISO 14044:2006) (Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines (ISO 14044:2006)). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2006

MSZ EN ISO 19011:2003 Útmutató minőségirányítási és/vagy környezetközpontú irányítási rendszerek auditjához (ISO 19011:2002) (Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing (ISO 19011:2002)). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2003

MSZ EN ISO 9001:2009 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények (ISO 9001:2008) (Quality management systems. Requirements (ISO 9001:2008)). Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 2009

Felhasznált Környezetirányítási Eljárási Utasítások:

NYME-KKK (2010): Nyugat-magyarországi Egyetem Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft., „A környezeti teljesítmény fejlesztése” I. kutatási főirány projektek tanulmányai

Internetes források:

<http://emas.kvvm.hu>

[http://emas.kvvm.hu/aloldal.php?t=2\\_2\\_1](http://emas.kvvm.hu/aloldal.php?t=2_2_1)

[http://emas.kvvm.hu/aloldal.php?t=2\\_2\\_1](http://emas.kvvm.hu/aloldal.php?t=2_2_1)

<http://emas.kvvm.hu/news.php?t=1&i=11>

<http://emas.kvvm.hu/page.php?p=13&l=>

<http://emas.kvvm.hu/page.php?p=19&l=>

<http://emas.kvvm.hu/page.php?p=4&l=1>

[http://emas.kvvm.hu/pdf/Kornyezetvedelmi\\_strategiak.pdf](http://emas.kvvm.hu/pdf/Kornyezetvedelmi_strategiak.pdf)

<http://enfo.hu/mokka> 2014-10-16

<http://eur-lex.europa.eu>

[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-763\\_hu.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-763_hu.htm)

[http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_qvd001c.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qvd001c.html)

[http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_qvd002b.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qvd002b.html)

<http://www.bsi-hungary.com/IntroToMS/index.xalter>

<http://www.gealan.de/hu/umwelt/iso-14031.html>

<http://www.gyor-online.hu/modules.php?name=News&file=print&sid=8738>

<http://www.gyor-online.hu/modules.php?name=News&file=print&sid=8738>

<http://www.inf.unideb.hu/valseg/dolgozok/ispany/Multivar/main.html>

<http://www.ipex.eu/IPEXL->

[WEB/dossier/files/download/082dbcc54653729e014716c5b1e36a57.do](http://www.ipex.eu/IPEXL-)

[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10&published=on](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10&published=on)

[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=54808](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54808)

[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=20&ICS3=10)



[http://www.iso.org/iso/stages\\_table.htm](http://www.iso.org/iso/stages_table.htm)  
<http://www.isotanasitas.hu/hu/szolgaltatasaink/iso-14001-tanasitas.html#>  
<http://www.jogiforum.hu/hirek/16751>  
<http://www.katasztrofavedelem.hu/anyag/seveso/lakossagi.pdf>  
<http://www.kornyezeti-hatasvizsgalat.hu/kornyezetvedelmi-felulvizsgalat>  
<http://www.kovet.hu/hirek/uton-a-korkoros-gazdasag-fele>  
<http://www.kovet.hu/ISO14001/Linkek/KIRnyilvantartas.htm>  
<http://www.kovet.hu/view/main/16.html>  
<http://www.kovet.hu/view/main/180.html>  
<http://www.kovet.hu/view/main/180-193.html>  
<http://www.kovet.hu/view/main/4.html>  
<http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/egyeb/kjogalk/10.htm>  
[http://www.laabagnes.hu/wp-content/uploads/2008/04/life-\\_cycle\\_costing1.pdf](http://www.laabagnes.hu/wp-content/uploads/2008/04/life-_cycle_costing1.pdf)  
<http://www.lcia-recipe.net/project-definition>  
[http://www.mszt.hu/Tanasitas/flowchart/KIR\\_folyamatabra.htm](http://www.mszt.hu/Tanasitas/flowchart/KIR_folyamatabra.htm)  
<http://www.piacprofit.hu/?s=32&n=27&mr=869>  
[http://www.piacprofit.hu/klimablog/fenntarthato\\_fejlodes/viszlat\\_zold\\_jon\\_a\\_kek\\_gazdasa\\_g/](http://www.piacprofit.hu/klimablog/fenntarthato_fejlodes/viszlat_zold_jon_a_kek_gazdasa_g/)  
<http://www.standard-team.hu/prg/cikk.php?id=75>  
<http://www.sulinet.hu/tart/fcikk/Kiba/0/30188/1>  
<http://www.tankönyvtar.hu>  
<http://www.tanusito.hu/index.php/hireink/206-a-leggyakrabban-ismetelt-kerdesek-az-iso-14001-nemzetkozi-szabvany-tervezetrol>  
NEMZETI AKKREDITÁLÓ TESTÜLET hitelesítései (NAT, 2009. évben), <http://www.nat.hu>

**SZÉCHENYI** 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**