



Szlovénia-Magyarország
Határon Átnyúló Együtműködési Program
2007-2013

Öko-dizájn

Kézikönyv (útmutató) a termékek és folyamatok tervezéséhez,
fejlesztéséhez és elemzéséhez

dr. Krajnc Damjan

*„Információs és oktató öko-központ kis- és
középvállalkozások támogatására hálózatok ki-
alakításakor, innováció valamint környezetbarát
termékek, eljárások és szolgáltatások
fejlesztésekor és értékesítésekor”*

SI-HU-2-2-012

2014. november



PROJEKT

Operatív program Szlovénia – Magyarország 2007 – 2013

Öko-dizájn

ÍRTÁK

dr. Krajnc Damjan

KIADÓ

Az ECO-HUB projekt vezető partnere

Maribori Egyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kara

LEKTORÁLÁS

Mozeg d.o.o. (Conversus)

GRAFIKAI SZERKESZTÉS ÉS TÖRDELÉS

www.agd.si

AZ ÁBRÁK TECHNIKAI ELŐKÉSZÍTÉSE

Varga Iris

NYOMDA

.....

PÉLDÁNYSZÁM

500 példány

MEGJELENÉS ÉVE

2014. november

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

7.05:502.1

KRAJNC, Damjan, 1976-

Öko-dizájn : kézikönyv (útmutató) a termékek és folyamatok tervezéséhez, fejlesztéséhez és elemzéséhez /
Damjan Krajnc. - Maribor : Kémia és Vegyészmérnöki Kara, 2014

500 példány

ISBN 978-961-248-464-4

COBISS.SI-ID 80020481

Újrahasznosított biológiailag lebomló Cyclus papírra van nyomtatva, amely a Blue Angel, Eco-label, EMAS, ISO 14001 és a NAPM tanúsítványokkal rendelkezik.



Tartalomjegyzék

oldal:

11	0. BEVEZETŐ
11	0.1. A kézikönyv (útmutató) célja és tartalma
13	0.2. Termékek és fenntartható fejlődés
14	0.2.1. Termékek és környezeti szempontok – a bolygó bevonása
16	0.2.2. A termékek és társadalmi szempontok – az emberek bevonása
16	0.2.3. A termékek és a pénzügyi szempont – a nyereség bevonása
17	0.3. Mi az öko-dizájn?
17	0.3.1. Az öko-dizájn definíciója
18	0.3.2. A termék életciklusa
20	0.4. Az öko-dizájn előnyei a vállalatok számára
22	1. A PROJEKT TEAM ALAPOZÁSA ÉS AZ ÖKO-DIZÁJN PROJEKT TERVEZÉSE
22	1.1. A projekt team megalakítása
23	1.2. Az öko-dizájn projekt tervezése
25	2. AZ ÖKO-DIZÁJN MOTIVÁLÓ TÉNYEZŐI ÉS A PROJEKTCÉLOK MEGHATÁROZÁSA
25	2.1. SWOT-analízis a vállalatok számára
27	2.2. Az öko-dizájn motivációs tényezőinek áttanulmányozása
27	2.2.1. Az öko-dizájn külső motiváló tényezőinek áttekintése
31	2.2.2. A belső öko-dizájn motiváló tényezőinek az áttekintése
32	2.3. Az öko-dizájn projekt célmeghatározása
34	3. A TERMÉK KIVÁLASZTÁSA
35	3.1. A termékdosszié elkészítése
37	3.2. A termék használati kontextusának leírása

4. A TERMÉK KÖRNYEZETI SZEMPONTJAINAK A MEGHATÁROZÁSA

4.1. A környezeti hatások elemzéséhez szükséges eszköz kiválasztása

4.1.1. MECO mátrix

4.1.2. Ökoindikátorok

4.1.3. A környezeti hatások felmérése életciklus-elemzés szoftvereszközökkel (LCA)

4.1.4. Melyik eszközt válasszuk a környezeti hatások elemzése céljából?

4.2. A környezeti hatások elemzésének a cél- és terjedelem-meghatározása

4.3. Funkcionális egység meghatározása

4.4. Az életciklus meghatározása

4.5. Leltározás (az anyag-áramok leltározása az egyes életciklus folyamatok esetén).

4.5.1. A tanulmányozott rendszer pontos definiálása

4.5.2. Az adatok gyűjtése

4.5.3. A nyersanyagokra és a gyártásra vonatkozó adatok

4.5.4. A környezeti hatások elosztása többfunkciós rendszerekben

4.6. Környezeti hatások értékelése

4.6.1. A környezeti hatások értékelése az azonosított környezeti hatások besorolásával a MECO mátrixba

4.6.2. A környezeti hatások értékelése az Öko-indikátor 99 módszerrel

4.6.3. A környezeti hatás értékelése a teljes életciklus elemzés (LCA) szoftverrel

4.7. A környezeti hatások eredményeinek értelmezése

4.7.1. A környezeti hatások eredményeinek bizonytalansága

4.7.2. Az eredmények értelmezése

5. A TERMÉK ÉLETCIKLUSÁNAK KÖLTSÉGELEMZÉSE

5.1. Az életciklus klasszikus költségelemzése

5.2. Az életciklus környezeti költségelemzése

5.3. Az életciklus társadalmi költségelemzése

6. AZ ÖKO-DIZÁJN STRATÉGIÁINAK FEJLESZTÉSE ÉS AZ ÖKO-DIZÁJN RÖVID ÁTTEKINTÉSE

6.1. 0-ás stratégia: Új koncepció a termék funkciójának optimalizálásával

6.1.1. Dematerializáció

77	6.1.2. A termékek közös használata
78	6.1.3. Termék helyett szolgáltatás
78	6.2. 1-es stratégia: Alacsony környezeti hatású anyag kiválasztása
81	6.3. 2-es stratégia: Az anyagok használatának csökkentése
82	6.4. 3-as stratégia: A termelési technikák optimalizálása
83	6.5. 4-es stratégia: A disztribúciós rendszer optimalizálása
84	6.6. 5-ös stratégia: A környezeti hatások csökkentése a használat során
86	6.7. 6-os stratégia: A termék élettartamának optimalizálása
87	6.8. 7-es stratégia: A termék élettartam végének tervezése

7. A TERMÉK JAVÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ÖTLETEK KIDOLGOZÁSA

89	7.1. A kreativitás technikái
90	7.2. Kreatív találkozók – lépésről lépésre
94	7.3. Az ötletek kreatív kidolgozásának példái
94	7.3.1. Brainstorming az öko-dizájn stratégiáinak körével
95	7.3.2. Módszer 6-3-5
95	7.3.3. Gondolattérképek
96	7.3.4. Az öt W és H technika
97	7.3.5. A SCAMPER technika
97	7.3.6. Analógiák

8. A TERMÉKKONCEPCIÓ TERVEZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

99	8.1. A specifikációk vázlatának elkészítése
100	8.2. Az új termékkonceptiók megvalósítása
101	8.3. A termékkonceptiók elemzése és értékelése

9. A TERMÉK RÉSZLETES FEJLESZTÉSE, FELKÉSZÍTÉSE A TERMELÉSRE ÉS BEVEZETÉSE A PIACRA

103	9.1. A termék tulajdonságainak pontos meghatározása
106	9.2. A termékkonceptió részleteinek kiválasztása
106	9.3. Az öko-dizajnolt termék belső promóciója
107	9.4. Felkészülés a termelésre
107	9.5. Bevezetés a piacra

108	10. AZ ÖKO-DIZÁJN PROJEKT ÉS TERMÉK ÉRTÉKELÉSE
108	10.1. Miért kell értékelni az öko-dizájn projektet és milyen céllal?
108	10.2. Az öko-dizájn projekt értékelése
109	10.3. A végső öko-dizájnolt termék értékelése
110	10.4. Az öko-dizájn projekt értékelésének gyakorlatban való használata
111	11. CSELEKVÉSI TERV A TOVÁBBI TEVÉKENYSÉGEKRE
111	11.1. A közép és hosszú távú cselekvési terv
113	11.2. Az öko-dizájn cselekvési terve a vállalat szintjén
114	11.2.1. Az öko-dizájn csatlakozása az ISO 9001 szabványhoz
114	11.2.2. Az öko-dizájn csatlakozása az ISO 14001 szabványhoz
114	11.2.3. ISO 26000 mint iránymutatás a vállalatokban a társadalmi felelősségvállalásra
115	12. IRODALOM
117	13. ÉRTELMEZŐ SZÓTÁR



Ábrajegyzék

oldal:

12	0.1. ábra: Az öko-dizájn lépéseinek ajánlott követése a megfelelő fejezetek és munkalapok bemutatásával.
13	0.2. ábra: A fenntarthatóság három kulcsfontosságú elemének az összefüggése.
17	0.3. ábra: A termék fejlesztésének kritériumai – a környezetvédelem figyelembevételével.
17	0.4. ábra: A termék környezeti profiljának kb. 80%-át a termék koncepciójának a fejlesztése alatt határozzák meg.
18	0.5. ábra: A termék életciklusa.
39	4.1. ábra: A környezeti szempontok és a környezeti hatások közötti kapcsolat.
43	4.2. ábra: Az öko-indikátor koncepciója.
47	4.3. ábra: A különböző környezeti elemzést szolgáló módszerek közötti különbségek.
52	4.4. ábra: Példa: a folyamatábra egy része.
53	4.5. ábra: Példa: az alumínium termék alapvető folyamatdiagramja – 1. szint.
54	4.6. ábra: Az alumínium termék egyszerűsített folyamatdiagramja az életciklus fázisainak egyes folyamat szintjeinek megjelenítésével – 2. szint. Az egyszerűbb szemléltetés miatt a diagram csak a főbb folyamatokat tartalmazza.
55	4.7. ábra: A bemeneti és kimeneti áramok folyamatdiagramja az elsődleges alumínium gyártásának fázisára – 3. szint.
70	5.1. ábra: A termék életciklusának három költségelemzés-típusa.
71	5.2. ábra: Az életciklus környezeti költségelemzésének konceptuális kerete.
75	6.1. ábra: Az öko-dizájn stratégiák köre.
76	6.2. ábra: Az öko-dizájn stratégiák kiválasztásának példája, amely az (1) öko-dizájn elsőbbséges feladatai hatásainak értékelésén alapul (felett), valamint (2) az elsőbbséges feladatokon, amelyek az öko-dizájn motivációs tényezőin alapulnak (alatt).
90	7.1. ábra: A kreatív találkozó szintjei.
92	7.2. ábra: Kreativitási folyamat.
94	7.3. ábra: Szokásos brainstorming.
95	7.4. ábra: A brainwriting résztvevői, akik megoldásokat keresnek.
95	7.5. ábra: Táblázat példája: ötletek leírása (rögzítése)
96	7.6. ábra: Példa: gondolattérkép.
98	7.7. ábra: Az összecusukható kerékpár-gumiabroncs tervezésekor használatos analógiák.
100	8.1. ábra: A specifikációk vázlatának elkészítése a környezeti követelmények figyelembevételével – a többi követelmény mellett.
101	8.2. ábra: A termék fejlesztésének folyamata.
101	8.3. ábra: Az élelmiszer-pótkocsi morfológiai doboza.
112	11.1. ábra: A környezeti előnyök szintjei és az ehhez szükséges innovációk típusai.



Táblázatjegyzék

oldal:

15	0.1. táblázat: A környezeti hatások fajtái.
26	2.1. táblázat: A lehetséges tényezők példái – SWOT-analízis.
30	2.2. táblázat: Néhány legfontosabb környezeti címkék programjainak az áttekintése
36	3.1. táblázat: A környezeti hatások területei.
36	3.2. táblázat: A társadalmi hatások területei.
41	4.1. táblázat: Életciklus-fázisok, amelyeket figyelembe vehetünk a MECO mátrixban.
48	4.2. táblázat: A MECO mátrix, öko-indikátor 99 és a számítógéppel támogatott LCA-elemzés közötti különbségek áttekintése.
51	4.3. táblázat: Példák a funkcionális egység definiálására.
61	4.3. táblázat: Példa: kitöltött MECO mátrix a bemeneti és kimeneti áramok adataival.
63	4.4. táblázat: Értékelés az Öko-indikátor 99-cel.
67	4.5. táblázat: Meghatározás három kritérium alapján.
73	5.1. táblázat: Az életciklus klasszikus, környezeti és társadalmi költségelemzések közötti különbségek.
93	7.1. táblázat: ÉrtékJavaslat egy-egy figyelembe vett kritériumra.
97	7.2. táblázat: Az analógiák fajtái.
105	9.1. táblázat: A környezeti hatás értékelésének példája két anyagra vonatkozóan: elsődleges alumínium és polipropilén.

Krajnc Damjan kutató és docens a kémiai technológia területén a Maribori Egyetem Kémia és Vegyészmérnöki Karán. Tudományos és szakmai munkáját a következő területeken végzi: környezeti menedzsment, életciklus elemzés, a termékek, folyamatok és vállalatok fenntartható értékelése, tisztább termelések, a környezetszennyezés kezelése és az ipari ökológia. Számos tudományos és szakmai cikket jelentetett meg, valamint fejezeteket tudományos könyvekben. Hozzájárult különböző nemzetközi és nemzeti konferenciákhoz a környezeti tudományok területén. Vezető kutató volt a „Razvoj strateških scenarijev in optimalnih struktur trajnostne proizvodnje biogoriv v Sloveniji” projekten (magyarul: Stratégiai forgatókönyvek és a bioüzemanyagra vonatkozó fenntartható termelés optimális struktúráinak fejlesztése Szlovéniában). Részt vett egy szlovén-brit projektben: „Kazalci trajnostne proizvodnje in poročanje o trajnost” (magyarul: A fenntartható fejlődés indikátorai és a fenntarthatóságról való jelentés) (Queen’s University Belfast). Együttműködött a Surrey Egyetemmel a következő szlovén-brit projektben: „Integrirano načrtovanje trajnostnih kemijskih procesov” (magyarul: Integrált fenntartható kémiai folyamatok tervezése), valamint néhány nemzetközi projektben, mint a TOSSIE (6. EU keretprogram), EISTEIN (az Intelligent Energy Europe program keretében) és a LOSAMEDCHEM (MED program). A Maribori Egyetem Kémia és Vegyészmérnöki Karán a környezetvédelmi területhez kapcsolódó tantárgyakat adja elő: a környezetszennyezés kezelése, környezetmenedzsment, ipari ökológia és fenntartható fogyasztás.

Köszönet

Őszintén szeretném megköszönni Varga Irisnek a kézikönyv (útmutató) elkészítésénél nyújtott felbecsülhetetlen technikai segítségét.







0. Bevezető

0.1. A kézikönyv (útmutató) célja és tartalma

E útmutató célja, hogy segítse a vállalatokat az öko-dizájn szisztematikus bevezetésében a termékfejlesztéskor. Az öko-dizájn, ill. a környezeti szempontok integrációja a hagyományos termékfejlesztési folyamatba fontos megközelítés – mind környezeti mind gazdasági szempontból. Ha a vállalat elegendő ismerettel rendelkezik a környezetgazdálkodási és tisztább folyamatok koncepcióiról, akkor rátapinthat a probléma lényegére, mégpedig maga a termék tervezésére. A termékdizájn javításával – az öko-dizájn elveinek bevezetésével – a vállalat nagy lépést tesz a környezeti problémák kiküszöbölése felé a forrásnál, és ezzel a fenntartható társadalom elérése felé.

Az útmutató célja az öko-dizájn módszer leírása és egyes eszközök és útmutatók bemutatása, és segítséget nyújt a vállalatoknak az öko-dizájn bevezetések a termékfejlesztési folyamatokba. Az útmutató olyan egyszerű megközelítéseket tartalmaz, amelyek lehetővé teszik a termékfejlesztést, a fenntarthatósági irányelvekkel összhangban. Ezzel az útmutatóval serkenteni szeretnénk az öko-dizájn specifikus szempontjainak – mint pl. az öko-dizájn stratégiák és az életciklus-elemzés módszerei – a bekapcsolását a termékfejlesztésbe.

Ez az útmutató a termék öko-dizájnát írja le 11 fejezetben (lépésben) (0.1. ábra). Fontos kiemelni, hogy ezen módszer felhasználásakor ajánlott követni az útmutató minden fejezetét, és nem érdemes kihagyni egyet sem,

hiszen a fejezetek összefüggnek és mindegyik lépés szükséges a megfelelő és lehető leghatékonyabb módszer kivitelezéséhez. Az öko-dizájn leírásakor a célok és a stratégiák meghatározása esetén a már meglévő termékekre összpontosítottunk. Az ötletek megteremtésére vonatkozó fejezet a kiválasztott termékekre korlátozódott, ezért az értékelés nagyon sajátos lehet. Az esetek többségében a termék előállítására a már meglévő gyártási és forgalmazási eszközöket használják, ezért a megvalósítás fázisa meglehetősen egyszerű. A következő fejezetekben minden egyes lépést külön magyarázunk el, és olyan munkalapokra hivatkozunk, amelyek az ECO HUB honlapján találhatóak.

Szeretnénk kiemelni, hogy a bemutatott módszerek és eszközök nem egyediek, hanem a folyamattervező, a vállalatok, a fejlesztési ügynökségek és mások tapasztalatai alapján ajánljuk őket. Ezek az eszközök egyszerűek és hasznosak a kis- és középvállalkozók öko-dizájnjának alkalmazásakor, akik ezeket az eszközöket saját szükségleteik és munkamódszereik szerint alkalmazhatják. Ezt az útmutatót tréfásan az alábbi figyelmeztetéssel láthatnánk el: „Az elem nincs mellékelve”. A változtatások bevezetéséhez szükséges energiát a felhasználóknak saját maguknak kell biztosítaniuk. Tudatában kell lennünk annak, hogy a legsikeresebb példákat a fenntartható irányultságú termékekre az élenjárók iktatták be: ez a személy néha a menedzsmentből, néha a tervező vagy műszaki személyzetből kerül ki, aki részt vesz a termelésben, néha pedig a marketing osztály személyzetéhez tartozik. A vállalatban betöltött beosztástól függetlenül



az öko-dizájn projekt megvalósításához az öko-dizájt szorgalmazó érvekre és meggyőző példákra van szükség.

Ez az útmutató az öko-dizájn koncepcióról, részletes utasításokról és munkalapokról (az alábbi honlapon áll rendelkezésre: www.eco-hub.eu) ad információkat az öko-dizájn módszer kivitelezésére és a végén átfogó

referencialistát ad meg más öko-dizájn megközelítésekről. Ennek elegendőnek kellene lennie ahhoz, hogy kiépítsen egy információs „magvat”, amely megfelel az Ön igényeinek. Viszont figyelembe kell vennie, hogy ez az útmutató nem tudja megadni a legfontosabbat, ami szükséges az öko-dizájn projekt kivitelezéséhez az Ön vállalatában, a lelkesedést és az elszántságot.



0.1. ábra: Az öko-dizájn lépéseinek ajánlott követése a megfelelő fejezetek és munkalapok bemutatásával.

Az öko-dizájnról szóló kiegészítő anyagot a **www.eco-hub.hu** honlapon találja.

0.2. Termékek és fenntartható fejlődés

Egyre inkább nyilvánvalóbbá válik, hogy a jelenlegi fogyasztói és gyártási minták nem fenntartható irányultságúak, ez pedig a gyorsuló nem kívánt környezeti és társadalmi hatásokból látható. Az olyan globalizációs

és liberalizációs kereskedelmi folyamatok terjedése, amelyek az informatikai fejlődés támogatására irányulnak, gyökeresen megváltoztatták a magánszektor a fejlett és fejlődésben lévő gazdaságokban egyaránt. A nagy- és kis-, valamint jól fejlett vállalkozások csodálatra méltó erőfeszítéseket fektetnek a fenntarthatóság kérdésének a megoldásába.

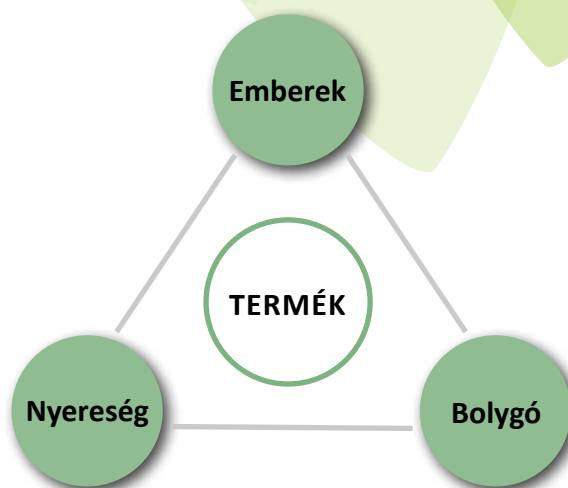
Ezek a vállalatok javítják a jelenlegi gyártás, valamint az új termék tervezésének és a szolgáltatásnak a hatékonyságát az ellátási lánc menedzsmentjével, a fenntarthatósági értékelésekkel és jelentésekkel, összehasonlító elemzésekkel és nemzetközi szabványok bevezetésével.

E jövedelmező stratégiákat különböző néven ismerjük: pl. fenntartható terméktervezés, öko-dizájn, fenntarthatóság tervezése, környezeti tervezés stb. A fenntarthatóság tervezése, amely egy kicsit korlátozottabb öko-dizájn koncepció, világsszerte a vállalatok hatékonyságának a javítását, a termékek minőségének növelését és a kereskedelmi lehetőségek kialakítását eredményező módok egyike, miközben a környezeti hatékonyság, társadalmi hatás és a jövedelmezőség is javul. Több fejlett gazdaság is tudatában van a hatékonyság növelésére és szigorúbb környezeti és társadalmi szabványokra vonatkozó üzleti lehetőségeknek. Az öko-dizájn erőfeszítések tágabb koncepciókhoz kapcsolódnak, mint pl. a termékek vagy szolgáltatások, rendszer-innovációk és más életciklus alapú megközelítések kombinálása.

Számos szervezet fejlesztett ki eszközöket a vállalatok, tervezők és tanácsadók segítésére – a tervezésre és termékek gyártására, javított jövedelmezőséggel és versenyképességgel, csökkentett káros környezeti hatások mellett. Ez a megközelítés, az ún. öko-dizájn fokozatosan fejlődik egy tágabb megközelítés irányába, a tervezés fenntarthatóságát figyelembe véve, tágabb kérdések boncolgatásával, mint pl. a fenntartható fejlődés társadalmi szempontja és a kevésbé anyag-intenzív módok fejlesztése a fogyasztók igényeinek a kielégítése érdekében. A fenntarthatóságra irányuló tervezés túllépi a csupán „jó” termék előállítását, és a legjobb módszereket keresi a fogyasztók igényeinek a kielégítésére – társadalmi, gazdasági és környezeti szinten. Ez nem csak az egyes termékekre vonatkozik, hanem a gyártási rendszerekre és a hozzáfűződő szolgáltatásokra, amelyek együttesen hatékonyabban elégítik ki a fogyasztó igényeit, és nagyobb értékkel bírnak mind a vállalatok mind a fogyasztók számára.

A fenntarthatóság három kulcsfontosságú szempontját (társadalmi, környezeti és gazdasági) gyakran „emberek, bolygó és nyereség” szempontnak is nevezik, és ez képezi az alapvető szempontot a termékek átdolgozására (0.2. ábra).

Ahhoz, hogy a termék átdolgozása fenntartható legyen, számos olyan kritériumnak kell eleget tenni, amely az „emberek, bolygó és nyereség” szemponthoz kapcsolódik, beleértve a társadalmi elvárásokat, az értékek igazságos elosztását a globális értékláncban és a támogató ökoszisztéma teherbíró képességét.



0.2. ábra: A fenntarthatóság három kulcsfontosságú elemének az összefüggése. [1]

0.1. táblázat: A környezeti hatások fajtái.

Hatás fajtája	Leírás
Ökológiai kár	
Globális felmelegedés vagy éghajlatváltozás	Az éghajlatváltozás a fosszilis üzemanyagok égetésekor, a mezőgazdasági és ipari tevékenységek elvégzésekor kibocsátott üvegházhatású gázok következménye, ami hőmérséklet-változást, szélsőséges időjárási jelenségeket (viharok, áradások, aszályok és hóhullám), a tengeri áramlatok változását, a tengerszint emelkedését, trópusi betegségek megjelenését stb. eredményez.
Az ózonréteg vékonyodása	A sztratoszférás ózonvékonyodás a klór-fluor-szénhidrogének (CFC-k) kibocsátásának a következménye, ami nagyobb arányú ultraibolya sugárzást eredményez a föld felületére, és következésképpen káros hatást gyakorol az emberek és állatok egészségére és a szárazföldi, ill. vízi ökoszisztémákra, biokémikus ciklusokra és anyagokra.
Acidifikáció (savasodás)	Az acidifikáció az alábbi gázok hozzájárulása – pl. az SO_2 , NO_x , HCl és HF – a H^+ ionok lehetséges képződéséhez. Ezek a szennyezőanyagok (savas eső) hatással vannak a földre, a talajvízre, a biológiai szervezetekre és anyagokra (épületek).
Eutrofizáció	Az eutrofizáció a különböző szerves tápanyagok (pl. nitrátok és foszfátok) hozzájárulásának eredménye, amelynek következtében túlzott mennyiségben van jelen a trágya a vízben és a talajban, ez pedig a biomassa fejlődésében és fokozott növekedésében nyilvánul meg.
A természetes környezeti változás (földhasználat)	Fizikális változások vagy a természetes élőhelyek megsemmisítése – mezőgazdasági, erdészeti, úti és városi területek kialakításának szándékával. A következménye a biodiverzitás elvesztése.
Ökotoxicitás	A növények, állatok és más élőlények kitétele mérgező anyagoknak, amelyek széles körű hatást váltanak ki.
Az emberi egészség károsodása	
Szmog és légszennyezés	A nitrogén-oxidok és illékony szerves vegyületek talaj menti ózon kialakulásához vezetnek, a többi légszennyező anyagokhoz pedig a port és a kén-dioxidot soroljuk. Ezeknek az emberekre gyakorolt hatása az asztma megnövekedett gyakorisága és más egészségügyi rendellenességek előfordulásában mutatkozik.
Az egészségre káros anyagok	A nem rákkeltő anyagokhoz soroljuk a bőrt irritálókat, növekedésgátlókat és az endokrin rendellenességeket.
Rákkeltő anyagok	Rákkeltő anyagoknak számítanak azok az anyagok, amelyek az embereknél és állatoknál rákos betegségeket, ill. daganatokat okoznak.
Természeti források kimerítése	
Fosszilis üzemanyagok	A jelenlegi kőolaj, földgáz és szén átalakítása anyagokba, energiába és CO_2 -be milliószor gyorsabb, mint a tartalékok természetes megújulási képessége
Friss víz	A friss víz vagy talajvíz használata olyan mértékben alakítja át a vizet, hogy az már többé nem számít megújulónak. A tiszta, iható vízhez való hozzáférés egyre nagyobb nemzetközi probléma.
Ásványi anyagok	Az ércek fémekbe és ötvözetekbe vannak átalakítva, amelyek idővel oxidálódnak vagy szét hullnak (hulladékká), és ez már általában nincs újrahasznosítva.
Termőréteg	Sok helyen a mezőgazdaság és erdészet által okozott talajerózió sokkal gyorsabb, mint az a folyamat, amelynek során a talaj meg tud újulni a természetes folyamatok segítségével.

A továbbiakban néhány fenntarthatósági kihívást mutatunk be, amelyeket figyelembe kell venni a fenntarthatóságra irányuló termékek és szolgáltatások tervezésekor.

Emberek: A társadalmi és egyenjogúsági követelmények lehetőségeinek a megteremtése

- a munkanélküliség csökkentése,
- a munkakörülmények, biztonság és jólét javítása,
- a kisebbségek befogadása és integrálása,
- a jövedelmi egyenlőtlenség csökkentése,
- a képzett munkavállalók számának a növelése,
- a gyermekmunka megszüntetése,
- az írástudatlanság csökkentése,
- az alapvető egészségügyi szolgáltatások biztosítása,
- a tiszta víz biztosítása,
- a népességnövekedés csökkentése,
- a nők helyzetének javítása,
- a foglalkoztatásra vonatkozó nemzetközi szabványok elfogadása,
- a társadalmi lehetőségek és a közösségen belüli tevékenység növelése.

Bolygó: A támogató ökoszisztémák teljesítménykapacitásához való alkalmazkodás

- a fosszilis üzemanyagok energiahasználatának csökkentése,
- a megújuló energiaforrások felhasználása,
- az energiahatékonyság növelése,
- a toxinok használatának a csökkentése,
- a szennyezett területek megtisztítása,
- a hulladék keletkezésének a megelőzése, az újrahasznosítás és újrafelhasználás szintjének a javítása,
- az ipari kibocsátás csökkentése és kezelése,
- a szennyvíz mennyiségének a csökkentése és a kezelésének támogatása,
- a megújuló energia és víz túlzott kihasználásának a megállítása,
- az erdők irtásának, a talaj veszteségének,

erózióknak és az ökoszisztémák rombolásának a megállítása,

- a trágyázás és a fának a hó előállítására való felhasználásának a csökkentése.

Nyereség: Igazságos nyereségtermelés az ügyfelek és résztvevők számára a globális értékláncon belül

- a haszon biztosítása a vállalatok és az érdekelt felek számára,
- a haszon biztosítása az ügyfelek számára,
- a becsületes üzleti modell használata,
- igazságos részesedés és a globális értéklánccal történő integráció,
- a fejlődő országok kis- és középvállalkozásainak integrálása a nagy nemzetközi vállalatokkal,
- a nyersanyagok és anyagok méltányos árának a biztosítása,
- a vállalkozóknak történő hitelnyújtás lehetőségének a biztosítása.

0.2.1. Termékek és környezeti szempontok – a bolygó bevonása

Az elmúlt század késői 80-as és korai 90-es éveiben a fenntarthatóság elsősorban környezetvédelmi kérdés volt. A kezdetben az erőfeszítések a kibocsátási technológiák javítására irányultak, amelyeket a hulladék- és szennyező áramok kezelésére szántak. A 90-es évek közepétől a figyelem a gyártás javítására irányult a tisztább technológia, tisztább gyártás és öko-hatékonyság koncepcióinak a felhasználásával. A következő lépés a termékek hatására irányult a termék teljes életciklusának a figyelembevételével. A környezeti problémák kezelésekor – a gyártási és fogyasztási folyamatokkal kapcsolatosan – fejlesztették ki



és valósították meg a környezeti tervezés koncepcióit. A fenntarthatóság tervezése jelenti a terméktervezés legújabb fejlesztését, és figyelembe veszi a fenntartható fejlődés általános céljait, amelyek magukba foglalják a társadalmi és gazdasági követelményeket.

A környezeti hatásokat három fő kategóriába oszthatjuk: ökológiai károk, az ember egészségére kifejtett ártalmas hatások és a természetes források kimerítése (0.1. táblázat). Ezek a hatások – beleértve az eutrofizációt, a földhasználatot, az ökotoxicitást, az emberi egészségre való káros hatást és a fosszilis üzemanyagok és víz kihasználását – fontosak a nagyiparnak és a kis- és középvállalkozásoknak a fejlett és fejlődő gazdaságokban.

0.2.2. A termékek és társadalmi szempontok – az emberek bevonása

Az utolsó tíz évben a média egyre több figyelmet szentel a fenntarthatóság társadalmi szempontjának, amiről a gyerekmunkáról, a cég szinte ingyenes munkaerőjéről és a munkavállalói jogokról stb. szóló – negatív – cikkekben olvashatunk. Az üzleti stratégia a gazdasági és környezeti prioritások mellett egyre gyakrabban tartalmazza a szociális felelősség elveit is. Ezek a társadalmi kérdések alkalmazhatóak minden érdekelt félre, így a befektetőkre, az ellátási láncban résztvevőkre és a helyi közösségekre is.

A termékek és gyártási folyamatok különbözőképpen hatnak az emberekre. A fenntartható gyártásban fontos szerepet betöltő társadalmi szempontok széles körének a megismerése a vállalatot alkalmassá teszi a hatások értékelésére, a tervezésre és/vagy a meglévő tervek megváltoztatására olyan termékekre vonatkozó tervek, amelyek erősítik a pozitív és csökkentik a negatív társadalmi hatásokat. A társadalmi hatások tartalmazhatják a baleseteket a munkahelyen, a munkavállaló

egészségére gyakorolt hatásokat és a nyersanyagforrások biztosításából eredő konfliktusokat (csökkenő víz- és élelmiszerellátás).

0.2.3. A termékek és a pénzügyi szempont – a nyereség bevonása

A környezeti és társadalmi előnyök mellett a fenntartható fejlődés figyelembevételével javulhatnak a vállalatok üzleti eredményei. A termékek fenntarthatóságát el lehet érni a gyártás költségeinek a csökkentésével – a megnövekedett erőforrás-hatékonyság által, új piacok megnyitásával, a gyártott termékek minőségének a javításával, a vásárlói hűség és piaci lehetőségek növelésével, és a kis vállalatok integrálásával a globális értékláncokba és nemzetközi cégekbe. A fenntarthatóság tervezésébe gyakran belefoglalják az erőforrás-hatékonyságot a gyártás alatt, és a felhasznált anyagok és energia általános csökkentését. Az anyagfelhasználás szempontjából a korlátozott anyagfelhasználással, a csökkentett energia-felhasználással és a megnövekedett újrahasznosítással zajló hatékony gyártás jelentősen hozzájárulhat az anyag megtakarításához. A környezetbarát termékek új piacokat nyithatnak meg, amelyek korábban a törvényi előírások vagy a fogyasztók preferenciái miatt elérhetetlenek voltak, és segítenek leküzdeni a fogyasztók – a szennyezéssel kapcsolatos – félelmeit. Az eladás pedig a kibővített marketinglehetőségek és a megerősített fogyasztói hűség által növekedhet. A fenntartható tervezés kezdeményezése által – a globális ellátási láncokba és nemzetközi cégekbe való integrálás segítségével – lehetővé válik a vállalat piacon betöltött szerepének az erősítése és javítása.



0.3. Mi az öko-dizájn?

0.3.1 Az öko-dizájn definíciója

Az öko-dizájn olyan termékfejlesztési folyamat, amelynél a hagyományosan figyelembe vett tényezők (költségek, minőség stb.) mellett figyelembe vesszük a környezeti hatásokat is.

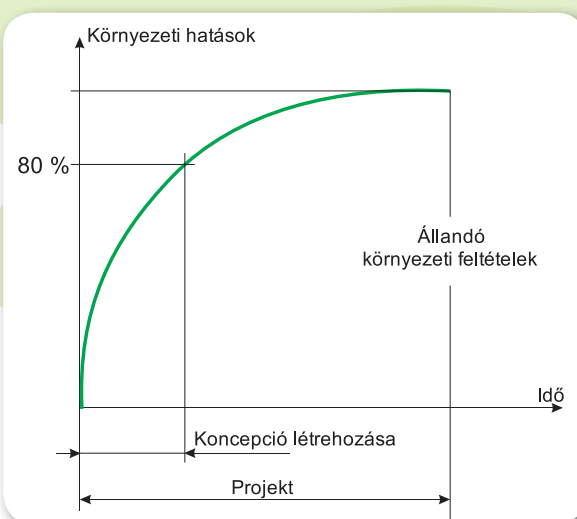


0.3. ábra: A termék fejlesztésének kritériumai – a környezetvédelem figyelembevételével. [3]

A fejlesztés alapszerkezete az öko-dizájnban nem változik, hanem általa egy új megközelítést nyer, amely a többi kritérium mellett a környezeti kritériumokat is figyelembe veszi (0.3. ábra). Az öko-dizájn célja az új termék tervezése vagy a már meglévő termék áttekintése – a fenntarthatóság szempontjait figyelembe véve, beleértve az alapvető funkciókat is. A termék áttekintése a termék innovációjának fokozatos formája (angolul inside-the-box), és általában kisebb kockázatokat és befektetéseket foglal magába. A radikálisabb típusú termék-innovációval szemben az áttekintés általában kiszámítható és fokozatos folyamatot követ, és ez sok vállalatnak gazdasági és kereskedelmi szempontból fontosabb, mint a radikális megközelítés. Amikor az áttekintés mellett döntünk, akkor a piaci és gyártási körülmények már is-

mertek. A termék javításának a lehetőségeit egyszerűen megállapíthatjuk a rendelkezésre álló adatokból – beleértve az értékesítési részleg és felhasználói tapasztalat visszajelzését, tesztelését és piackutatását. Emellett a meglévő kapacitások általában megfelelnek a termékek áttekintési feltételeinek, úgyhogy a beruházási költségek valószínűleg az ésszerű korlátokon belül maradnak. A kockázatok az újratervezési erőfeszítéseknél alacsonyabbak, mint a radikális innovációs megközelítéseknél. A termék újratervezése gyakran megfelelő hozzáállásnak bizonyul a vállalat első kísérleti projektjeként az öko-dizájn megközelítés terén.

A környezeti hatások az életciklus összes fázisában jelen vannak. Különböző termékek különféle környezeti profilokhoz vezetnek. A termék környezeti hatásainak kialakulásától, természetétől, méretétől és kialakulásának idejétől függetlenül a környezeti hatások többségét már a termék fejlődésének korai fázisaiban meghatározták (0.4. ábra). A tervező nagy hatással lehet a termék életciklusára és a később megjelenő hatásokra is. Már a korai fázisban meghatározzuk az anyagok, a technológiák és a termék élettartama. Emiatt fontos, hogy a fejlesztő a tervezési projektbe gondosan és szisztematikusan belefoglalja a környezeti szempontokat.

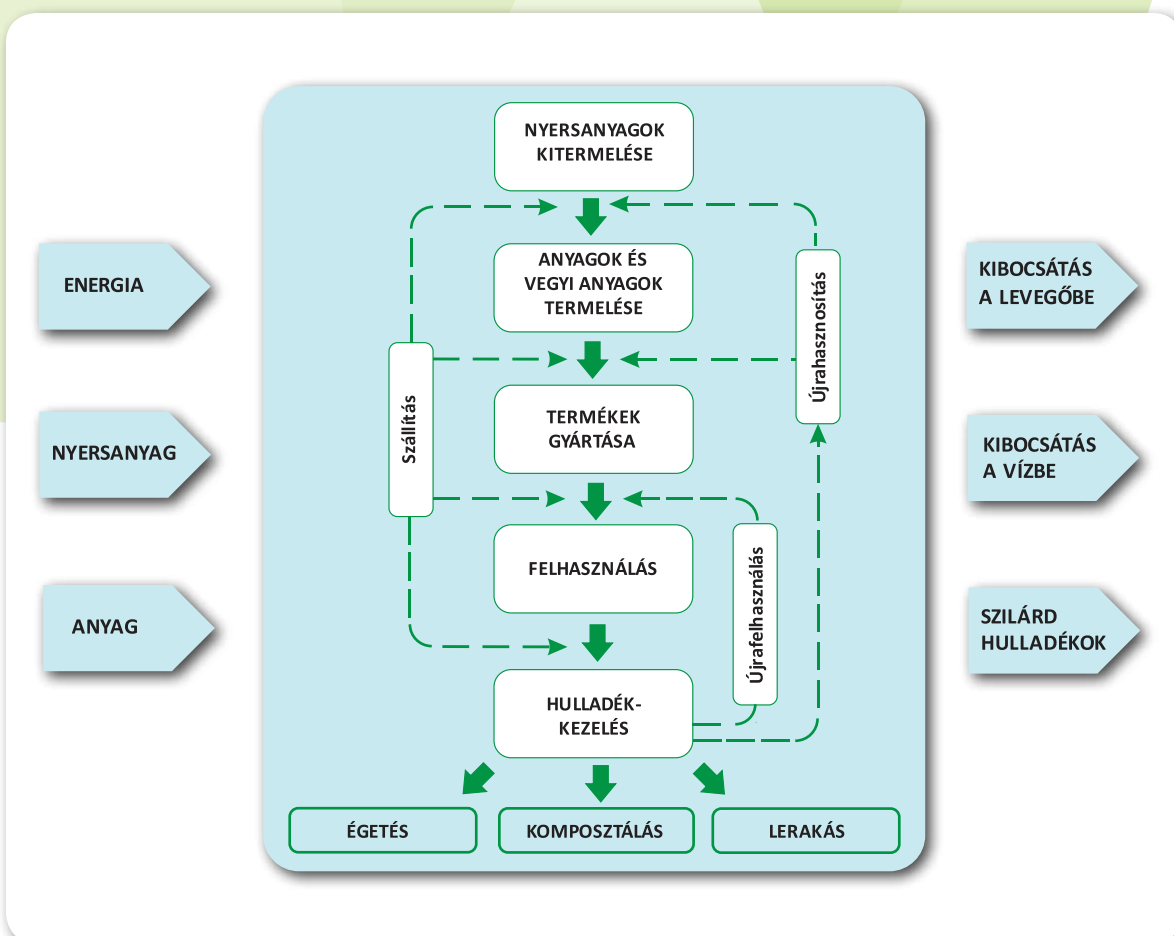


0.4. ábra: A termék környezeti profiljának kb. 80%-át a termék koncepciójának a fejlesztése alatt határozzák meg. [4]

0.3.2. A termék életciklusa

Az öko-dizájn célja a termék környezetre gyakorolt hatásának a csökkentése – a teljes életciklus alatt. Az életciklus különböző fázisokat ölel fel, amelyek logikus sorrendben követik egymást a gyártás rendszerében (0.5. ábra). A termék életciklusa a nyersanyagok és energia kitermelésével, feldolgozásával és szállításával kezdődik. Továbbá az életciklus magába foglalja a termék előállítását, forgalmazását, használatát (az esetleges újrafelhasználását és újrahasznosítását), és a végső eltávolítását. Az életciklus különböző fázisaiban különböző környezeti és társadalmi hatások merülnek fel, amelyeket integráltan kell elemezni. A kulcsfontosságú környezeti

tényezők a bemeneti anyagok felhasználása (víz, nem megújuló források és energia az életciklus mindegyik fázisában) és a kimeneti anyagok termelése (szilárd- és vegyi hulladék, szennyvíz, hulladék- és hőkibocsátások), valamint további tényezők, mint pl. zaj, vibrációk, sugárzás és elektromágneses terek. A kulcsfontosságú társadalmi tényezők a munkaerőpiacon érvényesülő törvények, a gyártási folyamatok, amelyek a termékek gyártásához mérgező vegyi anyagokat használnak – amelyek a munkásokra és fogyasztókra negatív hatást gyakorolnak, és a nem-fenntartható természeti erőforrások felhasználása, amelyek végső soron negatívan hatnak a helyi közösségek ökoszisztémáira és a biodiverzitásra.



0.5. ábra: A termék életciklusa.

Annak ellenére, hogy a nyersanyag biztosítása és az üzemi gyártás nagy környezeti figyelemben részesül, ez a két terület a termék életciklusának mindössze két fázisa. Nagyon sok esetben a forgalmazás, a felhasználás és az eltávolítás fázisának nagyobb környezeti hatásai vannak, mint magának a gyártásnak. Ezért az öko-dizájn kihívása olyan termékek tervezése, amelyek teljes életciklusukban – és nem csak a gyártáskor – csökkentett hatással vannak a környezetre.

Az egyik alapvető eszköz, amelyet a termék környezeti hatásainak értékelésére lehet használni a teljes életciklusában, az életciklus-elemzés módszere (angolul Life Cycle Assessment - LCA). A vezető LCA-szabványok, amelyeket a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet szabványosított, az ISO 14040 és az ISO 14044 (2006).

Az LCA-módszer magába foglalja a bemeneti- és kimeneti áramok és az egyéb beavatkozások összegyűjtését és értékelését, valamint a jelenlegi és potenciális környezeti szempontokat és hatásokat (pl. a nyersanyagforrások felhasználását és a különböző kibocsátások környezeti következményeit) a termék életciklusában. Az LCA-módszert az alábbiakra használhatjuk fel:

- a környezeti működés javítását célzó lehetőség felismerésére a termékek esetében – az életciklus különböző fázisaiban,
- az értékláncok mentén előforduló „kritikus pontok”, valamint a potenciális kockázatok és javítási lehetőségek meghatározására,
- az üzemeltetők és ellenőrök tájékoztatására az iparban, kormányzati és nem kormányzati szervezetekben (pl. stratégiai tervezés céljából, a prioritások felállításakor és a termék vagy folyamat létrehozásában vagy átalakításában),
- a megfelelő környezeti működési mutatók kiválasztásakor, beleértve a mérési technikákat, és

- marketingre (pl. az öko-címkézés rendszerének a bevezetésére, a környezetbarát terméknyilatkozat kidolgozására).

Az LCA-módszer a környezetgazdálkodás egyik eszköze, és minden esetben nem alkalmas a használatra. Például az LCA általában nem foglalkozik a termék gazdasági és társadalmi szempontjaival, de erre a célra más elemzéseket fejlesztettek ki, mint pl. a költség és társadalmi életciklus-elemzés. Az életciklus mindegyik fázisában a társadalmi szempontokat is figyelembe kell venni. A gyártás fázisában a gyermekmunkával, bérfizetéssel és esélyegyenlőséggel kapcsolatos aggodalmak jelentkezhetnek. Amikor a termék eljut a fogyasztóhoz, akkor az egészségre, a biztonságra, az alkalmasságra stb. vonatkozó társadalmi szempontok lépnek előtérbe. Sok esetben az életciklus különböző fázisában keletkező hozzáadott érték nagyon változó: sokszor viszonylag alacsony a nyersanyagok kitermelésekor és a gyártásakor, és magasabb az eladás és a szolgáltatásnyújtás fázisában.

Példa a termék életciklusára

Az ing gyártásának a példáján nézzünk meg néhány szempontot, amelyet valószínűleg figyelembe vennénk az életciklus elemzésekor. Az ingek sokszor természetes és műszálakból készülnek. A természetes szálak termelésére (pl. pamut) energiára, trágyára, vízre és növényvédő szerekre van szükség. A műszálak gyártása vegyszereket, vizet és energiát követel. Ezek a szálak szövetbe szövődnek olyan folyamatban, amely során vízre, energiára és vegyszerekre van szükség annak érdekében, hogy a szövet színt és más tulajdonságokat kapjon. A szövetből ingeket gyártanak, amiket aztán becsomagolnak, és a kiskereskedelembe forgalmazznak. Amikor a fogyasztó megveszi az inget, eldobja a csomagolást, és használja az inget. A használati

fázisban az inget átlagosan százszor viseli, megszártva és/vagy megvasalva. Minden egyes lépésnek környezeti hatása van, ami a mosószer, víz és energia felhasználásából származik. A végén a fogyasztó az ing egyes részeinek a kivárossága, elavultsága vagy egyéb okok miatt eldobja az inget. A szintetikus anyagok miatt az inget nem lehet komposztálni, és nem egyszerű újrahasznosítani a különböző anyagok tartalma miatt. Az élettartam alatt az ing összetevői több ezer kilométert is utazhattak, mert a szövet gyártására Ázsiában kerülhetett sor, az ing gyártására Észak-Afrikában, a kiskereskedelem pedig Európában zajlott. E ciklus keretén belül társadalmi következmények is keletkeztek. A társadalmi szempontok magukba foglalhatják a munkakörülményeket a gyapotültetvényen és a gyártó üzemekben, ahol a gyapjút és más műszálakat hasznos anyagokká fejlesztik, és végül a gyárakban, ahol a ruhákat állítják elő. A munkaerő-piaci politikának ebben a folyamatban káros társadalmi következményei lehetnek (erre példa egy olyan gyár lehet, ahol gyermekeket alkalmaznak).



0.4. Az öko-dizájn előnyei a vállalatok számára

A környezet javításán kívül számos más, az öko-dizájnban származó előnyt is ismerünk, amelyek vonzóak lehetnek a vállalatok számára. A folytatásban néhány olyan jellegzetes előnyt mutatunk be, amely a vállalat számára is elérhető az öko-dizájn bevezetésével az üzleti tevékenységbe. Ezek az előnyök egybeesnek néhány motiváló tevékenységgel, amelyek az öko-dizájn kivitelezésére ösztönzik a vállalatokat. A motiváló tényezők kihívásokat és lehetőségeket jelentenek, amelyeket az átfogó minőség követelményeivel a piac kínál.

A környezeti hatások csökkentése

A környezeti szempontok bevonásával történő terméktervezés első és közvetlen előnye a termék környezeti hatásainak a csökkentése. Amikor a környezeti politikát helyi szinten vesszük szemügyre, akkor figyelembe kell venni a legfontosabb környezeti hatásokat és az esetleges további, specifikus, helyi jellegű hatásokat. Európai szinten az előbb említettek mellett még más környezeti hatásokat is figyelembe vesznek: mérgező és veszélyes szennyezőanyagok, erózió, a városi környezet károsítása, természeti és technológiai kockázatok, géntechnológiával módosított szervezetek, az emberek egészsége, tenger és tengerparti területek és vidék.

Költségek csökkentése

Az öko-dizájn kivitelezésével csökkenhetnek a vállalatok és a végfelhasználók költségei is. Ahhoz, hogy a környezeti hatásokat csökkentjük, a gyártónak el kell érnie a minimális nyersanyag és anyagfelhasználást, amely a termék műszaki követelményeinek a megőrzéséhez szükséges. Így sikerülhet a vállalatnak a nyersanyagra és energiára vonatkozó költségek csökkentése az anyag-

termelés folyamatában. Egy másik példa lehet az olyan terméktervezés, amelynek segítségével az energia csökkentésével a használati fázisban pozitív hatást érünk el a felhasználó költségeit illetően.

Innovációk

Mivel az öko-dizájn jelenleg nem elterjedt megközelítés, a tervezés az öko-dizájn kritériumai alapján a terméknek innovációs hozzáállást is ad. Ezen kívül az új szempontok bevezetése a hagyományos tervezési módszerbe új esztétikai, funkcionalitási stb. ötletekhez is vezetnek, amelyek egyébként nem jelentkeztek volna.

Pl. a Smart kocsit két vállalat, a Swatch és a Mercedes együttműködésével dolgozták ki, az öko-dizájn kritériumai alapján. Az autópiacon nagyon fejlett piac, ahol az innováció rendkívül fontos. Mivel a Smart volt az első öko-dizájnolt autók egyike, az avantgárd kinézetű modell (amely annak következménye, hogy a karosszériára is két anyagot használtak fel: acélt és üvegszálakat) kétségtelenül a terméknek innovációs jelleget is kölcsönzött. Emellett a legfontosabb környezeti szempontokra optimalizálták, ez pedig az energiafelhasználás: a dízeles változat 3 liter/100 km dízel üzemanyagot fogyaszt.

A környezetvédelmi jogszabályokkal összhangban

A környezeti kritériumok bevezetésével elérhetjük, hogy összhangban legyünk a környezeti jogszabályokkal a saját országunkban és azokban az országokban, ahova a termékeket exportáljuk. Pl. ha a veszélyes anyagokat (adalékanyagokat tartalmazó olajok) eltávolítjuk a háztartási készülékek préselésének folyamatából, és ezeket biológiailag lebomló olajokra cseréljük le, ezzel eltávolítjuk a mérgező hulladékokat a mosóvízből, és teljesítjük azokat a paramé-

tereket, amelyeket a vízgazdálkodásról szóló törvény megkövetel.

Nagyobb összhang a megrendelők követelményeivel

A környezeti kritériumokkal összhangban zajló terméktervezéskor az ügyfelek más követelményeit is teljesíthetjük. Pl. alacsonyabb üzemanyag-fogyasztású autó tervezésével a gyártó nem csak az „üzemanyag-felhasználást” csökkenti – az autó környezeti szempontja –, hanem teljesíti a termék vásárlóinak egyik legfontosabb követelményét is.

A termékek minőségének javítása

A környezeti kritériumok bevezetésével a terméktervezésbe a termék minősége is javulhat.

Pl. a bútor elemének a tervezésekor a környezeti kritériumok bevezetésével (öko-dizájn használata) megvizsgálták, hogy hogyan csökkenthető az anyagfelhasználás, és a műszaki tulajdonságok megőrzésével javult a kötőelemek és rögzítések tervezése. Ezek most sokkal jobbak és biztonságosabbak.

A termékek és vállalatok hírnevének a javítása

Az öko-dizájn kivitelezésével a vállalat javíthatja a romló hírnevét vagy a saját, környezeti szempontból javított termékével népszerűsítheti a vállalat és termékei zöld image-ét.

Pl. a gyümölcsös tál gyártójának hírneve a termék törékeny fogantyúja miatt megcsorbult. Az öko-dizájn kivitelezésekor megtaláltak egy olyan anyagot, amely nem csak környezetbarát volt, hanem erősebb is. A vállalat hírneve így kétszer is javult: egyrészt a fogantyú minőségének a javítása miatt, másrészt pedig a termék mint egész miatt, hiszen ez volt az első öko-dizájnolt gyümölcsös tálak egyike.



1. A PROJEKT TEAM ALAPOZÁSA ÉS AZ ÖKO-DIZÁJN PROJEKT TERVEZÉSE

E fejezet céljai:

- az öko-dizájn projekt elindítása,
- a projekt team meghatározása,
- az öko-dizájn projekt tervezése.

1. munkalap: A projekt team megalakítása és az öko-dizájn projekt tervezése.

1.1. A projekt team megalakítása

A projekt fejlesztésének az elkezdése magába foglalja a projekt team megalakítását, amely felelős lesz az öko-dizájn projekt bevezetéséért és kivitelezéséért – szervezési és működési szinten is. A team kiválasztja a külső és belső munkatársakat, amelyeket a bevonják a projektbe. Tökéletes lenne, ha a team tagjai különböző szakmai területek szakemberei lennének (pl. termékfejlesztők, környezeti szakemberek, az értékesítési és marketing osztály alkalmazottjai, felső vezetés stb.). A folyamat optimalizálása érdekében minden egyes tag szerepét a projekt elején meg kell határozni, a különleges feladatokkal és felelősséggel együtt. Az alapvető tulajdonságok, amelyeket egy öko-dizájn teamnek birtokolnia kell:

- Kicsi, de jól szervezett team.** A teamnek működőképesnek kell lennie, azért nem szabad túl sok embert tartalmaznia (lehetőleg legfeljebb 6 tag). A team egyik tagja (lehetőleg a termékfejlesztési osztályvezető) a projekt egyes lépéseitért felelős, és koordinátorként működik.
- A döntéshozatal képessége.** A munkacsoportnak képesnek kell lennie a dön-

téshozatalra a vállalat stratégiai szintjén. Ez azt jelenti, hogy a munkacsoportba be kell vonniuk a menedzsmentet, és azokat a személyeket, akik hatáskörébe tartozik a döntéshozatal.

- Multidiszciplináris team.** Az öko-dizájn projektben mindenféle szempontot figyelembe kell venni (a termék minőségét, meg kell figyelni a változások hatását a termék költségére, kapcsolatba kell lépni a beszállítókkal a lehetséges alternatív, környezetbarátabb anyagok kérésére érdekében stb.) Ezért kell a teambe különböző részlegekről összeválogatni az embereket, hogy az információkat gyorsan és hatékonyan összegyűjtsék.

Mint prioritást a következő részlegeket kell a projektbe bevonni:

Menedzsment:

A teamnek szüksége van a vezetők és a fejlesztési vezetők támogatására, mert ők ellenőrzik a költségvetést és készítik el a termékek stratégiai terveit.

A menedzsment bevonásával meghatározható a környezetvédelem jelentősége

a vállalat ügyvitelében, és döntéseket lehet hozni az öko-dizájn bevonásával kapcsolatosan.

Termékfejlesztési vezető:

Az öko-dizájn célja új termékek fejlesztése, ezért a termékfejlesztési vezetőnek a jelenléte kulcsfontosságú. Legjobb, ha ez a személy egyben a team vezetőjeként működik, és különböző részlegeket von be a teljes projektbe. Ugyanakkor a termékfejlesztési vezető felelős az öko-dizájn vállalatba való bevezetésével kapcsolatos oktatási és tájékoztatási igények meghatározásáért.

További részlegek:

Bevonásuk a teambe azért számít fontosnak, mert az információkkal hozzájárulhatnak a motiváló tényezők elemzéséhez és a további, a projektre vonatkozó ügyekről szóló tájékoztatáshoz. Az alábbi részlegek alkalmasak az együttműködésre:

Beszerezési részleg.

Feltárja és ellenőrzi a meglévő és kapott adatokat a környezeti szempontból megfelelőbb anyagokra és az alternatív technológiákra vonatkozóan, valamint felméri ezek kivitelezhetőségét.

Minőségi és környezeti részleg.

Ez a részleg az előírásokkal kapcsolatos szempontokról tájékoztat, amelyek a termékre vonatkoznak (biztonsági előírások, minőség, környezet stb.), és a meglévő környezeti programokról vagy a vállalat belüli indítványozásokról. A részleg biztosítja a további szükséges információkat az alkalmazott vagy javasolt folyamatokra. A minőségi követelmények teljesítése és (szükség szerint) a környezetkezelési rend-

szer alapján a részleg felmérheti a javítás elérésének a lehetőségeit.

Marketing.

A marketing részleg kulcsfontosságú az öko-dizájn folyamatban, mert a tapasztalatok azt mutatják, hogy ez a részleg fontos szerepet tölt be az információcserében – a fogyasztók élethez szükséges feltételeihez és a környezethez kapcsolódó igényei tekintetében. A részleg az ötleteivel hozzájárul a döntéshozatalhoz – az ügyfelek preferenciáival kapcsolatos –, valamint a projekt és a kimutatható környezeti követelmények alapján kialakítja és fejleszti a reklámkampányt. Ha a marketinget külső vállalat végzi, akkor azt is ugyanúgy be kell vonni és megfelelően tájékoztatni a folyamatról.

Humánerőforrás részleg.

Ez a részleg a munkavállalóknak bemutatja a jó üzleti gyakorlatok alkalmazását, és elemzi a munkavállalók – a környezetvédelemmel kapcsolatos – motiváltságát. A részleg támogatja a munkavállalók – a gyártási folyamatokkal kapcsolatos – kezdeményezéseit, és ezzel a folyamatos, állandó javulás elérését. Vezetheti vagy irányíthatja a képzéseket és az információk átvitelét a vállalaton belül, az öko-dizájn igényei szerint.

Külső kivitelezők:

A projektben való részvételhez más, vállalaton kívüli meghívott kulcsfontosságú partnereket is fel lehet kérni (intézetek, egyetemek, tanácsadó cégek, ipari szövetségek, a helyi és regionális klaszterek stb.). Külső szakmai segítségre abban az esetben lehet szükség, ha a vállalaton belül nem rendelkeznek elegendő tapasztalattal, ill. tudással az öko-dizájnról. Ebben az esetben kérelmezni lehet az öko-dizájnnal és az in-

novatív terméktervezéssel foglalkozó külső szakember segítségét. A helyi egyetemmel való együttműködés hozzájárulhat az öko-dizájn támogatásához – a személyzet és PhD hallgatók bevonásával.

1.2 Az öko-dizájn projekt tervezése

A gondosan előkészített öko-dizájn projektnek jelentős hatása lehet a vállalat jövőbeli versenyképességére és közvetlen hasznot hoz. A fenntarthatósági követelmények a vállalatok ellátási láncának, a beszerzési iránymutatásoknak és a fogyasztói döntéseknek fontos részét képezik. Miképp minden más projektben, ez esetben is fontos előfeltétel a sikeres öko-dizájn projekt megvalósítására a közreműködők motiváltsága. Az emberek az öko-dizájn fontosságáról három alapvető módon győzhetők meg: 1) az üzleti előnyök hangsúlyozása, 2) jó példák bemutatása a termék öko-dizájnára és következőképpen az ebből eredő előnyökre vonatkozóan és 3) meggyőző érvek felsorolása a fenntarthatóságot illetően. Emellett a sikeres öko-dizájn projekt motiválhatja a vállalat alkalmazottait, és hozzásegíthet az öko-dizájn bevezetéséhez a vállalatba a demonstrációs projekt befejezése után.

A vállalatok kapacitása az öko-dizájn kivitelezésére vállalatonként változó. Ha minden olyan szervezettől, amelynek alacsonyabb az öko-dizájn kapacitása, elvárják, hogy vegyék figyelembe a fenntartható fejlődés minden egyes szempontját, akkor sok termék-innovációs ötletet nem valósítanak meg. Emellett minden fenntarthatósági szempont nem felel meg minden cégnek és országnak. Ahhoz, hogy megkönnyítsék az öko-dizájn folyamatát és maximalizálják a projekt hatását, a vállalatoknak át kellene nézniük az

ágazathoz kapcsolódó igényeket. Ezek alapján meg lehetne határozni a tervezési szempontokat, amelyek a legtöbb pozitív hatást és az öko-dizájnhoz kapcsolódó célok sikeres elérését hozhatnák.

Az öko-dizájn team első prioritása az egyértelmű akcióterv kidolgozása és a várható eredmények meghatározása. A következő fejezet előtt meg kell határozni, melyik részlegeket és alkalmazottakat vonják be az öko-dizájn teambe. Erre a célra táblázatot készítünk minden résztvevő személyről, az részleg nevééről és a teamen belüli sajátos szerepéről.

Fontos az is, hogy a team már az elején megbeszéli a projekt időtervét. Meg kell beszélni minden részletet a projektben lévő tevékenység kivitelezésével kapcsolatosan, és el kell készíteni az ütemezést (beleértve a team megbeszélései időpontjának a tervezését), és megtervezni a teamen belüli, valamint a vállalat, ill. szervezet többi részlegével zajló kommunikációt. Az öko-dizájn projekt időtartama változik a vállalat kapacitásának, a termék-innováció és az öko-tervezett termék összetettségének függvényében. Általában az öko-dizájn projekt három hónaptól egy évig terjed, de ajánlatos, hogy a projektet minél előbb kivitelezik, hogy a team és a vállalat ne veszítse el lendületét.

 **1. munkalap:** A projekt team megalakítása és az öko-dizájn projekt tervezése.



2. AZ ÖKO-DIZÁJN MOTIVÁLÓ TÉNYEZŐI ÉS A PROJEKTCÉLOK MEGHATÁROZÁSA

E fejezet céljai:

- a vállalat előnyeinek és hátrányainak, valamint a piaci lehetőségek és veszélyek elemzése (SWOT-elemzés),
- a belső és külső, öko-dizájnhoz kapcsolódó motiváló tényezők áttekintése,
- az öko-dizájn projektcélok meghatározása.

2. munkalap: Az öko-dizájn motiváló tényezői és a projektcélok meghatározása.

2.1. SWOT-analízis a vállalatok számára

A második lépésben az öko-dizájn team elemzi a vállalat versenyképességét a SWOT (angolul Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analízissel. Ezzel az analízissel próbáljuk megállapítani a vállalatok előnyeit és hátrányait, valamint a piaci lehetőségeit és veszélyeit, amelyekkel a vállalatnak szembeesnie kell az öko-dizájn projekt kivitelezésekor. Ez az analízis megmutatja a jelenlegi termék innovációs kapacitását a vállalatban, és lehetővé teszi a megfelelő öko-dizájn motivációs tényezők áttekintését. E analízisek alapján a team meghatározza az öko-dizájn projektcélokat és felméri az ambíció és innováció szintjét a vállalatban. A 2.1. táblázat a lehetséges tényezők közül mutat be néhány példát, amelyeket figyelembe vehetünk a SWOT-analízis keretében.



2.1. táblázat: A lehetséges tényezők példái – SWOT-analízis.

Belső tényezők	
Előnyök Pozitív belső materiális és immateriális attribútumok, amelyek a vállalatok ellenőrzése alatt állnak. • kapacitás, innovatív team, tervezési részleg • pénzügyi tartalékok • környezettudatosság • gyártási technológia • versenyképességi előny, szabadalom • erős márka • jó hírnév • a környezetbarát nyersanyagokhoz/ forrásokhoz való hozzáférés • környezettudatos beszállítók erős elkötelezettséggel az öko-dizájn projektek mellett • a környezetkezelési rendszer bevezetése a vállalat filozófiája	Hátrányok Tényezők, amelyek a vállalatok ellenőrzése alatt állnak, és csökkentik a cél elérésének a lehetőségét. Mely területeken javíthat a vállalat? • rések a kapacitásban • a versenyképesség hiánya • a pénzügyi tartalékok hiánya • a tudás hiánya • rossz hírnév • demotiváltság, rossz viszonyok, az ügyfelektől való függés • a vezetés iránti elkötelezettségnek a hiánya • a minőséges természeti erőforrásokhoz való hozzáférés hiánya
Külső tényezők	
Lehetőségek Külső vonzó tényezők, amelyek okot adnak a vállalatok létezésére és sikerességére. Milyen lehetőségek vannak a környezetben a vállalatok fejlesztésére, haladására? • a piac nagysága, fejlődés, trendek, előrejelzések stb. • a versenytársak hiánya a jelenben és a jövőben • (külső) technológiai fejlődés • globális hatás • a környezetvédelemre vonatkozó társadalmi nyomás • a termék innovációja • magasabb minőségi követelmények a termékkel kapcsolatosan • a környezetbarát új piacok – trendek (öko, bio) • új piaci rés, válság – a versenytársak csődje, csökkentett költséggel előállított termékek • új európai környezeti kérdésekkel kapcsolatos politika • új nemzeti és európai szabványok • az öko-címkék megszerzésére irányuló új kritériumok • a fogyasztói tudatosság növelése az öko-címkékkel kapcsolatosan	Veszélyek Külső tényezők, amelyek nem a vállalat ellenőrzése alá tartoznak, és veszélyeztetnék a vállalat működését vagy létezését. A vállalat számára hasznos lehet, ha van terve e problémák elhárítására – ha előfordulnak. • piaci kereslet • új technológiák, új helyettesítő termékek • új versenytárs, gyors technológiai fejlődés • a beszállító kapacitása • nyersanyagok • a piacra lépés akadályai • gazdasági viszonyok • vásárlóerő • beszállító teljesítménye • a törvények változása • erős versenytársak, a versenytársak sokasága, drága licencek, válság • adó, korlátozott időtartam, időjárási körülmények, szezonális hatás • az alkalmazottak távozása a versenytárshoz

 **2. munkalap:** SWOT-elemzés a vállalatok számára

2.2. Az öko-dizájn motivációs tényezőinek áttanulmányozása

A társadalmunk erkölcsi kötelessége erőfeszítéseket fektetni a fenntartható megoldások keresésébe a környezeti, társadalmi és gazdasági problémák megoldása érdekében a világban. A fenntartható fejlődés és társadalmi felelősség világszerte egyre több vállalat esetében az üzleti tervek részévé válik. Ez nem csak a legtöbb nemzetközi vállalatra vonatkozik, hanem számos kis- és középvállalkozásra is. A fenntartható koncepciók üzleti tervbe történő bevonásának a képessége a sikeres üzleti stratégia fontos része lehet. A fenntartható követelmények üzleti gyakorlatba történő beiktatására irányuló nyomást pedig a partnerek, a kormány, a vállalatok, a civil szervezetek, és a különböző érdekcsoportok stb. gyakorolják.

Melyek az öko-dizájn motiváló tényezők a vállalatoknak? Néha a vállalatok az öko-dizájnt külső tényezők hatására (külső motiváló tényezők) – mint pl. a környezeti és társadalmi jogszabályok vagy az ellátási lánc követelményei – vezetik be. Sokszor azonban az öko-dizájnt a vállalat belső igényei diktálják (belső motiváló tényezők), mint pl. a költségek csökkentése vagy a társadalmi felelősség. Annak ellenére, hogy vannak átfedések a fenntarthatóság környezeti, társadalmi és gazdasági szempontjai között, minden egyes motiváló tényező legtöbbször csak az egyik fenntartható szemponthoz fűződik. A legbefolyásosabb öko-dizájn motiváló tényezők értékes információt adhatnak a projekttevékenységek legmegfelelőbb kivitelezéséről.

Ezen a szinten tehát meg kell határozni, mely belső és külső motiváló tényezők relevánsak a kiválasztott termékre, és el kell készíteni az elsőbbségi sorrendet. Minden motiváló tényező esetében megjelöljük,

hogy társadalmi, környezeti vagy pénzügyi illetve ezek kombinált tényezőiről van szó. Megbeszéljük, hogy a társadalmi, környezeti és pénzügyi szempontok egyensúlyba legyenek, vagy néhány szempont prioritást élvezzen. A motiváló tényezők alapján az öko-dizájn projektcélokat is felsoroljuk.

2.2.1. Az öko-dizájn külső motiváló tényezőinek áttekintése

2.2.1.1. Társadalmi külső motiváló tényezők

Közzvélemény

A fogyasztók egyre jobban érdeklődnek azon termék hátteréről, amelyet vásárolnak. A társadalmi környezetünk ökológiailag egyre tájékozottabb, ezért az öko-dizájn lehet a vállalat arculatának javítására irányuló törekvések egyike.

Környezeti nyomás civil és ágazati szervezetek részéről

A vállalatok az ellentmondásos üzleti gyakorlatok és az ezzel kapcsolatos negatív környezeti hatások miatt a civil szervezetek részéről nyomásának lehetnek kitéve. A vállalatok felelőtlen ügyvitele pl. a fogyasztók bojkottjához vezethet, ami súlyosan károsíthatja a vállalat hírnevét. Ugyanakkor számos ágazati szervezet is ösztönzi, sőt néha megköveteli a környezeti szempontok betartását a folyamatokban és a termékek esetében. Az öko-dizájn alkalmazásával kikerülhetjük ezeket a nyomásokat, ill. megfelelnünk a követelményeknek.

2.2.1.2. Környezeti külső motiváló tényezők

Jogszabályok és rendeletek

Az Európai Unió olyan környezeti irányelveket fejleszt, amelyekbe belefoglalja pl.

a „kiterjesztett gyártói felelősség” vagy a „gyűjtés kötelezettsége” jellegű megközelítéseket. A jövőbeli jogszabályok egyre több szabályozást tartalmaznak majd a környezeti menedzsmenttel kapcsolatosan. Annak érdekében, hogy elkerüljük a kellemetlen meglepetéseket, a vállalatoknál előre kell látni ezeket a kötelezettségeket a hulladékgyűjtéssel kapcsolatosan, és a termékeket a szétszerelés és újrahasznosítás lehetőségeivel kell tervezni.

Példák az ilyen jogszabályokra az elhasznált járművekről (2000/53/ES irányelv) és az elektromos és elektronikus berendezések hulladékairól (2002/96/ES irányelv) szóló irányelvek, amelyek hatással vannak az autópárra és az elektromos/elektronikus ágazatra. Ezek az irányelvek többek közt megkövetelik a terméktervezés módosítását az egyes nehézfémek eltávolítására vonatkozóan, a termék hasznos élettartamának a végén az újrahasznosítás arányának a növelését stb. Emellett az európai, az USA-beli és a japán kormány saját környezeti jogszabályozást fejleszt. Ugyanúgy az Európai Unió tagállamaiban a környezetbarát termék gyártásának az ösztönzése a politika szerves része. Ennek érdekében ítélik oda mindig magasabb számú termékcsoporthoz az öko-címkét, és támogatásokkal ösztönzik az öko-dizájn kivitelezését.

Az információ közzétételének a követelménye

A beszállítókat és a fogyasztókat egyre jobban érdeklik a termékkel kapcsolatos környezeti információk. Az információ – a beszállítóknak és fogyasztóknak történő – közzétételének a követelménye motiválja a javulás folyamatát a vállalatban.

Öko-címkézési rendszer

A termékeken a fogyasztók elvárásaival összhangban egyre gyakrabban jelennek meg információk a termékek környezeti hatásairól. A zöld közbeszerzések végrehajtásában a gyártók és a beszállítók az egyes országokból további ösztönzést kaptak a releváns környezeti információk ellenőrzésére és továbbítására a környezeti címkék és nyilatkozatok által. A termék környezeti-címkézési rendszerjelölése a vállalatok marketing stratégiájának egy további eleme lehet.

A környezeti információkat elkészíthetjük a termék életciklus-értékelése és egy független testület felülvizsgálata és igazolása alapján. Több nemzetközi szabvány létezik, amely azokra a környezeti információkra összpontosít, amelyeket a gyártók és a beszállítók továbbítani akarnak a vásárlóknak. Az általános elveket a MSZ EN ISO 14020:2002 szabvány határozza meg, amely a környezeti címkék és nyilatkozatok általános elveit tartalmazza.

A fogyasztói szervezetek követelményei

A fogyasztói szervezetnek a biztonságra, az alacsony toxicitásra és a termékek újrahasznosításának a lehetőségére vonatkozó követelményei ösztönözhetik a vállalatot arra, hogy öko-dizájn projektet indítson el. Könnyen előfordulhat ugyanis, hogy azok a termékek, amelyek ilyen szempontokból nem érnek el „jó eredményt”, a fogyasztói teszteken nem minősülnek „jó választásnak”.

Sajátos környezeti érdekcsoportok

A sajátos környezeti érdekcsoportok az ipart arra kényszerítették, hogy bizonyos anyagokat távolítsanak el a termékekből (pl. klór-fluor-szénhidrogének CFC). Ezek a – gyakran magas rangú – szakmai szervezetek a jövőben is folytatják a környezetileg ártalmas termékek felkutatását.

A közvetlen szomszédok nyomása

A közvetlen szomszédok nyomásgyakorlása általában a vállalat környezeti és biztonsági kockázataira összpontosít, és nagy hatása lehet a gyártásra és a termékekre.

2.2.1.3. Pénzügyi külső motiváló tényezők

Normák és szabványok

A fenntarthatóság szempontú termékre vonatkozó normák és szabványok egyre szigorúbbak lesznek, és a vállalatokat a termékek javítására ösztönözhetik.

Támogatási rendszerek

Néhány államban támogatási rendszerek állnak rendelkezésre a termék és a gyártás fenntartható szempontjának a javítására. Másfelől pedig megszűnik az energia és nyersanyag támogatása, ami a vállalatokat az anyag- és energiahatékonyságra kényszeríti.

Beszállítók

A beszállítók közt nagy a versengés az ellátási láncba való betörésre vagy megmaradásra. Naponta jelennek meg új technológiák és termékek, amelyek környezeti szempontból előnyösebbek. Amikor a beszállítók részéről léteznek anyagok vagy technológiák a termék környezeti tulajdonságainak a javítására, ez pozitívan hat az öko-dizájn eredményére, és a jó eredmények elérésének a valószínűsége a projekt keretében nagyon magas lesz. Ilyen esetben hasznos lenne, ha áttanulmányoznánk az öko-dizájn kivitelezésének a lehetőségét e termék esetében.

A megrendelők követelményei (az ipar és végfelhasználók)

Bizonyos termékcsoportokban növekednek a fogyasztók követelményei az egészségesebb, biztonságosabb valamint a környezetileg és társadalmilag felelősebb termékekkel szemben. A nyilvánosság egyre tudatosabb a termékek környezeti minőségét tekintve. Másfelől az ipari ügyfelek általánosságban jobban befolyásolhatják a beszállítókat, mint a végfelhasználókat. Jelenleg növekedik azon ipari vállalatok száma, amelyek a beszállítóktól elvárják, hogy jelentést készítsenek a gyártás környezeti jellemzőiről (ISO 14001-es minősítést) és a termékekről vagy azok csomagolásáról is (ezen termékek vagy csomagolások környezeti fejlesztésének a bemutatásával).

Ha a vállalatok ügyfelei követelik a termék környezeti jellemzőit, akkor a vállalat sokat nyerhet az öko-dizájn bevezetésével ezen termék fejlesztésekor. Ezen kívül növekedik a környezeti címkék száma – különböző termékekre (2.2. táblázat). Azok a termékek, amelyeket a vállalat az ilyen címkék megszerzésére tervez, az öko-dizájn bevezetésével elérhetik a követelmények teljesítését.

2.2. táblázat: Néhány legfontosabb környezeti címkék programjainak az áttekintése

A program neve		Ország	A megalapítás dátuma	Honlap
Környezeti címke (környezeti százsorszép)		Európai Közösség	1992	http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm
Kék angyal		Németország	1978	http://www.blauer-engel.de
Oszták öko-címke		Ausztria		http://www.umweltzeichen.at/cms/home233/content.html
Környezeti választás		Kanada	1988	http://www.ecologo.org/
Nordic Swan (fehér hattyú)		Skandinávia	1989	http://www.svanen.un/Nordic/Swanindex.htm
Zöld foka		USA	1989	http://www.greenseal.org/
Milieukeur Alapítvány programja		Hollandia	1992	http://www.milieukeur.nl/english/
NF-Environment		Franciaország	1991	http://www.afnor.org/en
SCS Forest Conservation Program		USA	1993	http://www.scsglobalservices.com/

Versenyképesség a piacon

A környezeti szempontok a termék minőségének a részét képezik. Sok vállalat ezzel tisztában van és megfelelően intézkedik. Az öko-dizájn bevezetése lehetőséget biztosít a környezeti előnyök bevezetésére – mint exkluzív értékesítési előnyt. A vállalatnak fontos, hogy „látható legyen” a piacon a versenytársak között, és pozitív értelemben különbözzön, és az öko-dizájn lehetőséget nyújt erre. Emellett a környezeti tevékenységek a konkurens vállalatoknál ihletként szolgálhatnak, és ösztönözhetik az öko-dizájn bevezetését.

2.2.2. A belső öko-dizájn motiváló tényezőinek az áttekintése

2.2.2.1. Társadalmi belső motiváló tényezők

Erős szociális politika

A vállalat erős szociális politikája növelheti az alkalmazottak motiváltságát. Az alkalmazottak a vállalat szociális projektjeiből és programjaiból energiát és tapasztalatot szerezhetnek.

Az alkalmazottak motiváltsága

Az öko-dizájn hozzájárul az egészség javításához és a biztonsághoz az iparban, valamint azon szempontok javításához, amelyek közvetlenül hatnak a vállalat alkalmazottjaira, és serkentik a vállalattal szembeni büszkeségérzetet és lojalitást, amely „figyelembe veszi a környezetet”.

2.2.2.2. Környezeti belső motiváló tényezők

Zöld marketing

A terméktervezése és gyártása – környezeti hozzáadott értékkel – megerősítheti a már-

ka értékét és a vállalat hírnevét. A zöld, környezeti és ökológiai termék árusítása az olyan új piaci megközelítés része, amelynek keretében megpróbálják eltávolítani az összhang hiányát a hagyományos, valamint a környezeti és társadalmi valóság közt a tágabb piaci környezetben.

A vállalat vezérigazgatóságának a környezettudatossága

A menedzserek gyakran tudatában vannak a környezeti ügyek fontosságának és szeretnének megfelelően intézkedni. A vezetőség és a fejlesztés vezetőinek tudatossága a fenntartható fejlődés jelentőségéről gyakran ösztönzi a vállalatokat az öko-dizájn kísérleti projekt végrehajtására.

2.2.2.3. Pénzügyi belső motiváló tényezők

A termék jobb minősége

A termék minőségének az állandó biztosítása és javítása minden vállalat prioritása. Az öko-dizájnnal a vállalatnak sikerül javítani a termék környezeti minőségét az alábbi tényezők értelmében: pl. funkcionalitás, megbízhatóság a működésben, teljesítmény vagy a javítás lehetősége.

A termékek és a vállalat hírnevének a javítása

Amikor elérjük a termékek fejlesztését, a felhasználókat erről megfelelően értesíteni kell. Az öko-dizájnnal a termék környezeti minősége nyilvánvalóvá válik a környezeti címkék felhasználásával vagy a zöld marketinggel, ami a termékről és a vállalatról a közvéleményben kialakult képének javításához vezet.

A költségek csökkentése

Az öko-dizajn használata a vállalatokban kétféleképpen teszi lehetővé a költségek csökkentését:

Azonnali csökkentés a közvetlen termékfejlesztéssel, mint pl. a súly csökkentése vagy az anyagok megváltoztatása, fejlesztések a gyártási folyamatban vagy a szállítás fázisában, a segédanyagok és üzemanyagok stb. használatának a csökkentése.

Hosszú távú csökkentés a környezeti kritériumok bevezetésével a vállalat működésébe, mint pl. a hatékonyabb gyártás, amely csökkenti a hulladék mennyiségét és optimalizálja az energia felhasználását. A felhasználók költsége is csökkenhet pl. a termék energia felhasználásának a csökkentésével vagy a tervezés javításával a szerviz lehetőségének a bevonásával.

Az innovációk ereje

Az öko-dizajnnal bevezethetjük az új vagy innovatív termék koncepcióját, és ezzel új piaci ágazatba vagy új piacokra léphetünk be (pl. azokban az országokban, ahol szigorúbbak a környezeti kritériumok). Az öko-dizajn olyan új megközelítésekkel gazdagíthatja a terméktervezés folyamatát, amelyek ösztönözik a termék és annak gyártásának az innovációját.

 **2. munkalap:** Fedezze fel az öko-dizajn motiváló tényezőit.

2.3. Az öko-dizajn projekt célmeghatározása

Az öko-dizajn folyamata lényegében egyforma, mint a hagyományos termékfejlesztés, az öko-dizajn folyamatnak a célja azonban a fenntartható kritériumok bevonása a folyamatba. Ezért az öko-dizajn összefonódik a hagyományos termékfejlesztéssel és a vállalat üzleti tevékenységével. E kapcsolatra való tekintettel figyelembe kell venni az általános célokat és a vállalat jelenlegi állapotát, valamint a (fenntartható) fejlődésbe irányuló tevékenységeket.

A sikeres öko-dizajn projekt kivitelezése érdekében fontos már az elején világosan meghatározni a célokat és elvárásokat. A teamnek biztosítania kell, hogy az öko-dizajn projektcélok összhangban legyenek a vállalat politikájával, üzleti terveivel és más stratégiai céljaival. A vállalat innovációs képessége az alkalmazottak előző innovációs termékfejlesztési tapasztalatain és alkalmasságán alapul. Ez a képesség segíthet a vállalatok esetében az öko-dizajn innovációs célok azonosításában.

Az előnyök, hátrányok, lehetőségek és veszélyek elemzésének elvégzése, valamint a belső és külső öko-dizajn motiváló tényezők áttekintése után a team jobban megérti a vállalatok versenyhelyzetét. Az öko-dizajn team ezzel választ kap az alábbi kérdésekre:

- Mit kell a vállalatnak tennie (pl. a környezeti jogszabályok, munkajog vagy a vevők miatt)?
- Mit kíván a vállalat tenni (pl. a költségcsökkentés, jobb piaci helyzet vagy a vállalat társadalmi felelősségvállalása érdekében)?
- Mit lehet tenni a vállalatban (pl. a rendelkezésre álló pénzügyi és humán erőforrással, és az innovatív termékfejlesztési képességgel)?

A fenti kérdések válaszai alapján meghatározzuk az öko-dizájn projekt egyedi céljait. Az öko-dizájn projekt céljai a vállalat prioritási feladatai és képességei szempontjából eltérhetnek. A lehetséges projektcélokra az alábbiak a példák:

- bebizonyítani a termék javításának a lehetőségét fenntarthatósági szempontból,
- fenntarthatósági szempont alapján bebizonyítani a gyártás folyamatának a javítási lehetőségét,
- betekintést nyerni a fenntartható hatásokba a termék életciklusában,
- a termék fenntarthatósági szempontjainak bemutatása a piacon,
- bebizonyítani az öko-dizájn megközelítésnek a hozzájárulását a vállalat gazdasági sikerességéhez (költségcsökkentés),
- felkészíteni a vállalatot és annak termékportfólióját a közelgő jogszabályi követelményekre,
- felkészíteni a vállalatokat a civil társadalom és az érdekeltek követelményeivel való szembesítésre,
- fenntartható termékekkel betörni a fenntartható piaci résekbe,
- csökkenteni a termék költségét az életciklus végén.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a teamnek az első öko-dizájn projektcélokra olyanokat kell meghatároznia, amelyeket viszonylag rövid időn belül el lehet érni. Ez megteremti az alapokat és a bizalmat a következő projektekre.

 **2. munkalap:** Határozza meg a demonstrációs öko-dizájn projektcélokat.



3. A TERMÉK KIVÁLASZTÁSA

E fejezet céljai:

- a termékkiválasztás kritériumai,
- termék kiválasztása az öko-dizájn projektre,
- a termékdosszié elkészítése,
- a termékhasználat kontextusának a leírása.

3. munkalap: Termékkiválasztás.

Nagyon valószínű, hogy a vállalatnak mindjárt van elképzelése a „céltermékre” vonatkozóan, ha a piaci információk azt mutatják, hogy e termék környezeti és/vagy társadalmi tulajdonságai kulcsfontosságúak a sikeres jövőre nézve. Talán a vállalat már tisztában van azokkal a társadalmi és piaci nyomásokkal, amelyek a vállalat hírnevére hathatnak. Ezzel kapcsolatosan a vállalat kiválasztja a terméket mint „esettanulmányt”, hogy megvizsgálja az öko-dizájn potenciáljait.

Gyakran létezik több változata a terméknek és különböző piacok (lehetőleg az egész világon). Ezért fontos, hogy definiáljuk a specifikus terméket, amelyet aztán felhasználunk a további folyamatban. Az első („tesztelt”) terméket az öko-dizájn projektre gondosan kell kiválasztani. A vállalatok gyakran ösztönösen választják ki a terméket az öko-dizájn projektre. Az efféle hozzáállás azonban nem mindig biztosítja a legmegfelelőbb termék kiválasztását, amely veszélyeztetheti a projekt sikerességének a lehetőségét. Ezért a termék-kiválasztási kritériumoknak a 2. fejezetből kell származnia. Annak a terméknek kell lennie, amely a 2. fejezetben azonosított öko-dizájn motiváló tényezőkre vonatkozik, és összhangban van

a projektcélokkal, amelyeket ebben a lépésben határozunk meg.

Ebben a fejezetben az előző lépés alapján meg kell határozni a termékkiválasztás kritériumait. A termékkiválasztás kritériumai specifikusak minden vállalatra, de általában az alábbi irányelveket kell figyelembe venni:

- A terméknek elegendő arányú szabadsági fokkal kell rendelkeznie, hogy módosítani lehessen (pl. a polietilén zacskónak nincs szabadsági foka a formája, ill. a felhasznált anyag tekintetében, úgyhogy nem a legérdekesebbek közé sorolható az öko-dizájn kivitelezése szempontjából).
- A terméknek lehetőleg olyannak kell lennie, hogy az öko-dizájn motiváló tényezők nagy mértékben hatnak rá, mert ez összefüggésben van az esetleges haszonnal, amelyet a vállalat a projekt révén szerezhethet (pl. a környezeti kritériumok bevezetése az A termék koncepciójába ösztönözné a környezeti jogszabályokkal való összhangot, javítaná a marketingjét és a terméknek innovációs jelleget adna, és így érdekesebb lenne beiktatni az öko-dizájn kivitelezését az A termék esetében – a B termékkel szemben, amely a környezetvédelmi szempontok beveze-

tése során nem érinti a tervezés egyik tényezőjét sem).

- Abban az esetben, ha az első termékről van szó, amelyet az öko-dizájn kritériumai szerint tervezünk, javasolt, hogy a módosított termék vagy annak része viszonylag egyszerű legyen, mert így gyorsabban kapunk eredményeket és ezzel motivációt az öko-dizájn megközelítés további használatára.

A termékkiválasztás után azt is meg kell vizsgálni, ha a kiválasztott termék megfelel az öko-dizájn projekt motiváló tényezőinek és a vállalat céljainak. Megtörténhet, hogy az öko-dizájn – 2. fejezetben definiált – motiváló tényezői a teljes termékportfolióra vonatkoznak, és nem annyira fontosak a kiválasztott termékre nézve. Amikor a terméket kiválasztottuk, az öko-dizájn teamnek ellenőriznie kell, hogy a kiválasztott termék belső és külső motiváló tényezői összhangban vannak-e a vállalat prioritási céljaival. Ez hozzájárulhat ahhoz, hogy az optimális terméket válasszuk ki az öko-dizájn projektre.

3. munkalap: A termék kiválasztásához szükséges kérdőív.

3.1. A termékdosszié elkészítése

A kiválasztott termékről sok mindent kell tudnunk, olyan tényeket is, amelyekről előzőleg nem is gondolkodtunk. Ezért ebben a fázisban ajánlatos elkezdni az információgyűjtést és elkészíteni egy dossziét, azaz a termék dokumentációját. Az ismert adatok gyűjtésével kezdjük, ill. olyan adatokkal, amelyeket gyorsan be tudunk szerezni. Az újonnan szerzett információkat folyamatosan adjuk hozzá a dossziéhez, amelyhez az öko-dizájn team mindegyik tagja a saját információjával és tudásával járul hozzá. A 3.1. és a 3.2. táblázat mutatja be azokat a környezeti és társadalmi hatásokat, amelyeket ajánlatos figyelembe

venni a dosszié elkészítésekor.

A termékdossziének a következőket kellene tartalmaznia (bármilyen különös sorrend nélkül):

Termék és használata:

- a termék történelme,
- a termék elsődleges koncepciója és marketingterve a már létező termékre,
- marketing információk (hogyan és kinek adják el a terméket, piaci részesedés stb.),
- forgalmazás és tipikus információ a szállításról,
- a termék tipikus élettartama,
- tipikus „felhasználói forgatókönyv” – a felhasználás mintái (beleértve minden nyersanyagforrás, valamint a keletkezett hulladék mennyiségének a durva becslését),
- a termék tipikus életút vége (hogyan van újrahasznosítva vagy eltávolítva az élettartam után).

A termék tervezése és gyártása:

- a kulcsfontosságú komponensek szétbontása és ezek beszállítása,
- az anyagok listája,
- a gyártási folyamat egyszerűsített sémája – beleértve mindegyik életfázis bemeneti és kimeneti áramait (hulladék, szennyezés) – a legjobb általános mennyiségbecslésekkel.

Konkurens termékek:

- más termékek a piacon,
- minden tulajdonság, amely meghatározza a terméket (szerep, piaci szegmens stb.),
- a termék környezeti értékkel rendelkező marketingjének jellemzői,
- a relatív hatékonyság adatai (gyakran rendelkezésre áll a fogyasztói vagy üzleti folyóiratokban, internetes oldalakon stb.).

Piacelemzés:

- a piac nagysága,
- a piac növekedésének gyorsasága,
- piaci trendek,
- jövedelmezőség potenciálja,
- a költségek struktúrája.

3.1. táblázat: A környezeti hatások területei.

Hatás területe	Hatások	A termékkel kapcsolatos források
levegő szennyezése	melegágy (széndioxid, metán)	fosszilis üzemanyagokból nyert energia használata
	az ózonréteg vékonyodása	hűtőközegek, habképző szerek (szigetelés)
	acidifikáció és szmog (kéndioxid, nitrogénoxid, poros részecskék, szénhidrogének)	fosszilis üzemanyagokból nyert energia használata
vízszennyezés	eutrofizáció	a víz és vegyi anyagok használata (pl. foszfátok, nehézfémek, tisztítószer, növényvédő szerek stb.)
	szennyezés mérgező anyagokkal	
földszennyezés	szilárd hulladékok/lerakódóhelyek nehézfémek (ólom, kadmium, króm, higany)	fosszilis üzemanyagokból nyert energia használata hulladék anyagok fogyasztási cikkek lerakódás az életciklus végén
természeti erőforrások kimerítése	a biodiverzitás csökkenése kihalás az erőforrások hiánya	tisztavíz felhasználása ritka nyersanyagok használata, nem megújuló anyagok használata, teljes erőforrások, ill. anyagok felhasználása
egyéb	zaj vizuális hatások	termék és gyártási folyamat

3.2. táblázat: A társadalmi hatások területei.

Hatás területe	Figyelem	Források
emberi jogok	millenniumi célok, szabadság, jogi védelem, oktatás	anyagok és források, forgalmazás (termék vagy komponens)
munka szempontjai	gyermekmunka, egészség és biztonság	mint a fentiek
vezetés és menedzsment	a társadalmi hatások, az üzlet átláthatóságának az ellenőrzése korrupció/vesztegetés	mint a fentiek

 **3. munkalap:** Készítse el azon területek ellenőrzőlistáját, amelyeket be kívánja vonni a termék dossziéjába.

3.2. A termék használati kontextusának leírása

Fontos, hogy először elérjük a termék általános megértését és ennek értékét a használat alatt. Ez biztosítja a kiindulási pontot a lehetőségek szembesítésére: hogyan lehet a termékkel minél kisebb mértékben hatni a környezetre. Ezeket a lehetőségeket később a termék-alternatívák gyártásfolyamatánál használjuk majd fel. Fontos, hogy a termék-alternatívák a vásárlók egyforma követelményeit teljesítsék. A kontextus leírása minden további döntésre vonatkozóan meghatározza a kritériumokat, és felhasználhatjuk akkor is, amikor pl. hasonlítjuk az alternatív koncepciókat. A felhasználás kontextusát leírhatjuk az alábbi kérdések megválaszolásával:

- „Milyen célra használjuk a terméket?” – az alapeladat leírásához vezet, amelyet a terméknek be kell töltenie a felhasználónál.
- „Milyen funkciója van a terméknek?” – lehetővé teszi a termék funkcionalitásának a leírását, beleértve a technológiai elveket és funkciókat, amelyekkel a terméknek rendelkeznie kell, hogy a felhasználónak szolgáltatást nyújtson.
- „Kinek?” – a fő felhasználó vagy felhasználócsoporthoz vezet.
- „Mennyi ideig?” és „Milyen gyakran?” – az időbeli keretek – amelyekben a terméknek működni kell – és a felhasználás módjának a meghatározásához vezet.
- „Hol a világban?” – a földrajzi meghatározáshoz vezet, ahol a terméknek működni kell, és valószínűleg eltávolításra kerül.

Ezek a válaszok a termék világos leírásához vezetnek – érték formájában, amit a termék a felhasználónak nyújt. Lényeges, hogy a feleletek e fejezet mind a hat kérdésére dokumentált leírást formálnak, amellyel a projekt team egyetért, és elég részletes ahhoz, hogy a későbbi folyamat során lehetővé teszi az alternatív koncepciók összehasonlítását.

 **3. munkalap:** Készítse el a termék használati kontextusának leírását.



4. A TERMÉK KÖRNYEZETI SZEMPONTJAINAK A MEGHATÁROZÁSA

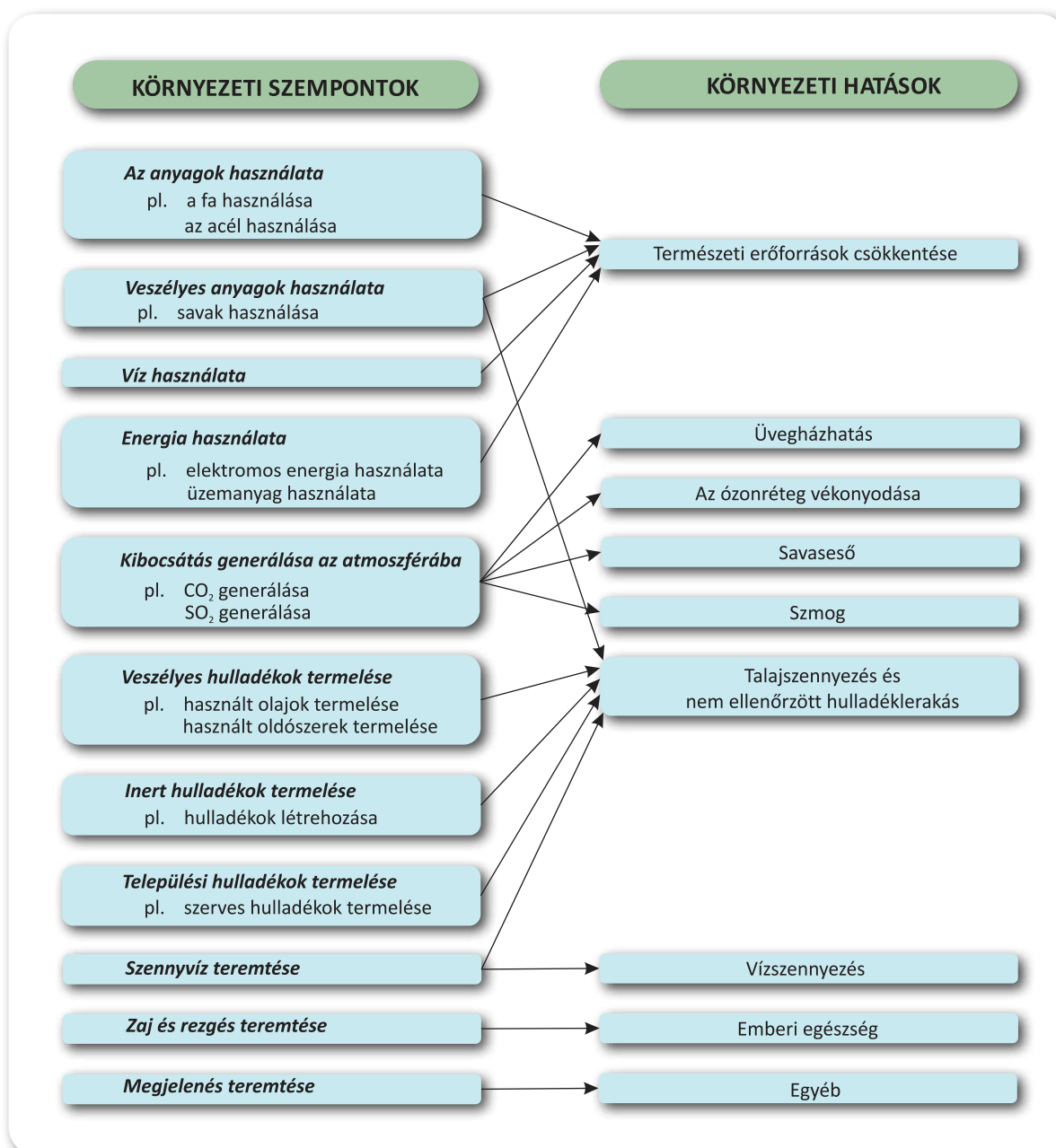
E fejezet céljai:

- az eszközök kiválasztása a környezeti szempontok elemzésére,
- az elemzés céljának és terjedelmének a meghatározása,
- az életciklus-rendszer meghatározása,
- az életciklus egyes folyamataiban az anyag bemeneti és kimeneti áramainak a nyilvántartása,
- a hatások becslése és az eredmények értelmezése.

4. munkalap: A termék környezeti szempontjainak a meghatározása.

A sikeres öko-dizájn projekt a termék általános szempontjainak a megértésén alapul, amely az élettartama alatt a legnagyobb környezeti hatásokat okozza. Ezzel meghatározhatjuk a prioritásokat a fejlesztések kivitelezésére vonatkozóan. Hogy általános betekintést nyerjünk a termék környezeti szempontjaiba, szükség van a gyártási rendszer mint egész áttekintésére és nem csak a mi fizikai termékünkre.

Ezen használati utasítás bevezetőjében is bemutatottuk a főbb környezeti hatásokat (0.1. táblázat), amelyek nyilvánvalóvá teszik számunkra, hogy milyen fontos a környezet minőségének a megőrzése. A konkrét termék öko-dizájn kivitelezésére összpontosítva főleg a termék speciális környezeti szempontjainak az azonosítása érdekel bennünket, annak érdekében, hogy egyáltalán optimalizálhatóvá váljon. A 4.1. ábra a környezeti szempontok és környezeti hatások közti kapcsolatot mutatja be.



4.1. ábra: A környezeti szempontok és a környezeti hatások közötti kapcsolat. [5]

Különböző minőségi és mennyiségi módszerek léteznek a termék környezeti szempontjainak elemzésére és a környezeti prioritások elrendezésére. A legtöbb módszer az életciklus-elemzésen alapul, ami azt jelenti, hogy ezek a módszerek az életciklus minden egyes fázisát elemzik, és minden fázisban figyelembe veszik a környezeti szempontokat. Ezen módszerek használatának célja a termék fő környezeti szempontjainak megér-

tése a termék teljes életciklusán belül, és a környezeti prioritási feladatok meghatározása, amelyekkel az öko-dizájn folyamatban foglalkozunk.

Az LCA mindegyik technikájának módszertani keretének alapját az ISO 14040-43 szabványok képezik, és négy összefüggő fázisból tevődik össze: 1) az elemzés céljának és hatályának a meghatározása, 2) leltározás, 3) a

környezeti hatások értékelése négy alfázisban (osztályozás, jellemzés, normalizáció, a súlyok meghatározása), és 4) az eredmények értelmezése. Ezekkel a szabványokkal összhangban ajánlatos – eltekintve a kiválasztott módszertől – a környezeti szempontok elemzését az alábbi lépésekben kivitelezni, amelyeket a használati utasításban a későbbiekben ismerünk meg:

- a környezeti szempontok elemzéséhez szükséges eszköz kiválasztása,
- az elemzés céljának és terjedelmének a meghatározása,
- az életciklus meghatározása (folyamatábra, folyamatfa),
- leltározás (az anyag bemeneti és kimeneti áramainak összeírása – az életciklus egyes folyamataiban),
- a hatások értékelése,
- az eredmények értelmezése.

4.1. A környezeti hatások elemzéséhez szükséges eszköz kiválasztása

Az életciklus-elemzés eszközeit azon környezeti hatások értékelésére használjuk, amelyeket a termékek vagy rendszerek okoznak. A termék környezeti hatásának értékelésére számos eszköz áll rendelkezésre, amelyek bonyolultságukban, gazdaságosságukban, időigényességükben a használatukkor és adatigényeikben különböznek egymástól. Az összes eszközben közös a termék életciklusának a definiálása és ennek modellezése a kiválasztott eszközön belül. A folytatásban olyan módszereket mutatunk be, amelyekről úgy gondoljuk, hogy a legmegfelelőbbek a termék környezeti szempontjainak értékelésére, és a továbbiakban ajánlásokat fogalmazunk meg ezek kiválasztására.

4.1.1. MECO mátrix

A MECO mátrix egy módszer, amely a teljes betekintésre szolgál a bemeneti és kimeneti áramba a termék életciklusának mindegyik fázisában. A MECO mátrix kvalitatív, ill. részben kvalitatív eszköz, hiszen a konkrét bemeneti és kimeneti árammenyiségek használata ellenére a környezeti szempontok prioritásának a meghatározása minőségi. A viszonylag egyszerű mátrix struktúra lehetővé teszi az öko-dizájn teamnek a termék-életciklus minden fázisának elemzését, és minden fázisban a különböző környezeti hatások elemzését.

A mátrix több környezeti hatást értékel, amit négy kategóriában gyűjtünk össze: anyagok (angolul: **Materials**), energia (angolul: **Energy**), vegyszerek (angolul: **Chemicals**) és egyéb (angolul: **Other**). Ezeket a szempontokat egyszerűsítve vontuk be a MECO mátrixba, és a termék életciklus fázisai alapján rendeződnek el. A mátrix oszlopai a különböző termék életciklus-fázisainak felelnek meg, miközben a mátrix-sorok a megfelelő öko-dizájn kritériumaira összpontosítanak.

A mátrix sorai az alábbi környezeti kritériumokat foglalják magukba:

- **Anyagok:** Ez a szempont magába foglalja a forrásokat és az eltávolítást az élet-tartam minden lépésében, azaz: ha az anyagot ritka forrásból szerezték, ha egyszerűen lehet újrahasznosítani, ha a lerakóba kerül stb. Átgondolhatjuk a segédanyagok használatát is, különösen a felhasználás fázisában, pl. papírszűrők a kávéfőzőhöz.
- **Energia:** Ide tartoznak az energiaforrások és az energetikai szempontok az életciklus minden fázisában. Az energiafogyasztásban nagy különbségek lehetnek, attól függően, ha új vagy újrahasznosított nyers-

anyagok használunk fel. Át kell gondolni a beszállítók komponensét is. Ebbe a kategóriába tartozik az az energia, ami a szállításhoz és használathoz szükséges.

- **Vegyszerek:** Ide sorolható a vegyszerek használata és a hozzáfűződő kibocsátások az életciklus bármelyik fázisában, pl. a mérgező vegyszerek, amelyeket a gyártáskor vagy az anyagokban használunk. Ez általában a segédanyagokat érinti, amelyeket a termékek gyártására használunk, de azok a segédanyagok is, amelyeket a karbantartásra használunk a használati fázisban stb. Ide tartoznak azok a speciális vegyi anyagok, amelyek felszabadulnak vagy a kibocsátás révén kerülnek a környezetbe.
- **Egyebek:** Ez a kategória magába foglalja az össze többi szempontot, amiket kiválasztottunk a gondolkodásra. Pl. az egészség és a biztonság a saját (vagy beszállítói) gyártási üzemben, szempontok, amelyek a társadalmi felelősséghez kapcsolódnak vagy általános gazdasági kérdések. Magába foglalja a társadalmi kritériumokat is, és általában kiterjed a társadalmi felelősségre, helyi vagy regionális gazdasági fejlődésre és az emberi erőforrás

menedzsmentjére. Egyéb szempontok is belefoglalhatók, mint pl. a különleges helyi problémák vagy a fenntarthatósággal kapcsolatos kérdések, pl. a vízfelhasználás, biodiverzitás, CO₂-kibocsátás, kulturális hagyaték stb. Emellett hozzá lehet adni sorokat, amelyek az öko-dizájn motiváló tényezőivel kapcsolatosak a 2. fejezetből.

A mátrix **oszlopai** a termék életciklus folyamatábrájára való tekintettel az életciklus különböző fázisait foglalhatják magukba. Az 4.1. táblázat 6-fázisú életciklus példát mutat be. A tényleges állapotra való tekintettel a team eldönti, ha hozzáad vagy kihagy bizonyos életciklus-fázisokat. Pl. ha a termékünk eladóját érdekli a termék hatása, a team úgy dönthet, hogy hozzáad egy oszlopot – „eladó” – a forgalmazás és a használat fázisai közé. Így módon az eladó hozzájárulását a környezeti hatásokhoz (pl. a termékek hűtése a szupermarketekben) világosabban lehet értékelni. Az oszlopok hozzáadásakor elővigyázatosnak kell lennünk annak érdekében, hogy fenntartsuk a mátrix világosságát és áttekinthetőségét, és nem adunk hozzá több oszlopot és sort, mint amennyire valóban szükség van.

4.1. táblázat: Életciklus-fázisok, amelyeket figyelembe vehetünk a MECO mátrixban.

Szempont	Nyersanyagok	Beszállítók	Gyártás	Forgalmazás	Használat	Élettartam vége
Anyagok						
Energiafelhasználás						
Szilárd hulladékok						
Mérgező kibocsátások						
Társadalmi felelősség						
Emberi erőforrás menedzsment						
Víz						
CO ₂						
Költségek						
...						

4.1.2. Ökoindikátorok

Az öko-indikátort először Goedkoop mutattatta be munkatársaival 1995-ben öko-indikátor 95 [1] formájában. 1999-ben annak összetettebb változatát, az öko-indikátor 99-et adták ki, amely az európai viszonyokhoz van igazítva. Az öko-indikátor 99 egyszerű kvantitatív eszköz, amelyet a terméktervezők a termék főbb környezeti szempontjainak prioritási sorrendjének a meghatározásához használnak a termék teljes életciklusában, és pontosabb adatokat eredményez, mint a MECO mátrix. Azért soroljuk kvantitatív eszközök közé, mert a prioritások meghatározása numerikus számításokon alapszik.

Az öko-indikátorok használatakor – a terméktervez során – űrlapokat kell kitölteni. Az öko-indikátor 99 eredménye a számszerű értékek táblázata, amely a környezeti hatásokat mutatja be minden anyag vagy folyamat mennyiségére vagy térfogatára való tekintettel. Ezek az értékek a módszer egységeiben vannak kifejezve, amelyeket mili-pontoknak (angolul: *mPt-mili-points*) nevezünk, és nem hasonlíthatók össze semmilyen hagyományos mértékegységgel. Ez lehetővé teszi az egyetlen eredmény kiszámítását a teljes környezeti hatásra – a kiszámított hatások alapján. Ezt az eredményt öko-indikátornak nevezzük. Egy anyag vagy folyamat öko-indikátora ennél fogva egy szám, amely meghatározza az anyag vagy folyamat környezeti hatását az életciklus-értékelés adatai alapján. Minél magasabb az indikátor értéke, annál nagyobb a környezeti hatás.

Ezeknek a pontoknak az abszolút értéke nem is olyan fontos, nagyobb jelentőséggel bír a termék és az összetevői közötti relatív különbségek meghatározása. A rangsor úgy van kiválasztva, hogy az 1 Pt képezi az éves környezeti terhelés egy ezrelékét – egy átlagos európai lakosra nézve. Ezt az értéket úgy számították ki, hogy a teljes környezeti terhelést elosztották az európai lakosság számával, és az értéket megszorozták 1000-rel (a rangsor tényezője).

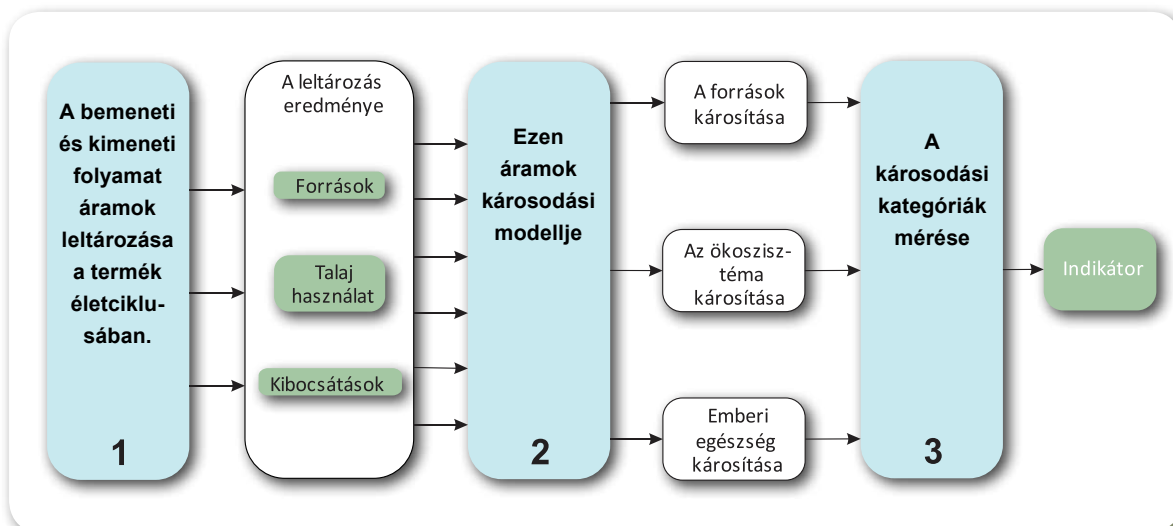
A ECO-HUB mutatókat eléggé összetett módszerrel számítottuk ki, amelyet – leegyszerűsítve – az „Eko-indikátor 99 – Útmutató a tervezőknek” c. anyagban foglaltunk össze, ami letölthető az ECO HUB honlapjáról. Általánosságban a kiszámítás módszere három lépést foglal magába:

1. Leltározás: minden – az életciklust alkotó – fontos kibocsátás, természeti források kihasználásának és minden folyamat földhasználatának az összeírása. Ez a szokásos eljárás az életciklus-értékelés folyamatban, amelyet részletesebben a 4.5. fejezetben írunk le.

2. Azon kár kiszámítása, amit az áramok okoznak az emberek egészségére, az ökoszisztéma minőségére és a források kihasználására nézve. Annak érdekében, hogy használhatjuk a súlyokat a három károsító kategóriára, ki kellett fejleszteni egy sor bonyolult károsító-modellt. Az öko-indikátor 99-ben három károsító-modellre korlátozták magukat:

- Az emberek egészségének a károsítása, amelyet mint elvesztett életek és mint rokkant életek fejezik ki. Ezt a funkcióvesztéssel korrigált életek (angolul: *DALY – Disability Adjusted Life Years*) indexbe kombinálták, amit a Világbank és az Egészségügyi Világszervezet is használ.
- Az ökoszisztémáknak a károsítása, amit a következőkkel fejeznek ki: egy adott faj kihalása egy adott területen egy adott időpontban.
- A források károsítása, amelyet azzal fejeznek ki, hogy mennyi további energia szükséges az ásványi anyagok és fosszilis üzemanyagok jövőbeli kitermeléséhez.

3. E három károsító kategória hatásainak a mérlegelése: a hatások mérlegelése a legkritikusabb és legvitásabb lépés a módszerben. A módszerben az emberek egészségének a károsítását és az ökoszisztémáknak a károsítását megközelítőleg azonos fontossággal értékelték, míg a források károsítása felére fontosnak volt értékelve.



4.2. ábra: Az öko-indikátor koncepciója. [1]

4.1.2.1. Öko-indikátor standardok

Az indikátor standardizált öko-értékeit a tervezők eszközöként fejlesztették ki, és a környezetbarát alternatív lehetőségek tervezésénél alkalmazzák őket – csak belső felhasználás céljával. Az öko-indikátorok standardizált értéke nem alkalmazható környezeti marketing vagy öko-címkézés céljából, sem annak bizonyítására a nyilvánosság előtt, hogy az A termék jobb a B termékénél. A standardizált értékek továbbá nem alkalmasak arra, hogy a kormány eszközként alkalmazza őket a standardok és iránymutatások kidolgozására. Az öko-indikátorok használatának csak egy célja van: környezetbarátabb termékek. Az öko-indikátorok tehát eszközök, amelyeket a vállalatokban és ágazatokban használhatunk.

Jelenleg egy öko-indikátor lista létezik, amelyet folyamatosan bővítenek, ezért megeshet, hogy a szükséges indikátor még nincs meghatározva. Pl. egy vállalat nem találta meg a megfelelő NiCd elemek indikátorát (addig a saját termékeikben használták, és nagyon mérgező, mert nehézfémeket tartalmaz). Ezért ezeknek az elemeknek a javítása, lecserélése egy másik elemre, amely

kisebb hatással van, nem tükröződik a teljes öko-indikátor számításban. Ez egy olyan példa, amikor a rendelkezésre álló termékre vonatkozó – legfontosabb – öko-indikátorok nem teszik lehetővé azt, hogy figyelembe vegyék a véghezvitt környezeti fejlesztéseket. Ilyen esetekben az ökoindikátorok használata nem ajánlott. A teljes, rendelkezésre álló öko-indikátor 99 listája a használatukkal kapcsolatos információkkal együtt elérhető a honlapon.

Habár a standardizált értékek használata alapvetően nagyon egyszerű, nagyon fontos megérteni az alapot, és megismerni az előnyöket és a korlátokat az öko-indikátorok használata esetén. A standardizált öko-indikátorok számszerű értékek, amelyek a teljes környezeti terhelést egy termékre vagy folyamatra fejezik ki. A szabványos öko-indikátorokkal minden tervező vagy termékmenedzser a termék környezeti terhelését elemezheti a teljes életciklusban. Egyidejűleg különböző tervezési alternatívák hasonlítására is alkalmas. Ez az útmutató leírja a standardizált indikátorok használatát a korlátaikkal együtt.

4.1.2.2. A standardizált öko-indikátorok leírása

A standardizált öko-indikátor 99 értékek rendelkezésre állnak a/az:

nyersanyagok és anyagok termelésére/gyártására:

Ide tartozik minden folyamat, a nyersanyag termelésétől egészen a gyártás folyamatának az utolsó fázisáig. Ennek részét képezik a szállítási folyamatok is – egészen a végső folyamatig a gyártási láncban. A gyártási folyamatok indikátorai 1 kg anyagra vannak kifejezve.

gyártási folyamatokra:

A feldolgozás öko-indikátorai magára a folyamat kibocsátásaira vonatkoznak, és a szükséges energia-termelési folyamatok kibocsátásaira. Az olyan alapvető eszközöket, mint a gépek és modellek, nem tartalmazza.

szállítási folyamatokra:

A szállítási folyamatok magukba foglalják a közúti, vasúti és légi közlekedés módjait. A hagyományos mértékegység egy tonna termék szállítása egy kilométeres távolságon (1 t x km), de másabb mértékegység is használható (pl. m³ x km). A számításoknál a használt rakodás hatékonysága az átlagos európai feltételeknek felel meg. Figyelembe van véve a járművek esetleges üres visszaszállítása is.

energia-termelésre:

Az energia-indikátorok az üzemanyagok beszerzésére és termelésére vonatkoznak, valamint az energia átalakításra, a villamos energia termelésére. Ennél az átlagos energia-átalakítás hatékonyságának az adatait használták fel. A villamos energia

eredményének a kiszámításakor különböző üzemanyagokat vettek figyelembe, amelyeket Európában használnak a villamos energia előállítására. Az öko-indikátort a magasfeszültségű villamos energiára számították ki az ipari folyamatokra, valamint az alacsony feszültségű háztartásokra és kisipari felhasználókra. Az európai átlagokon kívül számos ország specifikus indikátorai is meg vannak adva.

hulladék-feldolgozásra és újrahasznosításra

A listán szereplő indikátorok a különféle hulladékra, ill. hulladékfeldolgozási módszerre vonatkoznak: háztartási és kommunális hulladék, égetés, hulladéklerakás és újrahasznosítás. A hulladékkezelésre vonatkozó adatokat a legfontosabb műanyag, fém és csomagolási anyagokra határozták meg.

4.1.3. A környezeti hatások felmérése életciklus-elemzés szoftvereszközökkel (LCA)

Habár az eddig leírt eszközök (MET mátrix és öko-indikátor 99) lehetővé teszik a termék életciklus-analízisét, ugyanerre a célra léteznek szoftvereszközök is, amelyeket általánosságban LCA eszközöknek nevezünk. Számos számítógépes program létezik az életciklus-analízisre, ezért néha nehéz eldönteni, melyik eszközt is használjuk. A folytatásban felsorolunk néhány fontosabb szoftvereszközt – különböző szolgáltatótól. Részletesebb információkat az egyes szoftverek további tulajdonságiról a hozzátartozó honlapokon kaphat. Ebben az útmutatóban nem fogunk részletesebben foglalkozni a LCA szoftverek használati utasításaival, mert minden egyes szolgáltató pontos használati utasítást ad meg és feltünteti legalább a hivatkozásokat az elméleti számítások háttéréről.

4.1.3.1 SimaPro

SimaPro az egyik vezető LCA szoftver, amelyet számos ország iparában, kutatóintézményeiben és tanácsadó vállalataiban használnak. A SimaPro lehetővé teszi a termékek és rendszerek modellezését – életciklus szemszögből. A felhasználóknak lehetővé teszi az összetett modellek kiépítését – szisztematikus és átlátható módon, pl. a paraméteres és a Monte Carlo-elemzés funkcióinak felhasználásával. Az eszközt teljesen integrálták az ismert Ecoinvent bázissal, és különböző célokra használhatjuk, mint a szénlábnym számítására, terméktervezésre és öko-dizájnra, termékek környezeti nyilatkozatára (angolul: *EPD – Environmental Product Declaration*), a termékek vagy szolgáltatások környezeti hatásának megállapítására, környezeti jelentésekre (angolul: *Global Reporting Initiative*) és a vállalatok működési kulcsmutatóinak a meghatározására.

Több információ:

<http://www.pre-sustainability.com/>

4.1.3.2 GaBi

A tervezés, az egyszerű használat és jelentés szempontjából a GaBi az életciklus-elemzést szolgáló kitűnő szoftverek egyike. Ez az életciklus-elemzés teljes körű szoftvere, amely megoldásaival minden bizonnyal megfelel a felhasználó igényeinek. A GaBi szoftvert a környezetbarát komponensekkel történő terméktervezéskor használják, ami aztán kevesebb üvegházhatású gáz kibocsátásához, valamint korlátozott vízhasználathoz és hulladéktermeléshez vezet. A GaBi kitűnő támogatást nyújt a vállalatoknak a környezeti előírások betartásának a biztosításában és az értéklánc létrehozásában – a kutatáson és fejlesztésen keresztül egészen a hálózatok tervezéséig, gyártásig, beszállításig és forgalmazásig. A vállalaton belül lehetővé teszi a jelentések és elemzések cseréjét a különböző részlegek közt.

A GaBi lehetővé teszi a felhasználó ötleteinek a vázolását a GaBi felületén. A GaBi leegyszerűsíti a legmegfelelőbb adatbázis kiválasztását – a szükséges adatközpont típusra –, és a tervezés folyamatában segítségként használja a saját beépített adatbázisát. A GaBi folyamat felvételi funkciójával az adatokat a tervezés folyamatának minden pontjában gyűjthetjük, és pontosan meghatározhatjuk, hol következik be a hatékonyság növelése. A GaBi az adatbázisát a nemzetközi életciklus adatbázis formátummal összhangban mutatja be.

Több információ:

<http://www.gabi-software.com/>

4.1.3.3 Umberto

Az Umberto szoftvert fel lehet használni életciklus-elemzés, környezetgazdálkodás és a termelékenység javítása céljából. Az Umberto szoftver különböző projektekben használatos, és a termékek és folyamatok értékelését szolgálja – gazdasági, ökológiai és társadalmi kritériumok alapján. Lehetővé teszi a gyártási folyamatok, valamint az anyag- és energia áramok vagy szénlábnym modellezését. A folyamatokat és az életciklus-elemzést világos diagramokkal mutatja be. Ezzel az eszközzel lehetséges a költségek, a források felhasználásának és a környezeti hatékonyságnak az optimalizálása.

Több információ:

<http://www.umberto.de/>

4.1.3.4 Sustainable Minds

A Sustainable Minds eszközt az életciklus-elemzés kivitelezésére optimalizálták a tervezés fázisában és a termékfejlesztés fázisában. Az eszközzel 10 különböző környezeti tényezőt lehet elemezni, amelyek között szerepel a globális felmelegedés és más hosszú távú értékelés. A számítógép-

pel támogatott tervezési CAD rendszerrel (angolul: *Computer-aided Design*) együtt is felhasználhatjuk, ami hozzásegíthet a folyamattervezés és a termék tesztelésének hatékonyságához. A Sustainable Minds képzéseket is nyújt a vállalatban alkalmazott mérnököknek – e szoftvernek a használatára vonatkozóan. A szoftver világos és érthető jelentéseket generál, az eredményeket pedig reális időn belül adja meg. A Sustainable Minds lehetővé teszi a felhasználónak, hogy értékelje a végtermék minden egyes részét, minden egyes összetevőjét. A szoftvert gyakran frissítik, és kisvállalatok számára az egyik leginkább költség-hatékony eszköz az életciklus-értékelés elvégzése érdekében. A funkcionalitásában azonban léteznek esetleges zavaró tényezők, amelyek igényesebb használat esetében gondot okozhatnak.

Több információ:

<http://www.sustainableminds.com/>

4.1.3.5 Enviance System

Ezt a szoftvert mint „a vállalat környezeti erőforrás-tervezés” eszközeként értékesítik, és alkalmas a párhuzamos nagy számú termékértékelésre a hibrid LCA integrált megközelítés segítségével. Mivel az Enviance szoftver az életciklus-elemzésre a felhő alapú számítástechnikát alkalmazza, egy kis szabad tárhelyes merevlemezzel rendelkező hardveren is futtatható, és kitűnő a kölcsönös együttműködés kialakítására. A felület nagyon leegyszerűsített, a munkafolyamatra vonatkozó jelentések és az adatbeviteli űrlapok egyszerűek és rugalmasak. A rossz oldala az, hogy a felhő alapú rendszer működése az internetes kapcsolattól függ. Az Enviance rendszert csatlakoztatni lehet az Ön honlapjára, belső hálózatra vagy bárhova máshova is. Meg lehet tervezni a jelentések ütemezését, kivitelezni lehet a „mi lenne, ha” elemzéseket a vészhelyzetek tervezésére és a környezeti hatékonyságtól függően

értékelni lehet az üzletvezetés költségeit. Az Enviance egy jó platform az általános fenntarthatóság értékelésére, és különösen megfelelő azoknak a vállalatoknak, amelyek felhő alapú megközelítést alkalmaznának. Ez a szoftver elsősorban olyan vállalatoknak felel meg, amelyek nagy földrajzi területen működnek.

Több információ:

<http://www.enviance.com/>

4.1.3.6 Quantis Suite

A Quantis Suite életciklus-elemzésre alkalmas szoftver az egyszerű felhasználói felülettel megkönnyíti a modellezés és elemzés folyamatát. Az alap változat lehetővé teszi a szoftver hatékony használatát azoknak is, akik nem LCA szakemberek. Emellett a különböző sablonok és varázslók, amelyeket a Quantis Suite-ba építettek be, lehetővé teszik a viszonylag gyors és egyszerű LCA-elemzés kivitelezését. Több speciális funkciót is magába foglal, ezek a professzionális felhasználóknak állnak rendelkezésükre.

Az eredmények robusztusak, és ez lehetővé teszi az egyszerűsítést a termékek jelölésekor és jelentésekor. A program továbbfejlesztett változata magába foglalja az eredmények elemzését a leltározás szintjén, javított változatokat a reálisabb lehetőséget szimulálására, érzékenységi vizsgálatot és mutatókat, amelyek esetében beállíthatók a személyes preferenciák. A Quantis Suite az életciklus-elemzésre alkalmas szoftverek közül az egyik legegyszerűbb. Különösen az alapverzió kedvező áron kapható, és fontos funkciókat tesz lehetővé, mint pl. a jelentés elkészítése, ráadásul egyszerű a használata azok számára is, akiknek nem ez a szakterületük.

Több információ:

<http://www.quantis-intl.com/>

4.1.4. Melyik eszközt válasszuk a környezeti hatások elemzése céljából?

Tudatában kell lennünk, hogy a környezeti hatások értékelésének eredményei nagymértékben három tényezőtől függenek: a környezeti hatások kiszámítását szolgáló modellektől, a felhasznált adatoktól (általános vagy különös adatok; olyan adatok, amiket magunk gyűjtöttünk vagy az irodalomból vettük, régebbi vagy újabb adatok stb.) és a kiválasztott módszertől.

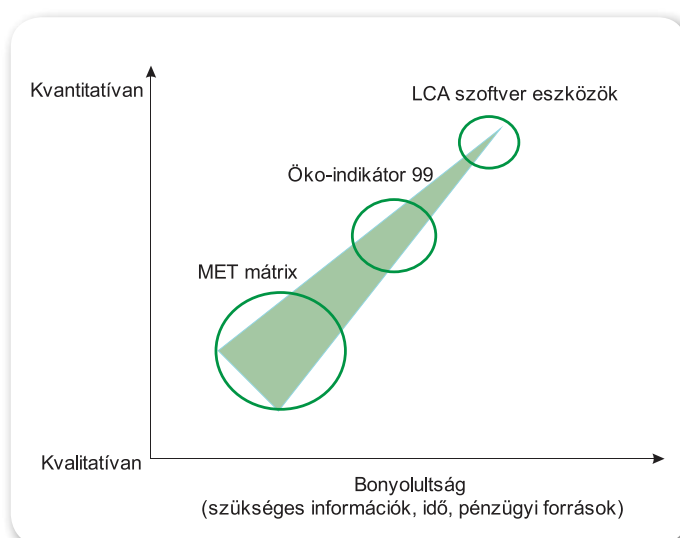
A leginkább kvantitatív módszernek az LCA életciklus-elemzés számít (angolul *Life Cycle Assessment – LCA*), amelyet az ISO 14044 (ISO 14044, 2006) szabvány határoz meg. Ez az elemzés a legbonyolultabb (általában szoftverrel támogatott és sok tudást igényel a környezeti modellezésről), viszont legtöbb részletet foglal magába, és a legpontosabb eredményeket adja. Az LCA szoftver kiválasztásakor érdemes átgondolni a pénzügyi lehetőségeinket (egyes eszközök jelentős anyagi beruházást igényelnek), és a funkcionális igényeinket. A szoftver árának nem szabad az egyetlen döntő tényezőnek lennie, ennek ellenére azonban gondosan mérlegelni kell. Mindegyik fent említett szoftver alkalmas az életciklus-elemzés elvégzésére, azonban biztos van közöttük olyan, amelyik a funkcionális igények szempontjából megfelelőbbnek számít.

A kezdetleges öko-dizájn fázisban a szoftverrel történő teljes életciklus-elemzést nehezebb felhasználni – elsősorban az időigényessége és a nagyszámú adatigény miatt, ami a tervezés fázisában még nem áll a rendelkezésünkre. Ezért az öko-dizájn első megközelítésekor az egyszerű eszközök használatát javasoljuk a környezeti hatás meghatározása érdekében a termék életciklusában: MECO mátrix és az Öko-indikátor módszer.

Abban az esetben, amikor az egyszerűsített módszerek használata mellett döntünk, nem szabad az eredményt nagyobbra értékelnünk, mint ami valójában: mindössze egy gyors és általános értékelés. Ha számszerűsített környezeti

adatokat akarunk használni, a vásárlókkal és beszállítókkal (pl. a környezeti jelentésre) történő külső kommunikációra, akkor el kell végeznünk a teljes életciklus számítást az ISO szabványokkal összhangban és külső bíráló hitelesítésével. Az egyszerűsített módszerek nem elegendőek a külső kommunikációra, de sokszor elegendő és a leghasznosabb választásnak bizonyulnak a mindennapi termékfejlesztésben – különösen többszöri használat esetén, amikor megtanuljuk az adatbázisok és modellek adaptációs technikáját. A környezeti hatások értékelése céljából elvégzett egyszerűsített módszerek használata esetében a korlátok világosak: sok feltételezést kell csinálni, és az eredmények csak annyira megbízhatóak, amennyire megbízhatóak az adatok és maga a modell. Viszont ezekkel a korlátokkal együtt ezek az egyszerűsített módszerek gyors áttekintést nyújtanak a termék környezeti profiljáról.

Minél részletesebb adatokat biztosítunk, annál teljesebb lesz a környezeti elemzés. Éppen ezért a környezeti elemzés módszerei a bonyolultságukban, adatszolgáltatási követelményeikben, időigényességükben és költségükben is különböznek egymástól. A 4.3. ábra a környezeti elemzésre alkalmazott módszerek egyszerűségét, azaz bonyolultságát mutatja be.



4.3. ábra: A különböző környezeti elemzést szolgáló módszerek közötti különbségek. [3]

A 4.2. táblázat egy-egy eszköz előnyeit és hátrányait mutatja be. Minden vállalat saját maga felelős a legmegfelelőbb eszköz kiválasztásáért – a vállalat tulajdonságai és igényei tükrében. A kis- és középvállalkozóknak valószínűleg jobban megfelelnek az egyszerű és kvalitatív környezeti hatást értékelő módszerek, mert viszonylag kevés személyzetre, szakmai tudásra és rendelkezésre álló pénzügyi forrásra van igény. Az alábbi ajánlatos:

- Az első öko-dizájn megközelítésként a MECO mátrixot vagy az öko-indikátorokat használjuk, legjobb, ha külső környezeti szakember támogatásával.

- A szoftvert (amelyik legjobban megfelel a vállalat igényeinek) a következő alkalmakkor használjuk fel. Ez a számítások esetében megakadályozza a hibák előfordulását, megkönnyíti a rendszeres használatot és a termékek különböző változatának az értékelését, amikor az adatokat egyszer bevittük.

- Fontos, hogy ezeket az eszközöket a teljes módszer keretében alkalmazzuk, a fázisok kihagyása nélkül, mert egyébként az öko-dizájn folyamat részleges és hiányos lesz.

4.2. táblázat: A MECO mátrix, öko-indikátor 99 és a számítógéppel támogatott LCA-elemzés közötti különbségek áttekintése.

Eszköz	Előnyök	Hátrányok
MECO mátrix	A legegyszerűbb és leggyorsabb. Lehetővé teszi az áttekintést a termék teljes életciklusa felett (bemeneti és kimeneti áramok minden fázisban). Nem igényel pontos adatokat minden folyamat esetében. Lehetővé teszi a környezeti szempontból prioritásnak számító feladatok elemzését, akkor is, ha a megfelelő öko-indikátorok nem állnak rendelkezésre. Lehetővé teszi az összes adat rendszerezését minden életciklus fázisra vonatkozóan (különösen igaz ez, ha az öko-dizájn először használjuk).	Nem biztosítja a számszerű értékelést – vagy a fő hatásokra vagy az életciklus kritikus fázisaira (csak irányadóként szolgál). Elégséges környezeti tudást igényel vagy külső szakember bevonását az eredmények értékelésébe.
Öko-indikátorok	Jobban megismerteti a felhasználót a módszerrel és lehetővé teszi az eredményeknek egyszerűbb megértését (különösen igaz ez, ha először hajtunk végre öko-dizájn). Számszerűen értékeli a termékek és folyamatok környezeti hatásait az LCA szoftver használata nélkül. A külső szakember bevonása nem szükséges, mert az eszköz használata ismert.	Az öko-indikátorok listája még nincs jól kifejlesztve, és közülük néhányat minden országban, ill. területen még nem adaptáltak teljesen a tényleges körülményekhez. Bonyolult numerikus eljárások komplex termékek esetében.
LCA szoftver	A modell szisztematikusan van felépítve. Az adatbázisokból származó adatok bevonásának a lehetősége. Az értékelés tartalmazza a hulladékokat és kibocsátásokat. Az új adatok egyszerű adaptálása (pl. anyagcsere). Az egyes vállalatokhoz való adaptálás lehetősége azért, hogy az értékelésbe saját paramétereiket vonják be. Lehetővé teszi a termék alternatíváinak a gyors összehasonlítását.	A szoftver használata komplex lehet, és igényli a felhasználó tudását. A szoftver megszerzése gazdasági befektetést igényel. Az adatbázisok még nem tartalmazzák az összes folyamatot, és nincsenek adaptálva a regionális körülményekre. Az adatok bevitele a programba időigényes lehet.

4.1.4.1. Mikor ajánlott a MECO mátrix használata?

- Amikor elkezdjük használni az öko-dizájn, mert lehetővé teszi a teljes folyamat megértését és minden környezeti szempont optimalizálásának az értelmét,
- amikor rendelkezésre áll egy öko-dizájn vagy környezeti tanácsadó szakember támogatása,
- az adatgyűjtés céljából az öko-indikátorok vagy életciklus-elemzés szoftverek használata előtt (lehetővé teszi az összes adat rendszerezését a termék minden életciklus fázisába),
- amikor nem szükséges a gyors általános környezeti prioritási feladatok áttekintése és nem szükséges a nagy pontosság amikor nem áll rendelkezésre a megfelelő – anyagokra vagy gyártási folyamatra vonatkozó – öko-indikátor.

4.1.4.2. Mikor ajánlott az Öko-indikátorok használata?

- Amikor először foglalkozunk öko-dizájn projekttel, a MECO mátrix-szal kombinálva, ami lehetővé teszi a számítások és ezek jelentésének a megértését,
- amikor prioritás szempontjából kívánjuk értékelni a termék főbb környezeti szempontjait külső tanácsadó és szoftver használata nélkül, és rendelkezésre állnak a szükséges adatok a termék és folyamat fontos öko-indikátorairól,
- amikor a környezeti előnyöket számszerű (kvantitatív) alapokon akarjuk indokolni.

4.1.4.3. Mikor ajánlott a szoftver használata?

- Amikor számszerűen pontosan akarjuk értékelni a környezeti előnyöket (kvantitatív módon),
- amikor össze akarjuk hasonlítani ugyanaz a termék alternatíváinak a környezeti szempontjait,

- amikor túl komplex termékeket elemzünk (ebben az esetben az öko-indikátorok használata nagyon sok műveletet igényelne), amikor a környezeti szempontok értékelése rendszeres időközönként történik, habár az adatbevitel a szoftver használatával bonyolultabb, a további számítások sokkal egyszerűbbek, gyorsabbak és biztonságosabbak.

 **4.1. munkalap:** A fent felsorolt ajánlások alapján válassza ki a környezeti hatások elemzéséhez szükséges eszközt.

4.2. A környezeti hatások elemzésének a cél- és terjedelem-meghatározása

A környezeti hatások elemzése magába foglalja a cél definiálását, az elemzés tervezett felhasználásának, a rendszer és annak határainak a meghatározását, továbbá az adat minőségének, a feltételezéseknek és az elemzés korlátainak az értékelését. Ebben a fejezetben világosan feltüntetjük a tervezett felhasználást és a környezeti hatáselemzés kivitelezésének az okait. Meg kell kérdeznünk magunktól, hogy miért és hogyan fogjuk kivitelezni az elemzést, és ki lesz az eredmények felhasználója. Pl. a tanulmány célja lehet a gyártási folyamat kritikus helyeinek a meghatározása, és a kapott eredményeket a vállalatnál belül használjuk fel a környezeti hatás csökkentésének céljából. Az elemzés célja lehet a termék összehasonlítása más hasonló termékekkel. A vállalat úgy szeretné felhasználni az eredményeket a vállalatnál kívül is, hogy megadja az elemzés eredményeit az érdekelt feleknek.

A mi öko-dizájn folyamatunk esetében – a kiválasztott termékre vonatkozóan – valószínűleg az elemzés célja egy általános benyomás kialakítása lesz a főbb, környezetre

káros hatásokról, amelyek a termék gyártási folyamataiban keletkeznek.

Ezért nem számít szokatlannak az, ha az elemzés elején a célt csak úgy határozzuk meg, mint „a termék környezeti hatásainak az értékelése” vagy „a termék környezeti előnyeinek és hátrányainak a meghatározása”. Ennek alapján a folytatásban az ilyen általános célt specifikusabbá változtathatjuk. Az elemzés célja a környezeti hatások elemzésének a kérdésekként határozható meg. Ilyen kérdések például:

- Milyen lehetőségek vannak a termék életciklusában a javításra?
- A termék életciklusában melyek azok a tevékenységek, amelyek a leginkább hozzájárulnak a környezeti hatásokhoz?
- Milyenek lennének annak a környezeti következményei, ha a termék életciklusának bizonyos folyamatait megváltoztatnánk?
- Milyenek lennének annak a környezeti következményei, ha másodlagos újrahasznosított anyagokkal helyettesítenénk a jelenlegi elsődleges nyersanyagokat?

Az elemzés céljának a meghatározása nagymértékben kihat a rendszer határainak a kiválasztására. Ebben a fejezetben meg kell határoznunk az elemzés terjedelmét úgy, hogy meghatározzuk, hogy a termék melyik életciklus fázisait vonjuk be az elemzésbe. A teljes LCA-analízisekben a rendszerhatárok úgy vannak meghatározva, hogy kiterjednek az életciklus mindegyik szakaszára – a nyersanyag termelésétől egészen a termék eltávolításáig. Néha pedig a tanulmány célja más megközelítést igényel, amely nem tartalmazza az életciklus összes fázisát. Gyakran ez a helyzet olyan termékekkel, amelyeknek különféle felhasználásuk van, amikor a gyártási fázis után lehetetlen nyomon követni az életciklusukat. Az ilyen elemzést „bölcsőtől a kapuig” néven ismerünk, hiszen nyomon

követi a terméket a nyersanyagtermeléstől egészen a gyár „kijáratí kapujáig”.

 **4.2. munkalap:** Határozza meg a környezeti hatások elemzésének célját és terjedelmét!

4.3. Funkcionális egység meghatározása

A környezeti hatások analízisének egyik legfontosabb eleme a funkcionális egység, ami a termék vagy szolgáltatás kvantitatív mérését képviseli. A funkcionális egység esetében fontos definiálni a megfelelő mérhető tulajdonságokat és a termék technikai/funkcionális működését. Példaként szolgálhat a bevásárló zacskó, amelynek a tartóssága, térfogata és más tulajdonsága fontos kvantitatív szempont. Az olyan jellegű szolgáltatások esetében, mint pl. a helyiségtisztítás, e szempont a talaj típusa és a tisztított terület (az adott tisztaság specifikációra) lehetne.

A termék funkcionális egységének a meghatározása érdekében három paramétert kell meghatározni a termék vagy a szolgáltatás funkciójaként: a tényleges funkció terjedelme / mennyisége (térfogata, súlya stb.), a használat időtartama (pl. nap, év stb.) és a kvalitatív tulajdonságok. A terméknek több funkciója is lehet, ezért azt a funkcionális egységet választjuk, amely a legjobban írja le a rendszert – a tanulmány céljával és terjedelmével összhangban. Általában a funkcionális egység SI mértékegységekben van kifejezve (kg, J, m stb.). Más mértékegységeket is használhatunk, amikor az megfelelőbb az adatok kezelésére (pl. kWh a villamos energiára).

Amikor a környezeti hatások elemzését két termék összehasonlítása érdekében végezzük el, szükséges a termékek funkcioná-

lis összehasonlíthatósága. Mivel a kiválasztott terméket a későbbiek során – környezeti hatás szempontjából – más kifejlesztett alternatívákkal vagy a piacon található hasonló termékekkel hasonlítjuk össze, fontos ezt az összehasonlítást ugyanaz a funkcionális egység alapján kivitelezni. Különösen az összehasonlítás kivitelezésekor fontos, hogy a funkcionális egység minden termékre vonatkozóan egyforma legyen. Pl. az italok különböző csomagolásainak egyenértékű funkcionálisan kell alapulniuk, ez pedig az ital meghatározott térfogata. A funkcionális egységet ilyen esetben a következőképpen lehet definiálni: „a csomagolás tömege, amelyet a specifikus ital térfogata igényel”. A funkcionális egység általában a referencia folyamat árammal van kifejezve. Pl. az 1 m² festett fal funkcionális egységének referencia árama a festék mennyisége lehet, amely a falfestéshez szükséges a meghatározott tu-

lajdonságok alapján (pl. lefedettség stb.). A funkcionális egységnek az alternatívákra nézve neutrálisnak kellene lennie, viszont specifikusnak a hely, minőség és a funkció időtartamát tekintve. Pl. ha egyszeri használatra alkalmas terméket hasonlítunk össze az újr felhasználhatóval (pl. evőeszközök, poharak, ruhák stb.), akkor a funkcionális egység nem alapulhat a terméken, hanem a termék funkcionalitásán (pl. 1000 étkezés, 1000-szeres használat stb.) A termékek és szolgáltatások élettartama is fontos a funkcionális egység meghatározásakor.

A 4.3. táblázat egyes termékek funkcionális egységeinek a meghatározására ad néhány példát. Ezeket véletlenszerűen választottuk ki, és ihletként szolgálhatnak más területekre.

4.3. táblázat: Példák a funkcionális egység definiálására.

Termék/funkcionális egység	Mennyiség	Időtartam	Kötelező kvalitatív tulajdonságok
Tisztítószer	1000 m ² linóleum padló megtisztítása	1 év	Tisztaság: 4–5, ragyogás: 5, ellenállás: 6–7
A textilfestéshez alkalmazott vegyszerek	Fonalfestés	100 kg fonal	Különleges minőség és árnyalat (ahogy a DIN szabványok előírják).
A székek ülőfelületében alkalmazott hab	Egy ülés biztosítása egy személynek a munkahelyen	10 év	Elégő keménység és ellenállás (szakadás). Eleget kell tennie a tűzvédelmi követelményeknek, és meg kell felelnie a BS 5852: 2. rész: 1998 által meghatározott teszt követelményeknek.
Vízmelegítő	110 L víz biztosítása naponta 55°C hőmérsékleten	15 év	Eleget tesz a NP-197-N normatívának, állítható termosztát, védelem a túltöltés ellen, vonzó külső.
Vízcsap	A hideg és a meleg víz keverése a kívánt hőmérséklet elérése érdekében – az áramlás alkalmazkodásával.	210.000 csap megnyitása	Egykezü kivitelezés, eleget kell tennie az EN 817-ben meghatározott szabályoknak.

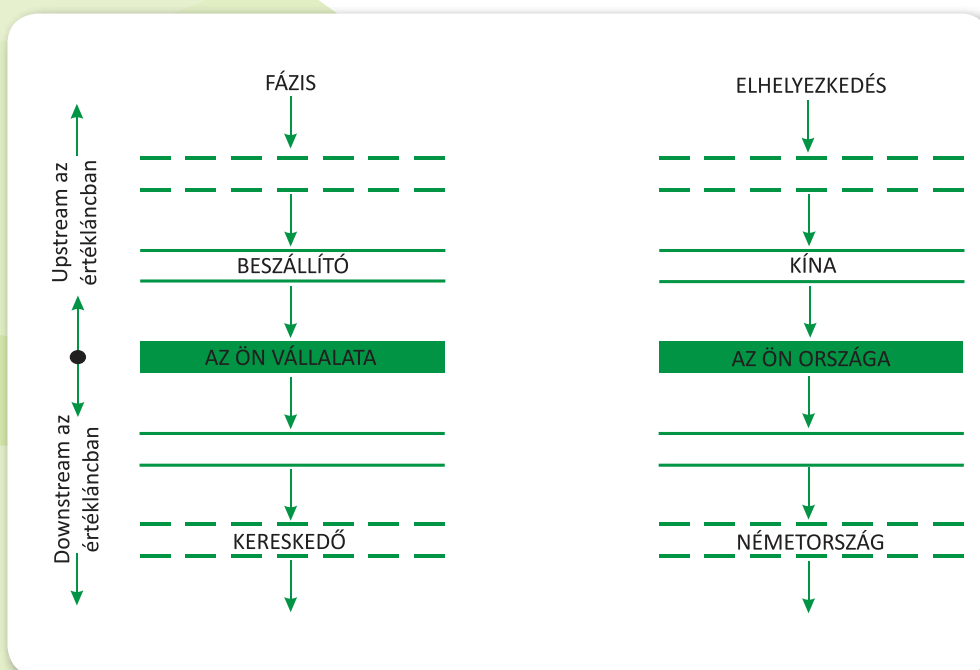
 **4.3. munkalap:** Határozza meg a funkcionális egységet!

4.4. Az életciklus meghatározása

A folytatásban a termék életciklusának szemantikus áttekintését készítjük el, amelynek során minden életciklus fázisnak egyforma figyelmet kell szentelni. Az életciklus-séma elkészítése fontos, mert dokumentálja a termék mindegyik fázisát, amelyet figyelembe kell venni. Ezzel meghatározzuk azokat az életciklus fázisokat, amelyeket egyébként figyelmen kívül hagynánk. A team ennek alapján fogja meghatározni azokat az életciklus fázisokat, amelyeket prioritásként kezelnek,

az öko-dizájn projekt hatékonyságának a növelése érdekében. A főbb fázis prioritási listája, amely azokat a fázisokat tartalmazza majd, amelyek elemezve lesznek, számos tényezőtől függ, mint pl. milyen hatással vannak a vállalatok a változásokra ebben a fázisban és pl. az adathozzáféréstől.

A folyamatdiagramot (folyamatábrát) vizuálisan kell bemutatni. Ezt szoftver használatával készíthetjük el, de kézzel is lerajzolhatjuk az ábrát. Az ábrán érdemes figyelmeztetni az életciklus fázis fizikai elhelyezésére (4.4. ábra).



4.4. ábra: Példa: a folyamatábra egy része. [2]

Először a termék életciklusának durva vázlatát készítjük el, és utána adjuk hozzá a részleteket. Elkészítjük az alap folyamatdiagramot, amely durván ábrázolja a termék életciklusát, amely általában 5 fő szintből áll:

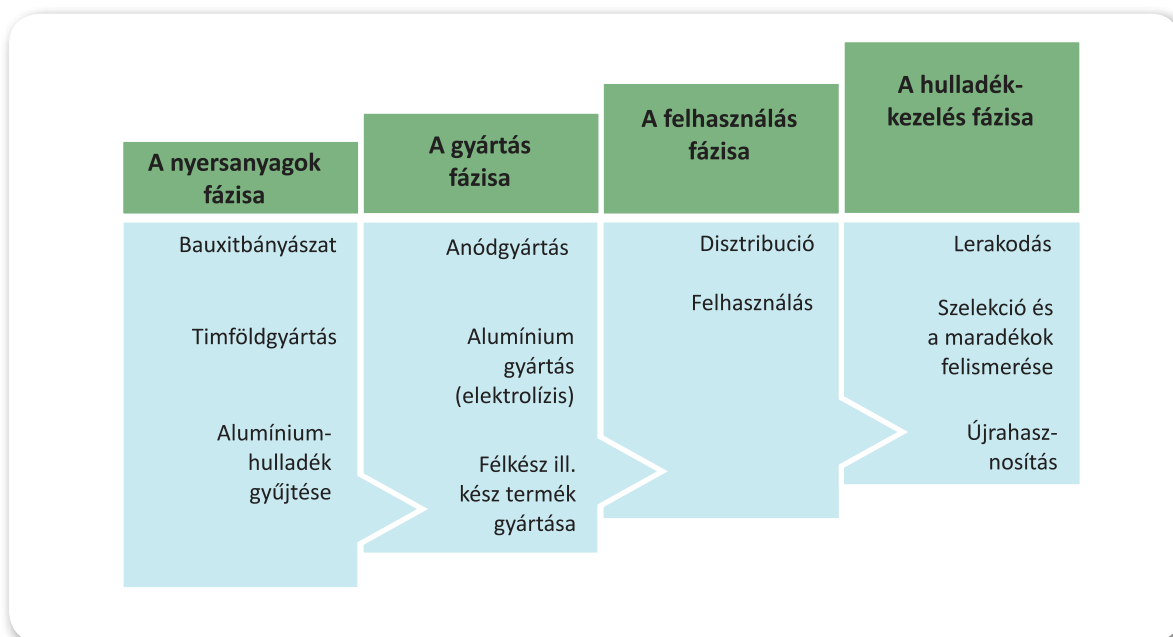
- A nyersanyagok magukba foglalják a beszerzést, az anyagtermelést (pl. műanyag granulátum a nyersolajból) és a féltermékeket (pl. alumínium profilok).

- A gyártás magába foglalja az alkatrészek beszerzését, valamint a gyártási- és beszerelési folyamatokat a beszállítók telephelyén.
- A szállítás lefedi a teljes logisztikai láncot a beszállítótól a végfelhasználóig, beleértve a hajóval, vonattal, repülővel, teherautóval és egyéb szállítójárművekkel és személygépkocsikkal való forgalmazást.
- A használat magába foglalja a tényleges

felhasználást és segédanyagokat, amelyek szükségesek, hogy a termék ellátja a funkcióját. A felhasználás szintje magába foglalja az esetleges szerelési és karbantartási tevékenységeket is.

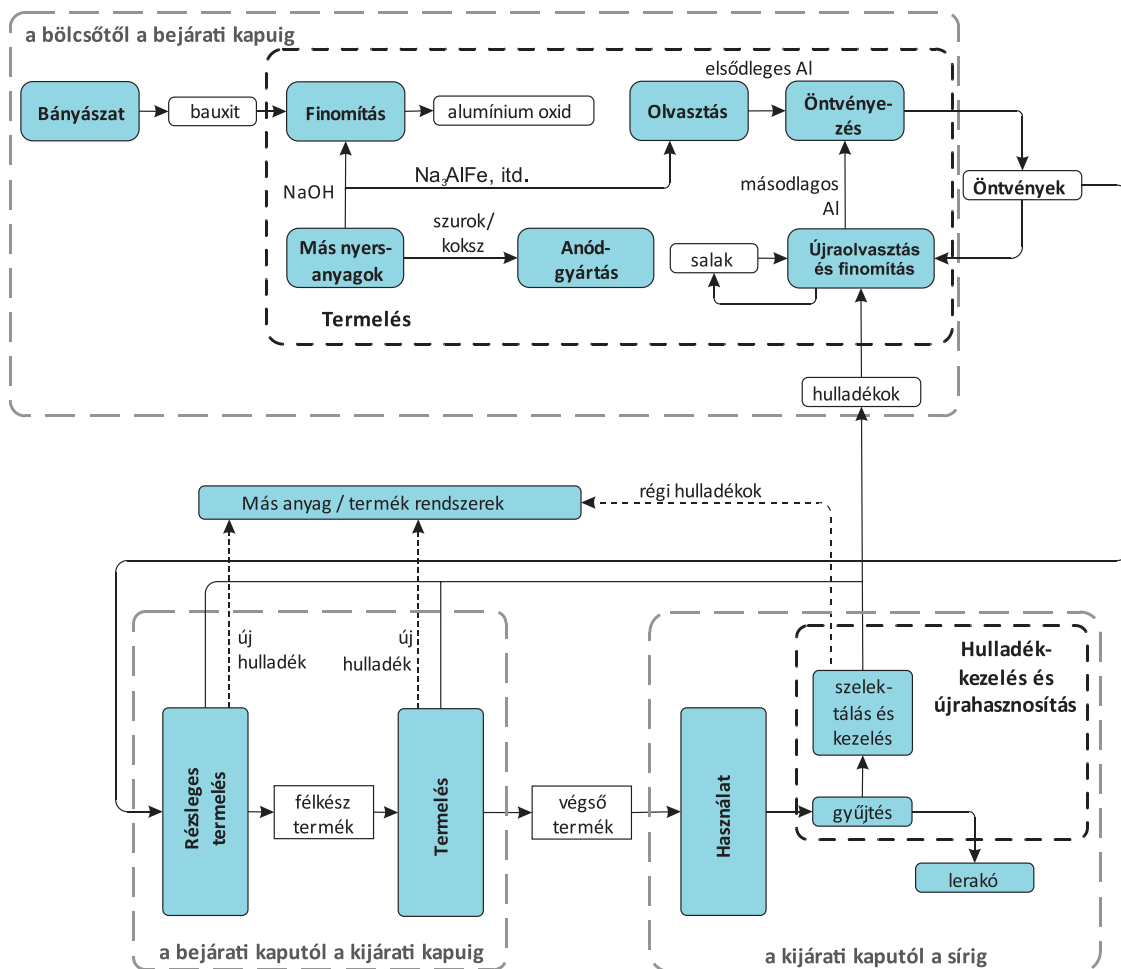
- Az eltávolítás magába foglalja az újrafelhasználást/újrahasznosítást, az égetést és a lerakodást. A tényleges lerakodás szá-

mos tényezőtől függ, beleértve az előírt követelményeket: hol van a termék eltávolítva, ki rakja le a terméket (magán-személy vagy vállalat) stb.



4.5. ábra: Példa: az alumínium termék alapvető folyamatdiagramja – 1. szint.

Az alumíniumtermék alapvető folyamatdiagramját a 4.5. ábra mutatja. Amikor a termék fő életciklus fázisait meghatároztuk, akkor az ábrát kiegészíthetjük a folyamat-szintekkel, amelyek egyes fázisokban folynak (4.6. ábra). Hasznos a saját folyamatszintekkel kezdeni, mert erről van kéznél legtöbb információ. Ha ismerjük a többi fázis folyamatait is – pl. az alkatrészek beszállítóira vonatkozóan –, akkor azokat is bevisszük. Itt nem mélyedünk bele a részletekbe, mert gyorsan fennáll az adathiány veszélye. Természetesen abban az esetben, ha rendelkezésre állnak a részletesebb adatok (pl. a környezetkezelési rendszeren keresztül), akkor azokat az adatokat is felhasználjuk.

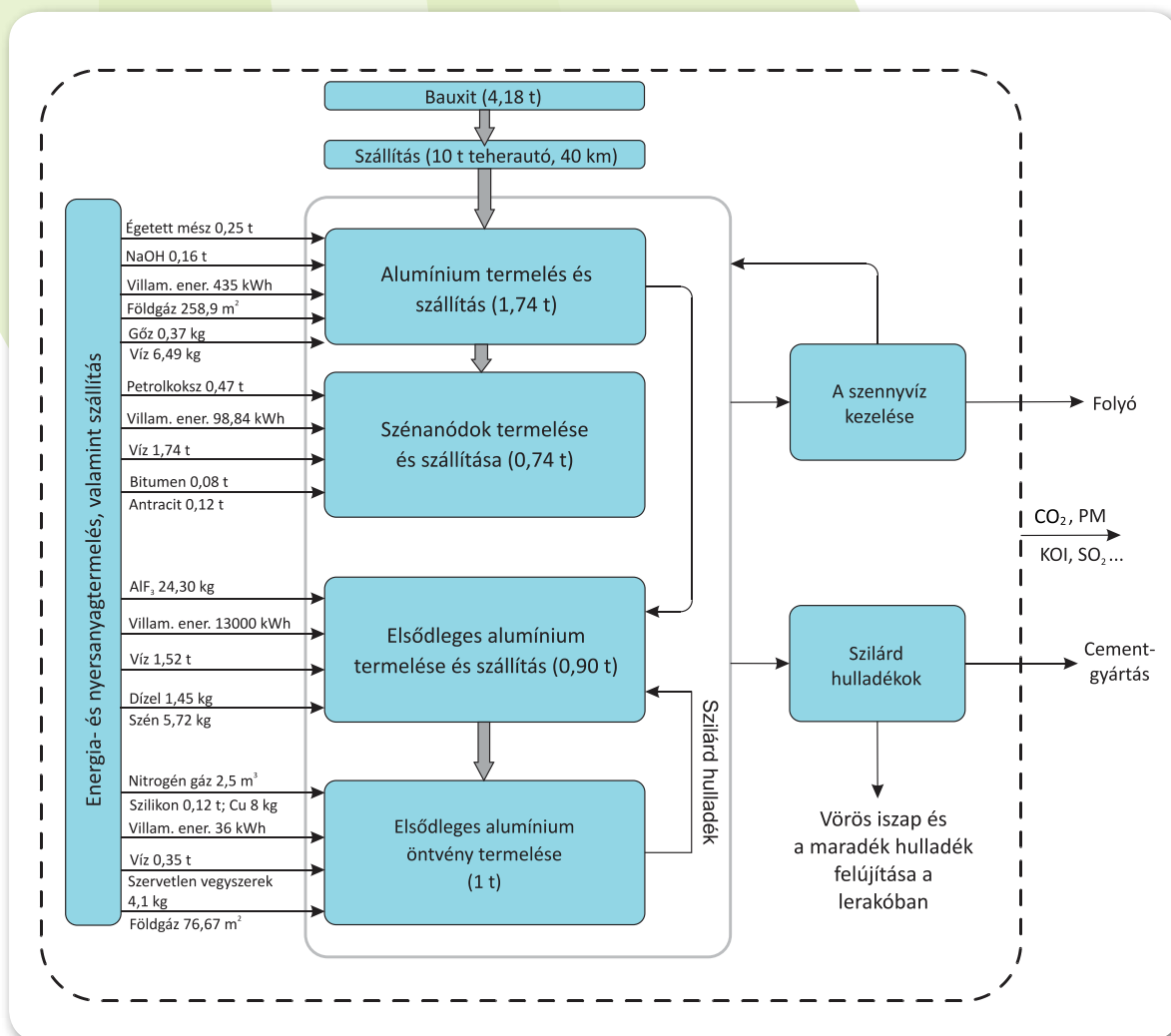


4.6. ábra: Az alumínium termék egyszerűsített folyamatdiagramja az életciklus fázisainak egyes folyamat szintjeinek a megjelenítetésével – 2. szint. Az egyszerűbb szemléltetés miatt a diagram csak a főbb folyamatokat tartalmazza. [6]

Ezután minden fázis esetében a folyamatdiagramon feltüntetjük a bemeneti és kimeneti áramokat. A bemeneti áramok pl. a nyersanyagok, anyagok és vegyszerek, energia- és vízfelhasználás stb. A kimeneti áramok pl. a kibocsátások a levegőbe és vízbe, valamint a hulladék mennyisége stb. Emellett a folyamatdiagramban figyelmeztetni kell a lehetséges egészségre gyakorolt hatásokra, pl. a vegyi hatások, zaj, por stb. miatt. Nem szabad megfeledkezni azokról az anyagokról és készítményekről sem, amelyeket a termék működésére és karbantartására

használnak a felhasználás fázisában. Az eltávolítás fázisában fontos áttanulmányozni és figyelembe venni azt, hogy az egész termék egyforma módon van eltávolítva, vagy egyes részeket másképp távolítunk el. Pl. figyelembe vehetjük, hogy a fémrészeket szelektálják és újrahasznosítják, miközben a többi rész égetésre megy.

A következő kép (4.7. ábra) a gyártási fázis bemeneti és kimeneti áramainak folyamatdiagramját mutatja (3. szint).



4.7. ábra: A bemeneti és kimeneti áramok folyamatdiagramja az elsődleges alumínium gyártásának fázisára – 3. szint. [7]

4.4. munkalap: Határozza meg az életciklust! Írja le az életciklus folyamatdiagramjában megjelenő fázisokat, adja meg a fizikai elhelyezkedésüket.

4.5. Leltározás (az anyag-áramok leltározása az egyes életciklus folyamatok esetén).

A leltározás célja a környezeti terhelés azonosítása és meghatározása a vizsgált termék életciklusában. Ebben a fázisban minden adatot feldolgozunk: az anyag és energia felhasználása a rendszerben, kibocsátások a levegőbe, folyékony kimeneti áramokba, szilárd hulladékokba, amelyek kikerülnek

a környezetbe stb. Az esetek többségében ajánlott, hogy az egyszerű és „durva” számítással kezdjük. A későbbi fázisokban hozzáadhatunk részleteket, és változtathatjuk és kiegészíthetjük az adatokat. Ezzel nem veszítünk sok időt a részletekre. Általánosságban először jobb megcsinálni több értékelést, és később megkeresni a pontosabb adatokat, ha kimutatkozik, hogy erre szükség van.

A leltározás az alábbiakat foglalja magába:

- a tanulmányozott rendszer pontos definiálása,
- az adatok gyűjtése és értékelése,
- a környezetterhelés meghatározása a többfunkcionális rendszerekben és
- a terhelés számszerűsítése (mennyiség meghatározása).

4.5.1. A tanulmányozott rendszer pontos definiálása

A tanulmányozott rendszer pontos definiálása magába foglalja a rendszer lebontását egymással összefüggő alrendszerekre, amelyeket már az életciklus meghatározása folyamatában definiáltunk az áramdiagramok elkészítésekor. A rendelkezésre álló adatoktól függően alrendszerek jelenthetnek műveleti egységeket vagy egységcsoportot. A határokat ilyenkor minden alrendszerre külön értékeljük. Így pl. az 5.7. ábra az elsődleges alumíniumgyártásának az esetére tartalmazza a rendszerhatárokat és az anyagáramokat.

A műveleti egység a termékrendszer legkisebb része, amelyhez adatokat kell gyűjteni (egyes gyártási folyamatok, gyártósorok, a bölcsőtől a kapuig rendszerek – az alkatrészek, szállítás, stb.). A termék rendszere az alapvető műveleti egységek gyűjteménye, amelyek áramvonalakkal vannak összekötve. A termékrendszer egy vagy több funkciót is elláthat.

4.5.2. Az adatok gyűjtése

Az adatok gyűjtése általában a környezeti hatások elemzésének leginkább időigényes része, amely biztosítja az eredmények minőségét és az adatok újrafelhasználhatóságát. Ebben a fázisban megpróbálunk minél több számszerű és leíró, minőségi adatot gyűjteni a termék teljes életciklusáról. Az adatokat ajánlott táblázatokba gyűjteni, hogy könnyen hozzáférhető legyen mások számára is. Ezzel könnyebben ábrázoljuk, melyik adatokat vontuk be a mi környezeti hatásértékelésünkbe.

Az adatok mennyisége és minősége a környezeti hatás értékelése céljára kiválasztott módszertől függ. Adatok szempontjából a legkevésbé igényes a MECO mátrix, ahol kvalitatív értékeléseket is használhatunk. Igényesebbnek számít az öko-indikátor és a teljes LCA-módszerek. Eltekintve a kiválasztott módszertől, mindig az ismert adatok gyűjtésével kezdjük vagy olyan információkkal, amelyeket gyorsan megszerezhetünk.

A termékek életciklusának minden részlete általában nem ismert, ezért is van szükség bizonyos értékelési megközelítésre, amely két intézkedéshez vezet. Az első a folyamat egy részének vagy a teljes folyamat elhagyása, ami csak akkor fogadható el, ha a kihagyott rész hozzájárulása kisebb a többi részhez képest. A másik intézkedés, hogy a mennyiséget maga a felhasználó ítéli meg.

Az adatgyűjtések esetében állandóan ezek értékelését végezzük el, hogy megállapítsuk, ha az adatok reprezentatívak és érvényesek a leírt gyártási rendszerre nézve. Az adatokat értékelhetjük más adatforrásokkal vagy a tömeg- és energiamérleg használatával. Állandóan ellenőrizni kell, ha a felhasznált adatok megfelelőek a tervezett felhasználásra (pl. ha az adatok a megfelelő technológiát képviselik, ha megfelelő gyártási üzemet képviselnek, ha az adatok korszerűek stb.).

4.5.3. A nyersanyagokra és a gyártásra vonatkozó adatok

A nyersanyagokra és a gyártásra vonatkozó információk gyakran a gyártási részlegen állnak rendelkezésre. Sok vállalatban van ún. nyersanyag- és folyamatlista, amely magába foglal minden szükséges adatot. Fontos adatforrás lehet a termék specifikációja, a beszállítóknak az anyagokra vonatkozó biztonsági adatlapjai és a műszaki specifikáció. A nyersanyagra vonatkozó adatok gyűjtésekor a beszállítókhöz fordulhatunk, és követeljük a vásárolt nyersanyag környezeti adatait. Rit-

kán rendelkeznek a beszállítók adatokkal a teljes életciklusra vonatkozóan a bölcsőtől a kapuig. Valószínűleg azonban információval rendelkeznek a saját folyamataikról, és egyes adatokat az életciklus fázisaira ki kell majd bővíteni a nyersanyaggyártó adataival vagy más forrásokból.

A termékre vonatkozó adatok

Általában nehéz pontos adatokat kapni az adott termék vegyi anyagairól. A legrelevánsabb információkat a beszállítóktól kaphatjuk. A REACH (rövidítés: Regisztrálás, Evalváció és a Vegyi Anyagok Engedélyezése) szabályozás előírja, hogy a gyártóknak és az importőröknek bármilyen vegyi anyagra (tisztá anyagok vagy anyagok egy készítményben vagy termékben), amelyet az Európai Unió területén gyártanak vagy importálnak, vállalnia kell a felelősséget a vegyszerek biztonságos kezeléséért és fel kell mutatnia az anyagra vonatkozó adatokat az Európai Vegyianyag-ügynökségnél (ECHA).

A termék használatára vonatkozó adatok

A termék eladására vonatkozó adatok gyakran az értékesítési és marketing részlegen állnak rendelkezésre, miközben a tényleges használatra vonatkozó adatok az eladó személyzettől és a termékfejlesztő személyzettől stb. kaphatóak. A felhasználás fázisára vonatkozóan néha nehéz megfelelő adatokat gyűjteni, mert a fogyasztók magatartása változó, és nem mindig kiszámítható. Egyes termékeknek változó az átlagos élettartama is. Egyes termékekre vonatkozóan rendelkezésre állnak statisztikai tanulmányok a fogyasztók viselkedéséről és a termékek működéséről. A felhasználás fázisa céljára – hasonló adatokkal történő kompenzálás érdekében – felhasználhatjuk a termék működési tesztjeinek az eredményeit. Adatforrások lehetnek a környezeti engedélyek, ellenőrzési jelentések stb.

Az energiatartalomra vonatkozó adatok

A vállalat vagy beszállító gyakran nem ismeri az anyagok és készítmények gyártásához

szükséges energia költségeit (energiatartalom egy kilogramm anyagra). Ha nem tudunk hozzáférni a szükséges adatokhoz, azokat az útmutatókban vagy adatbázisokban találjuk meg. Ha van hozzáférésünk az LCA szoftverekbe integrált adatbázisokhoz, bennük nagyon sok hasznos információt találhatunk egyes folyamatokról.

A szállításra vonatkozó adatok

Az szállítással kapcsolatos adatok gyűjtésekor általában a távolságról és az utakról gyűjtünk adatokat. Ezeket az adatokat később az energiatartalomra és kibocsátásra (különböző szállítási módok) vonatkozó adatokhoz csatoljuk. Gyakran kell majd információt szerezni a termék elszállításáról más forrásokból, pl. a helyi újrahasznosító raktárból, kereskedőktől (akik néha elfogadják a régi termékeket az új vásárlásakor) vagy tudományos intézményekből.

4.5.4. A környezeti hatások elosztása többfunkciós rendszerekben

Az adatok gyűjtésekor olyan esetre is ráfuthatunk, ahol az adatok több termék gyártását is magába foglalják (pl. ha több különböző terméket gyártunk, és csak egy közös villamos energia és hőenergia felhasználást jegyzünk, vagy ha a közös hűtővizet két különböző termék gyártási sorára számítottunk ki). Ebben az esetben az elosztás (angolul allocation) folyamatát kell felhasználni, amely elosztja a több gyártási rendszert csak arra a környezeti terhelésre, amelyet egy-egy termék hoz létre. Az elosztással meghatározzuk, hogy mekkora kibocsátási és anyag-felhasználási rész tulajdonítható egyes termékeknek.

Az elosztás problémájával például a benzin termelésekor találkozunk. Ez egyben egy olyan folyamat példája, ahol a kőolaj frakcionálásával – desztillációval – a benzin mellett még kerozint, dízel, mazutot stb. termelünk. A kérdés az, hogyan osztjuk el a közös kibocsátást és források felhasználását csak a

benzinre. Egy másik példa a polimeres anyag, amelyre azt feltételezzük, hogy az életciklusa végén hővel kezeljük (elégétjük). Számos más hulladéktermék van, amelyet egyszerre égetünk el: mekkora mértékben felelős a mi termékünk az égetőben keletkezett kibocsátásokért?

Az elrendezés folyamatára (allokáció) több ajánlatot is kidolgoztak:

- **Az elosztás kikerülése:** Az első ajánlás: amennyire csak lehet, kerüljük ki az elosztást. Ez lehetséges a rendszerek határainak a kiterjesztésével, pl. olyan folyamatok bevonásával, amelyek a melléktermék termelésére szükségesek.
- **Elosztás a természetes okság alapján:** Ennél az elosztási módnál egyszerűen a „józan paraszti ésszt” használjuk. Pl. a különböző termékek kombinált hulladékégetése során az SO_x -kibocsátást eloszthatjuk a termékekben lévő kén tartalom alapján, azaz: amelyik termék több kén tartalmat tartalmaz, az jobban felelős a kénoxidok kibocsátásáért. Sajnos sok olyan elosztás eset létezik, amelyet ezzel a megközelítéssel nem lehet megoldani.
- **Elosztás fizikális paraméterek alapján:** Ez az elosztás fizikális paraméterek alapján történik, mint pl. a tömeg, energia stb. Ebben az esetben a teljes környezeti hatás (pl. CO_2 -kibocsátás) arányos a termékek tömegáramával.
- **Elosztás a gazdasági értékek alapján (ár):** Ez az elosztás a gazdasági érték (árak) alapján történik és hasonló az előző megközelítéshez, csak hogy itt a termékek és melléktermékek gazdasági értéke az alap. A legtöbb esetben a fő terméknek van a legmagasabb értéke, ezért az a leginkább felelős a teljes környezeti terhelésért. Ennél a módszernél figyelembe kell venni, hogy az árak általában idővel változnak, ezért a gazdasági helyzet hatással van az elosztásra.

- **Szabad elosztás:** A szabad elosztás a legkevésbé kívánt megközelítés, amelynél minden környezeti terhelést szabadon osztunk el minden (mellék) termékre, pl. egyforma rész minden termékre, 100%-os része a kibocsátásnak egy termékre vagy bármilyen másfajta elosztás.

4.5.4.1. Az adatok szerkesztése a további környezeti hatás értékelése érdekében

Amikor minden adatot összegyűjtöttünk, akkor szerkeszteni kell őket a további környezeti hatások értékelése érdekében. Csak nagyon ritkán lehet alkalmazni az összegyűjtött adatokat további elemzésre. Sokszor ez a fázis magába foglalja a mértekegységek átváltoztatását, ahol nagyon óvatosnak kell lennünk, mert nagy hibákat követhetünk el. Az adatoknak a referens áramokra kell vonatkozniuk, amelyeket a funkcionális egység fejez ki. Sokszor a kapott adatok a teljes éves termelésre vonatkozóan érvényesek, ezért át kell őket számítani (pl. hogy 1 kg vagy 1 t termékre vonatkozzon). Ezt a bemeneti és kimeneti áramok (tömegmérleg) összefüggéseivel vitelezzük ki az egyes folyamat egységekre, és kiszámítjuk a kapott egyenletrendszer. Az egyik egyenlet meg fogja határozni a referens áramot. Figyelmesnek kell lennünk azokra az áramokra is, amelyek áthaladják a rendszer határait, hogy azokat is kiszámítsuk a referens áramra. A folyamat egységek vagy a gyártási rendszer bemeneti és kimeneti áramaira vonatkozó adatokat akkor több kategóriában gyűjtjük össze, ami megkönnyíti az összegyűjtött adatok kezelését (pl. forrás, termékek, energia, nyersanyag, kibocsátások, hulladékok stb.)

 **4.5. munkalap:** Leltározás (az életciklus egyes folyamataiban szerepelő anyag-áramok leltározása).

4.6. Környezeti hatások értékelése

A kiválasztott termék környezeti szempontjainak az értékelése elején, a 4.1. fejezetben már kiválasztottuk a környezeti hatások értékelését szolgáló eszközt, amely a legjobban megfelel az igényeinknek. A kiválasztott módszertől függően hozzáigazítottuk a leltározás folyamatát, és összegyűjtöttük azokat az adatokat, amelyek elegendőek a kiválasztott rendszerre való tekintettel. Ebben a fejezetben a kiválasztott módszerre összpontosítunk, és vele értékeljük a termék környezeti hatásait.

4.6.1. A környezeti hatások értékelése az azonosított környezeti hatások besorolásával a MECO mátrixba

Ha a MECO mátrixot választottunk a környezeti hatások értékelése érdekében, akkor az azonosított környezeti hatásokat most besoroljuk a négy kategória közül az egyikbe: anyag, energia, vegyszerek és egyéb. A mátrix kitöltésekor általában elegendő a teamen belüli tudás. A megközelítés alapötlete az öko-dizájn team egyesítése és a környezeti és más szempontok megvitatása az életciklus különböző fázisaiban. Egyes esetekben hasznos lenne külső szakember meghívása – bizonyos területeken (pl. a környezeti szempontok megvitatása érdekében meghívhatunk környezeti vagy energia szakértőt stb.).

Különböző módszerek léteznek a mátrix kitöltésére. A team megadhat minőségi és mennyiségi értékelést egyaránt (az áramok tényleges mennyiségi értékét az életciklusban). A MECO mátrix kitöltése során ajánlatos minél több mért adatot felhasználni és kikerülni a nem világos jelzéseket. Természetesen a mátrix kitöltésekor nem az a cél, hogy mennyiségileg minden anyagot és folyamatot leírjunk, hanem csak a legfontosabbakat.

A MECO mátrix könnyebb megértése érdekében a folytatásban megadunk néhány javaslatot az adattípusokra, amelyeket gyűjtünk az egyes kategóriákban:

Az anyagokra vonatkozó sor: ezt a sort a környezeti problémákról szóló információknak szánjuk, amelyek az anyagok bemeneti és kimeneti áramainak a tömegáramlását érintik. Ennek a sornak tartalmaznia kell az olyan anyagok és komponensek használatára vonatkozó információkat és adatokat, amelyek nem megújulóak, közel állnak a kihasználtsághoz, kibocsátásokat formálnak a gyártásban (pl. réz, ólom, cink), összeegyeztethetetlenek és/vagy nem hatékonyan használják fel őket a termék életciklusának mindegyik fázisában.

A team számára fontos kérdések az alábbiakat tartalmazzák:

- Milyen fajta és mennyi anyagot használunk?
- Milyen fajta és milyen mennyiségű felületi kezelést alkalmazunk?
- Az anyag megújuló vagy sem?
- Az anyagok összeegyeztethetetlenek (az újrahasznosításra)?
- Egyéb?

Energia felhasználására vonatkozó sor: ez a sor adja meg az energiafelhasználást az életciklus mindegyik fázisában. Ez magába foglalhatja a termék gyártásának az energiafelhasználását, szállítását, a működését és használatát, karbantartását és felújítását stb. A magas energiatartalommal rendelkező anyagbemenetek e sor első cellájában vannak feltüntetve. Azok a kipufogó gázok, amelyek az energiahasználat eredményeként termelődnek, is bele vannak foglalva ebbe a sorba. Néhány, a team számára fontos kérdés:

- Mennyi energiát használunk fel a gyártáskor?
- Melyik nyersanyagokat használjuk (szén,

gáz, kőolaj, megújuló energiaforrások stb.)?

- Hogyan szállítjuk a terméket, milyen távolságra és milyen szállítási móddal?
- Felhasználtunk-e az energia szempontjából intenzív anyagokat, mint pl. az elsődleges alumínium?
- Egyéb?

Vegyszerekre vonatkozó sor: ez a sor minden életciklus szintre vonatkozóan megadja a vegyszerek használatára vonatkozó adatot és az ezzel kapcsolatos kibocsátásokat (pl. mérgező vegyszerek, amelyeket a gyártás során használunk vagy az anyagokban). Néhány fontos kérdés a team számára:

- Mennyi vegyszert használunk a gyártás során?
- Milyen vegyszereket használunk?
- Milyen a felhasznált vegyszerek toxicitása?
- Egyéb?

„Egyéb” sor: Ebben a sorban kiemelhetünk más fontosabb környezeti szempontokat, mint pl. a vízfelhasználás vagy az üvegházhatású gázok kibocsátása. Befoglalhatjuk a látványosabb költségek értékelését, amelyek egyes életciklus fázishoz tartoznak. Ez a sor tartalmazza a humánerőforrás menedzsmentjét, és felsorolja azokat a tevékenységeket, amelyek szükségesek e terület javításához a vállalatban.

Néhány fontos kérdés:

- A munkakörnyezet milyen mértékben biztonságos és tiszta?
- Az alkalmazottak és családtagjaik számára biztosított-e az egészségügyi biztosítás?
- A vállalatra vonatkozó üzleti szabályok ellenzik-e a diszkriminációt?
- Az alkalmazottaknak van-e lehetőség a képzésre és fejlődésre?
- Egyéb?

 **4.6. munkalap:** A környezeti hatások értékelése a meghatározott környezeti hatások besorolásával a MECO mátrixba.

Határozza meg az öko-dizájn környezeti kritériumait (sorok) és az életciklus fázisait (oszlopok), amelyeket bele fogja foglalni. Töltse ki a hatások mátrixának első sorát és oszlopát. Jelölje meg azokat a tevékenységeket a mátrixban, amelyek jelentős hatással vannak a vállalat fenntartható fejlődésére. A 4.3. táblázat példaként bemutatja, hogy hogyan kell a MECO mátrixot kitölteni a bemenő és kimenő adatokkal.

Az adatok mátrixba történő bejegyzése után átnézzük a mátrix összes celláját, és kiemeljük azokat, amelyek a legnagyobb hatással vannak a termék fenntarthatóságára. A főbb környezeti szempontok prioritási sorrendjének felállítása céljával a MECO mátrix használatával helyénvaló az arany szabályok követése, amelyek útmutatást adnak a fő környezeti hatások forrásaira vonatkozóan:

- a csatlakozóval rendelkező termékek esetében érdekes kezelési szempont az energiafelhasználás,
- fordítsunk figyelmet azokra az anyagokra, amelyeknek a termelése során nagy az energiaigény (pl. Al) és sok nehézfém szükséges (Cd, Zn, Pb, Cu, Cr stb.),
- figyeljünk a termék felhasználásának a fázisában a segédanyagok felhasználására,
- a prioritási feladatok meghatározása érdekében kereshetjük a környezeti tanácsadó (öko-dizájn szakember) segítségét.

A következő lépés a hatások prioritási sorrendjének a felállítása, amely a fejlesztési lehetőségeinek a központjává válik majd.

A mátrix fejlesztésekor nyilvánvalóvá válik néhány fejlesztési lehetőség. Ezért összegyűjtjük a nyilvánvaló fejlesztési lehetőségeket, amelyeket a későbbi ötletlétrehozás fázisában felhasználhatunk.

4.3. táblázat: Példa: kitöltött MECO mátrix a bemeneti és kimeneti áramok adataival.

	Nyersanyag előkészítése	Gyártás	Felhasználás	Eltávolítás	Szállítás
Anyagfelhasználás	alumínium: 0,2 kg króm: 0,3 kg vas: 1,4 kg réz: 0,3 kg nikkel: 0,1 kg hulladékok: 6 kg	 hulladékok: 1,5 kg	 hulladékok: 250 kg	alumínium: 0,04 kg króm: 0,06 kg vas: 0,3 kg réz: 0,1 kg nikkel: 0 kg hulladékok: 6 kg veszélyes hulladékok: 0,5 kg	
Energiafelhasználás	550 MJ PAH	380 MJ hűtőközeg kenőanyag	22.200 MJ zaj	20 MJ az adatok nem állnak rendelkezésre	35 MJ
Vegyszerek	kevés adat	xilén zaj		por	
Egyéb		por			

4.6.2. A környezeti hatások értékelése az Öko-indikátor 99 módszerrel

Amennyiben az öko-indikátor kiszámítása érdekében az öko-indikátor 99 módszert használjuk fel, akkor egy egyszerű űrlap igényelhető, amely elérhető az ECO-HUB honlapon (4.6. munkalap: A környezeti hatások meghatározása az öko-indikátor 99-cel). A termék életciklusát ezen az űrlapon három fázisra osztották:

- Gyártás:** Ez magába foglalja a szükséges anyagokat, valamint a termékünk üzemi gyártását. Az űrlapon külön fel vannak sorolva a különböző szempontok (anyagok, folyamatok, anyagszállítás, hulladékok stb.), és ezek megfelelő mennyisége (olyan mértékegységekben, amelyeket az öko-indikátorok listája határoz meg), megfelelő öko-indikátor és az eredmény mint a mennyiség értékének a szorzata az öko-indikátorral. Az anyag öko-indikátorait az olyan anyagokra használjuk, amelyek a termékek és segédtermékek összetevői, a folyamat öko-indikátorok különböző

műveletekre használatosak, amelyekben részt vesznek a komponensek mielőtt az üzembe érkeznek, valamint az üzemben végbemenő műveletekre. Ezen értékek részleges összege ebben a fázisban betekintést nyújt a termék hatásaiba – a gyártás fázisában –, a termék felhasználási és végleges eltávolítási fázisaival összehasonlítva.

- Felhasználás:** Magába foglalja a termék szállítását az üzemből a végső forgalmazóig és fogyasztóig, valamint az energia felhasználását és a termék fogyóeszközeit a teljes használati életciklusban (erre a célra körülbelül meg kell határozni a termék élettartamát) és a termék csomagolását (anyag indikátorok).
- Hulladékok:** Ez a termék és alkatrészei végső kezelésére vonatkozik az élettartam befejezése után. A végső célra vonatkozóan minden részre vagy az egészre meg lesz határozva a megfelelő öko-indikátor (az újrahasznosításra, égetésre stb.).

Az ECO-HUB honlap eszközei között megadjuk az öko-indikátorok listáját (öko-indikátor 99 módszer – Károrientált módszer az életciklus

értékelésre – A tervezők útmutatója). Ha azt állapítjuk meg, hogy az anyagra vagy a folyamatra vonatkozó indikátor értéke hiányzik, a következő módon oldhatjuk meg:

- Ellenőrizzük, ha a hiányzó indikátor jelentősen hozzájárul a teljes környezeti hatáshoz.
- A nem ismert indikátort ismerttel helyettesítjük. Ha megnézzük az indikátorok listáját, megállapíthatjuk, hogy az indikátorok értékei (pl. műanyagra) mindig hasonló rangsorba tartoznak. Ez alapján fel lehet becsülni a hiányzó indikátor értékét, amely ebben a rangsorban van.
- Kérjük fel a környezeti szakembert, hogy számítsa ki a hiányzó indikátort (pl. a számos szoftver egyikének a felhasználásával).

Az anyag vagy folyamat elhagyása a nem elérhető indikátorérték miatt csak akkor megengedett, ha a várható hozzájárulása nagyon csekély. Általánosságban jobb az indikátor értékét átalányban felbecsülni, mint kihagyni.

Az öko-indikátor meghatározására szoftver is rendelkezésre áll – pl. az Eco-it. A szükséges számítások viszonylag egyszerűek, ezért magunk is elvégezhetjük táblázatban, az Excel programban. A környezeti hatások értékelési folyamata az Öko-indikátor 99-cel a következő:

- elkészítjük az űrlapot (adatbevitel),
- bevisszük az anyagok és folyamatok mennyiségi értékeit az űrlapba,
- megkeressük a megfelelő öko-indikátorokat a táblázatban (Öko-indikátor 99 módszer az ECO-HUB honlapon) és beviszük az űrlapba,
- kiszámítjuk az öko-pontokat úgy, hogy megszorozzuk a mennyiségeket a mutatók értékeivel és
- összeadjuk az öko-pontok részösszegeit a teljes értékbe.

A összes részösszeg összeadása után megkapjuk a termékünk hatásának a mennyiségi értékét a teljes életciklusban. A környezeti hatások értékelésekor nem csak a végérték érdekel majd bennünket, hanem figyelmet kell szentelnünk az életciklus minden egyes fázisának, és áttekinteni, hogy hol jelennek meg a legmagasabb öko-indikátor értékek, azaz: melyik fázisokban keletkeznek a legnagyobb környezeti hatások. Ezek az eredmények a további öko-dizájn stratégia fejlesztése érdekében kitűnő alapként szolgálnak.

Példa: környezeti hatás értékelése az Öko-indikátor 99 használatával

Vegyünk egy hipotetikus példát (reális adatok nélkül) a környezeti hatások értékelésére, két fiktív A és B termékre azonos funkcionalitással. Az értékelésre az Öko-indikátor 99 módszert használjuk. Mint láthatjuk, a B termék magasabb öko-indikátor értékeket mutat az anyagokra és kisebbeket a folyamatra. A szállítás öko-indikátora magasabb a B folyamat esetében. Főleg a lerakódás negatív értékei miatt az öko-indikátor végleges eredménye az A termék esetében $\frac{1}{2}$ -vel alacsonyabb, mint a B esetében, ami környezeti szempontból kevésbé kedvező.

4.4. táblázat: Értékelés az Öko-indikátor 99-cel.

A termék	Értékelés az Öko-indikátor 99-cel.			
gyártás				
anyag vagy folyamat	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
PVC	5,50	kg	240	1320,00
PP	2,47	kg	330	815,10
Al	1,85	kg	780	1443,00
összesen [mPt]				3578,10
gyártás				
folyamat	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
PVC – fröccsöntés	5,50	kg	44	242,00
PP – fröccsöntés	2,47	kg	21	51,87
alumínium vágás/kovácsolás	1,85	kg	36	66,60
összesen [mPt]				360,47
szállítás				
folyamat	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
m_s	9,82	kg		
d	100	km		
teherautó	0,98	t km	22	21,60
összesen [mPt]				21,60
Hulladékkezelés				
anyag és a kezelés módja	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
PVC-újrahasznosítás(95 %)	5,23		-170	-888,25
PVC-hulladéklerakás (5 %)	0,28		3	0,83
PP-újrahasznosítás (95 %)	2,35		-210	-492,77
PP-hulladéklerakás (5 %)	0,12		4	0,49
Al-újrahasznosítás (95 %)	1,76		-720	-1265,40
Al-hulladéklerakás (5 %)	0,09		1	0,09
összesen [mPt]				-2645,00
összesen [mPt] (minden fázis)				1315,17

B termék	Értékelés az Öko-indikátor 99-cel.			
gyártás				
anyag vagy folyamat	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
Steklo	17,52	kg	58	1016,16
PS	2,53	kg	780	1973,4
Al	0,75	kg	910	682,5
összesen [mPt]				3672,06
gyártás				
folyamat	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
alumíniumvágás/kovácsolás	0,75	kg	36	27
PS – fröccsöntés	2,53	kg	21	53,13
összesen [mPt]				80,13
szállítás				
folyamat	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
m_s	20,8	kg		
d	100	km		
teherautó	2,08	t km	22	45,76
összesen [mPt]				45,76
Hulladékkezelés				
anyag és a kezelés módja	menyiség	mérték-egység	indikátor	eredmény
üveg újrahasznosítása (80 %)	14,02		-15	-210,24
üveg hulladéklerakása (20 %)	0,35		1	0,35
PS-újrahasznosítás (85 %)	2,15		-240	-516,12
PS-hulladéklerakás (15 %)	0,38		4,1	1,55
Al-újrahasznosítás (95 %)	0,71		-720	-513
Al-hulladéklerakás (5 %)	0,04		1	0,04
összesen [mPt]				-1237,42
összesen [mPt] (minden fázis)				2560,53

 **4.6. munkalap:** Értékelje a környezeti hatásokat az Öko-indikátor 99 segítségével.

Határozza meg az öko-dizájn környezeti kritériumait (sorok) és az életciklus fázisait (oszlopok), amelyeket bele fogja foglalni. Töltse ki a hatások mátrixának első sorát és oszlopát. Jelölje meg azokat a tevékenységeket a mátrixban, amelyek jelentős hatással vannak a vállalat fenntartható fejlődésére. A 4.3. táblázat példaként bemutatja, hogy hogyan kell a MECO mátrixot kitölteni a bemenő és kimenő adatokkal.

4.6.3. A környezeti hatás értékelése a teljes életciklus elemzés (LCA) szoftverrel

Ha úgy döntöttünk, hogy a környezeti hatás értékelését a kiválasztott számítógépes eszközzel végezzük el, a MECO mátrix jó alap a további számítógépes modellezéshez. Azzal már néhány területet meghatározunk a termék környezeti hatásaira.

Az LCA szoftver általában adatbázisból és modellezési modulból áll. A modellezés az egymást követő folyamatok összekapcsolása a tömeg áramok által. Ezzel építjük a folyamatláncot, ahol minden folyamat egy gyártási szintet képvisel, amely a bemeneti és kimeneti árammal van meghatározva. Az előző folyamat kimeneti árama jelenti a bemeneti áramot a következő folyamatba. A legtöbb LCA szoftver magába foglalja (vagy integrálni lehet) az adatbázisokat, amelyek külön vannak választva a modellezési modultól. Ez a bázis magába foglalja a folyamatláncokat és még a modellezet folyamatláncokat, amelyeket felhasználhatunk a saját változatunk modellezésére.

A szoftver különböző módszereket kínál fel a környezeti hatások kiszámítására, és gyakran tartalmaz bizonytalanság és érzékenység analíziseket. Az LCA szoftver használá-

tával a környezeti terheléseket, amelyeket a leltározás során határoztunk meg, átalakíthatjuk a megfelelő környezeti hatásokká. Ezt a **klasszifikációval végezhetjük el**, amely magába foglalja a kisebb környezeti hatások integrációját kisebb számú környezeti hatás kategóriába, mint pl. éghajlati változások, az ózonrétegen vékonyodása, acidifikáció, eutrofizáció, emberi mérgezés stb. A **karakterizálás** folyamatával (a szoftverrel) a belevont karakterizációs tényezők használatával átalakítjuk és összevonhatjuk az leltározási elemzés eredményeit a környezeti hatás mutatóba. A legtöbb LCA szoftver lehetővé teszi (választható) a **környezeti hatások normalizációját** a referens érték függvényében, pl. a teljes kibocsátás bizonyos területen meghatározott időszakban (pl. ország, Európa, világ). Ez lehetővé teszi a hatály, ill. elterjedés értékelését, milyen mértékben hat bizonyos tevékenység a regionális és globális környezeti hatásokra. A végső értékelés esetében számos szoftver kínál fel (választhatóan) az egyes környezeti hatások mérlegelését – a súlyok kiosztásának a lehetőségével, amely a fontosságát jelzi.

A az LCA elemzés céljából alkalmazott szoftver használata bonyolult és időigényes lehet, de sok előnyt ad, és mindenekelőtt pontosabb eredményeket. Itt most nem fogjuk részletebben leírni a környezeti hatások értékelésének a teljes folyamatát, mert az egyes szoftverek ilyen szempontból eléggé különböznek. Ezért az ilyen szoftver használata előtt szükséges az LCA elemzésre (amelyet az ISO 14040 és 14044:2006 szabványok határoznak meg) vonatkozó széleskörű elméleti tudás megszerzése, és persze pontosan át kell tanulmányozni az eszköz használati útmutatóját. Valószínűleg a szoftver használata nem lehetséges további képzések, szemináriumok és más szakmai segítség nélkül.

4.7. A környezeti hatások eredményeinek értelmezése

Az eredmények megfelelő értékelése érdekében először alaposan értékelni kell minden eredményt, amelyet az előző módszери lépésekben kaptunk. Először elkészíthetjük az ideiglenes megállapításokat, amelyek a környezeti hatások értékelésekor kapott eredményekből származnak. Az eredmények elemzésekor biztosan szembeszülünk majd az eredmények bizonytalanságával, ezért ezt a tényezőt figyelembe kell venni az eredmények értelmezése során. Amikor ellenőrizzük az eredményekkel kapcsolatos bizonytalanságot, megtörténhet, hogy az elemzésünk megállapításait meg kell változtatnunk. A végén ellenőrizni kell, ha a hatás értékelési célja teljesítve volt-e. Válaszolniuk kell azokra a kérdésekre, amelyeket az elemzés célja és terjedelme fázisban tettünk fel. Javasolni és értékelni kell a termék környezeti terhelésének a csökkentésére irányuló lehetséges módokat. Ebben a fázisban részletes jelentést készítünk, és az eredményeket a lehető leginformatívabb módon mutatjuk be.

4.7.1. A környezeti hatások eredményeinek bizonytalansága

Az eredmények értelmezése során az eredmények bizonytalanságával szembeszülünk. Függetlenül attól, hogy melyik eszközt használjuk, számos „gyenge pontba” botlunk. Az eredmények minősége a leginkább az adatok minőségétől függ, amelyeket gyakran nehéz megszerezni. Ezeket a tényezőket az eredmények értékelése során figyelembe kell venni, és egyértelműen le kell írni az eredmények elfogadásának a feltételeit.

A bizonytalanságnak általában két fő forrása van. Az első az adatok minősége, hiszen

az adatok gyakran különböző forrásokból, becslésekből, feltételezésekből, elméleti számításokból stb. származnak. Az adatok bizonytalansága a mérési nehézségekre és a hatások előrejelzésére vonatkozik. Az effajta bizonytalanságot viszonylag egyszerűen kezelhetjük, és kifejezhetjük mint tartomány vagy standard deviáció. A bizonytalanság másik forrása az egyéni döntések bevonása, amelyeket nem lehet kikerülni, és a modell részét képezik (pl. a rendszerhatárok, az elosztás megközelítése, karakterizációs modellek stb.).

4.7.1.1. Adatbizonytalanság

A bizonytalanság kezelésekor fontos megkülönböztetni az abszolút és a relatív bizonytalanságot. Az utóbbi esetében az indikátorok közötti különbségekre gondolunk. Ez a relatív bizonytalanság a legfontosabb a gyakorlati használat szempontjából a felhasználó részéről, aki össze kívánja hasonlítani az anyagokat és a tervezési lehetőségeket. A relatív bizonytalanság sokkal kisebb, mint az abszolút bizonytalanság, mert a relatív bizonytalanságforrások összefüggnek, és kompenzációs tendencia létezik közöttük.

Példa:

1. Tegyük fel, hogy a referencia termék A 5 kg polietilénből készült, az összehasonlított termék pedig 6 kg egyforma anyagból (polietilén). Ebben az esetben joggal feltételezhetjük, hogy a B terméknek mindenképpen nagyobb a környezeti terhelése – eltekintve az indikátorok bizonytalanságának a nagyságától, mert bármilyen hiba a módszerben kompenzálva lenne.
2. Most tételezzük fel, hogy a B termék propopilénből és nem polietilénből van. Ebben az esetben a bizonytalanságforrásoknak korlátozott szerepük van, mert a gyártási folyamat és a legfontosabb kibocsátások és nyersanyagok nem nagyon különböznek. Pl. ha a nyersanyagokra vonatkozó kármodellben nagy hiba keletkezik a kőolaj termelési adatai esetében, akkor ennek a hibának ugyanolyan hatása lesz mindkét esetre. Hasonlóan a hiba a CO₂ kármodellben majdnem teljesen egyforma. Megállapíthatjuk, hogy hasonló esetek összehasonlítása esetén az eredmények bizonytalansága kicsi.
3. Most tételezzük fel, hogy a B termék fából készült. Ebben az esetben a bizonytalanságforrások érzékelhetőek, mert a folyamatok, a legfontosabb kibocsátások és nyersanyagforrások majdnem teljesen mások. A kőolajtermelés esetében a hiba a kármodellben nem kompenzálható hasonló hibával a fa termelési folyamatában, mert a fa betakarítására és szállítására viszonylag kevés kőolajat használunk. Hasonlóan a hibát a földhasználat modellben (fa termelése az erdőben) nem tudjuk helyettesíteni a hibával a finomító modellben, mert a földhasználat egy kg kőolajra alacsony. Ez azt jelenti, hogy nagyobb hibák várhatóak, amikor a környezeti indikátorok értékeit két teljesen különböző termékre vagy folyamatra használunk.

A fenti példából arra következtethetünk, hogy nagyon nehéz általánosítani az indikátorok bizonytalanságát, mert nagyban függenek a módszertől, attól, hogy a modellek hiányosságai hogyan kompenzálják egymást. A különböző életciklus elemzés összehasonlítása érdekében – nagyon feltételes és általános irányelvekként – az alábbiakat javasoljuk:

- határozzuk meg a legfontosabb folyamatokat (a legmagasabb hozzájárulással rendelkező folyamatok),
- állapítsuk meg, hogy ezeknek a folyamatoknak hasonló vagy különböző nyersanyagai, működési elvei és kibocsátásai vannak,
- ha azt állapítjuk meg, hogy ezek a domináns folyamatok eléggé hasonlóak, akkor a környezeti értékelés közötti különbségnek 10-50%-osnak kellene lennie, hogy megadhatjuk a legjobb opcióról szóló befejezést,

- ha azt állapítjuk meg, hogy ezek a domináns folyamatok nem hasonlítanak egymáshoz vagy teljesen különbözően (elsősorban az öko-indikátoros pontokról beszélünk), akkor a különbségnek a környezeti értékelés eredménye közt több mint 100%-osnak kell lennie, hogy befejezéseket adjuk meg a legjobb opcióról.

Amikor fontos stratégiai döntéseket kell hozni az elemzés alapján, akkor az Öko-indikátor módszer használatát javasoljuk egy teljesen átlátható LCA szoftveren belül, mert ez lehetővé teszi a bizonytalanság sokkal jobb megértését.

4.7.1.2. A modell helyességére vonatkozó bizonytalanság

A környezeti hatások fontosságáról szóló vitákban a vélemények általában nagyon eltérőek. Ennek köze lehet a tudásszint tekintetében létező különbségekhez, és ugyanúgy a

megítélés és nézetek terén létező alapvető különbségekhez. Egyes emberek azt állítják, hogy a hosszú távú hatások fontosabbak a rövid távúaknál, miközben mások azt gondolják, hogy a környezeti problémákat – hosszú távon – a technológiai fejlődéssel és a megfelelő intézkedések elfogadásával oldjuk meg. A másik különbség abban áll, hogy egyes emberek bizonyos kérdések esetében csak akkor aggódnak, ha arra elég tudományos bizonyíték létezik, míg mások azt állítják, hogy minden lehetséges hatást teljes komolysággal kell vennünk.

Ezeket a teljesen különböző nézeteket nem lehet egyeztetni és lehetetlen megállapítani, hogy a szempont helyes vagy helytelen. Az öko-indikátor 99 módszer fejlesztői gyakran szembesültek a modellek kiválasztásának dilemmájával – e szempontok függvényében. Mivel minden egyes szempontra vonatkozóan nem volt lehetséges külön változat kifejlesztése, három szempont „archetípust” használtak fel. E verziók nagyon egyszerűsített meghatározása – csupán három kritérium alapján – a következő:

4.5. táblázat: Meghatározás három kritérium alapján.

Időbeli kritérium		Kezelési kritérium	Bizonyítottsági szint kritérium
H (hierarchista)	Rövid távú és hosszú távú közötti egyensúly.	A megfelelő politika nagyon sok problémát előzhet meg.	Bevonás a konszenzuson alapul.
I (individualista)	Rövid távú.	A technológia számos problémát megakadályozhat.	Csak bizonyított hatások.
E (egalitáriánus)	Nagyon hosszú távú.	A problémák katasztrófához vezetnek.	Minden lehetséges hatás.

Megjegyzés:

A hierarchikus életmód formális, szigorú hagyományok és érvényesült intézmények jellemzőek rá. Azok, akik az említett életmódot választják, szigorúan fenntartják a családi hálózatot és kapcsolatot ápolnak a régi barátokkal.

Az individualista életmód a versengő, széleskörű nyitott hálózatot jelenti, a high-tech eszközök, sportok, művészetek, kockázatos szórakozási lehetőségek élvezése mellett, és a ragaszkodás szabad változtatását.

Az egalitáriánus életmód ellenzi a formalitást, pompát és a technikai tudást, elutasítja a hatósági intézményeket, és értékeli az egyszerűséget, őszinteséget, valódi barátságot és szellemi értékeket.

4.7.2. Az eredmények értelmezése

Ebben a fejezetben elemezni fogjuk, hogy melyik folyamatok és a termék életciklus fázisai a legfontosabbak, ill. melyik alternatíva rendelkezik a legalacsonyabb értékeléssel (amikor a terméket egy másikkal hasonlítjuk össze). Amikor a felhasznált anyagokat, folyamatokat, szállítást stb. számszerű értékkel látjuk el (pl. öko-pontokkal), akkor az mutatják, hogy melyik szempontnak van a legmagasabb számszerű eredménye. Ez alapján a továbbiakban értékelhetjük, hogy melyik

fázisban keletkeznek a legfőbb környezeti hatások (pl. gyártás, felhasználás, hulladék stb.). Ez segíthet a vállalatnak az intézkedések azonosításában és a prioritások kezelésében – a termék környezeti hatásának javítása érdekében.

Az eredmények értelmezése során gondoljuk át a következőket: Mi lepett meg bennünket? Mely környezeti terhelések nem elfogadhatóak? Melyik szempontok mutatnak világosan azokra a problémákra, amelyeket meg kell oldani? Számos esetben a termék



környezeti profilja az életciklus csak kis részének a folyamatait foglalja magába, más szavakkal: általában csak néhány folyamat játszik döntő szerepet a környezeti profilban, miközben a többi hatás szinte elhanyagolható és nincsen nagyobb hatása az eredményre. Másfelől pedig egyes környezeti szempontok többé-kevésbé egyenletesen vannak elosztva az élettartam minden szintjén. Lehet, hogy a termék egyes alkatrészei (pl. elem) többször is megjelennek, és érdemes összpontosítani erre a szempontra is.

Egyes kibocsátásoknak nincs megadva az ekvivalens tényezője, mert a környezeti hatásuk még nem ismert. Az ilyen szempontokat a leltározás során valószínűleg elhanyagoltak, amit figyelembe kell venni az eredmények értelmezésekor.

Azzal, hogy a termék környezeti profiljához történő hozzájárulásuk alapján elemezzük a folyamatokat, meghatározzuk a legfontosabbakat és azokra összpontosítunk. Az eredmények stabilitásának ellenőrzése érdekében kivitelezünk az érzékenység elemzést, amellyel megállapíthatjuk a bemeneti adatok és a megközelítési módszerek hatását az elemzés eredményeire. Mi történik az eredménnyel, ha a feltételeken meghatározott paramétereket némileg megváltoztatjuk? Ilyenkor az alapvető megállapítás változatlan marad, vagy pedig a termék prioritása és preferenciája egyből megváltozik? Ha az eredmények nagyon érzékenyek bizonyulnak az értékelés mindegyik fázisában, akkor a feltételezéseket pontosabban kell értékelni, és további információkat keresni. Az érzékenység-elemzés eredményei megmutatják, ha az általános elemzések megállapításai stabilak és megismételhetők. A hosszú élettartammal rendelkező termékekre be kell vonni a technológiai előrejelzést (pl. az eltávolítására néhány évtized múlva már teljesen más technológia lesz használatos.)

Az értelmezés során fontos figyelembe venni a leltározás és a hatás értékelési módszere segítségével nyert adatok közti különbségeket. A klasszifikáció és a karakterizálás esetében lehet, hogy az elegendő adat hiánya miatt számos szempont elhanyagolt.



5. A TERMÉK ÉLETCIKLUSÁNAK KÖLTSÉGELEMZÉSE

E fejezet céljai:

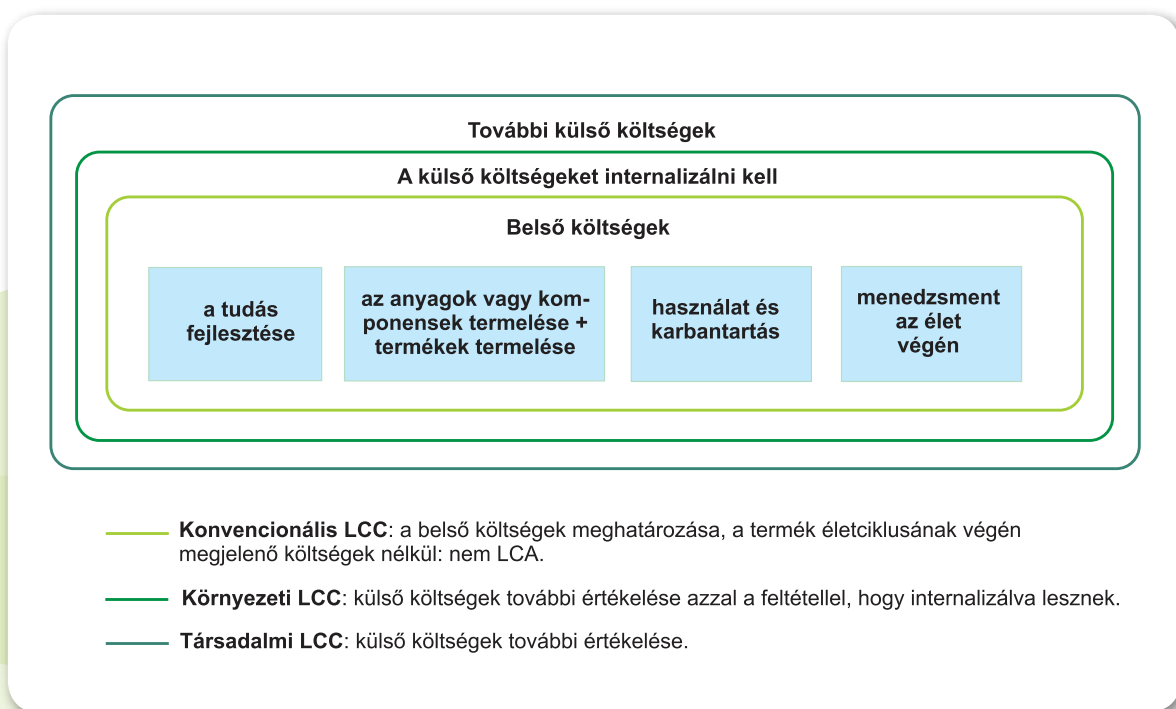
- az életciklus költségelemzése,
- az életciklus legproblematisabb, azaz legígéretesebb fázisainak meghatározása – pénzügyi szempontból.

5. munkalap: A termék gazdasági elemzése.

Az öko-dizájn megfelelő stratégiáinak kiválasztásakor figyelembe kell venni a környezeti és pénzügyi előnyeit, valamint a felhasználóra gyakorolt hatásait. Az öko-dizájn projekt célja a környezetbarát termék fejlesztése minimális környezeti hatásokkal az életciklusa alatt, a lehetséges legkisebb költségekkel. Így mindegyik öko-dizájn folyamat fontos eleme a javasolt tervezési koncepciók gazdasági értékelése. Ez azt jelenti, hogy a termék életciklusának elemzése gazdasági szempontból elkerülhetetlen. Az ilyen típusú értékelést a költségelemzés fogalmával jelöljük (ang. *Lyfe Cycle Costing – LCC*). Az életciklus költségelemzése hasonlít az életciklus elemzéshez. Ennél is meg kell határozni a célt és a terjedelmet (a rendszer határai, a tanulmány tárgya, allokáció, „hatásvizsgálat”), valamint más szempontokat, amelyeket a megfelelő elemzés végrehajtása érdekében egyeztetni kell az LCA-elemzéssel kapcsolatos döntésekkel.

Az utóbbi időben az életciklus költségelemzésének számos módszerét dolgozták ki (5.1. ábra), amelyek a célok, terjedelem és eredmények felhasználói szerint vannak használatban. A már megalapozott klasszikus elemzés mellett egyre inkább ismertté vált a környezeti költségelemzés, az utóbbi időben pedig a termékek és szolgáltatások életciklusának társadalmi költségelemzése. Ebben a fejezetben áttekintjük ezeket a módszereket és az egymás közötti viszonyukat, valamint ezek alapján megadjuk az alapvető tényeket a termék életciklusának költségelemzésére vonatkozóan.





5.1. ábra: A termék életciklusának három költségelemzés-típusa. [3]

5.1. Az életciklus klasszikus költségelemzése

Az életciklus klasszikus költségelemzése (LCC) már jól megalapozott technika, amelyet a vállalatok és kormányok használnak. E elemzésnél a fő termelő vagy felhasználó közvetlenül értékeli az összes termék életciklusával kapcsolatos költségeket. Az értékelés négy fontos költségkategóriára összpontosít: beruházási, üzemeltetési, karbantartási és az életciklus végén megjelenő eltávolítási költségekre. Előfordul, hogy az elemzés kikerüli az életciklus végén megjelenő vagy a termék használatával kapcsolatos költségeket, mégpedig akkor, ha ezek másoknak pénzügyi terhet jelentenek. Az elemzés elsősorban egy felhasználóra fókuszál, mely lehet a termelő, felhasználó vagy fogyasztó. A klasszikus költségelemzés eredményei nem követik a további LCA-elemzés eredményeit [8].

5.2. Az életciklus környezeti költségelemzése

Az életciklus környezeti költségelemzése (ELCC) az összes költség értékelésére utal, amelyek a termék életciklusához kapcsolódnak, és közvetlenül egy vagy több személyhez kapcsolódnak a termék életciklusában (beszállító, termelő, felhasználó vagy fogyasztó és/vagy az életciklus végén megjelenő személy), a külső környezeti költségek további bevonásával. A környezeti LCC nem önálló rendszer, hanem általában az LCA-elemzés része. Mivel az LCA-nak és az LCC-nek hasonló a szerkezete és együtt is lehet őket értelmezni, általában együtt, az LCA modern szoftvereivel végezzük el. A környezeti LCC rendszer határainak ezért azonosnak kell lenniük az LCA rendszer hatáiraival, amely mint adatforrás szolgál a külső környezeti költségek értékelése során. Az LCA-elemzés alapján például meg lehet határozni a globál-

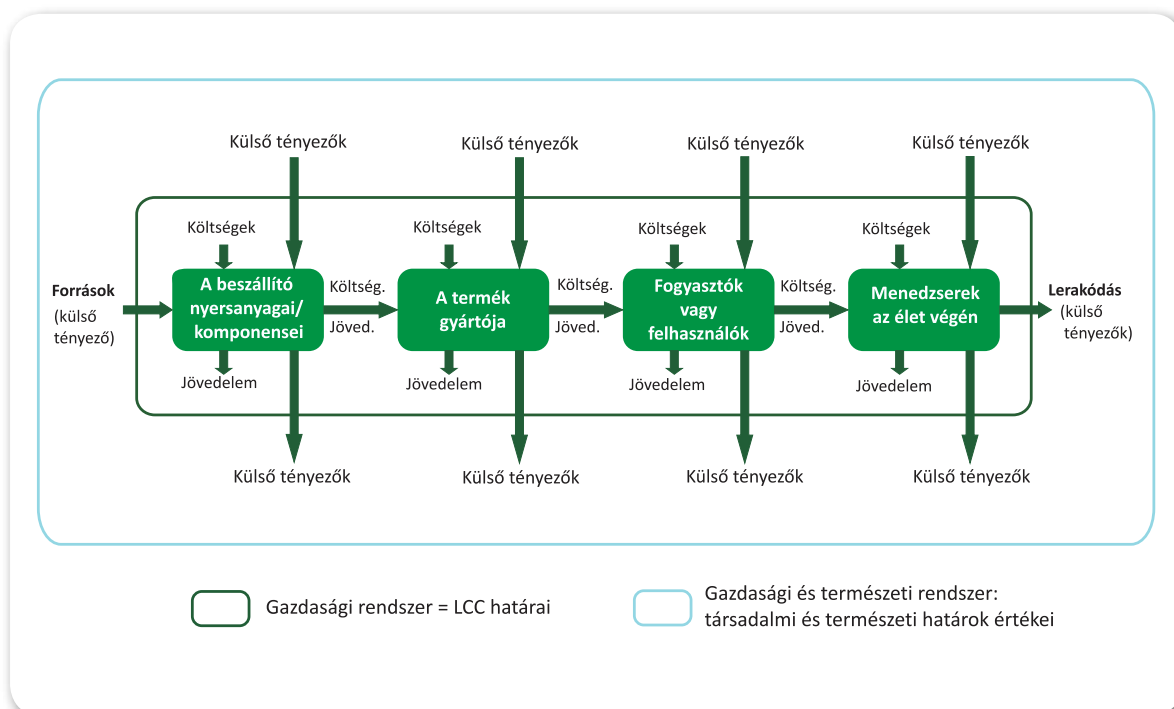
lis felmelegedéshez hozzájáruló hatások költségeit – a különböző üvegházhatású kibocsátások alapján. Környezeti költségeket például a savasodási adatokból (az SO_2 , NO_x és NH_3 tömeg áramokból) vagy az eutrofizációs adatokból (NO_x és NH_3 tömeg áramokból) lehet kiszámítani, illetve más mérhető hatásokból.

A környezeti LCC-t – a klasszikus LCC-hez hasonlítva – fel lehet használni mint eszközt, mind a külső kommunikációhoz és tanúsításhoz, mind a címkézéshez. A klasszikus LCC-t valószínűleg csak mint belső eszközt használják. A környezeti LCC-be okvetlenül bele kell kapcsolni az életciklus összes fázisát, miközben a klasszikus LCC gyakran nem veszi figyelembe az életciklus végén megjelenő költségeket.

Valójában a környezeti életciklus elemzésnek hasonló a szerkezete, mint az életciklus LCA-elemzésnek, amelyet általában párhuzamosan végzünk azonos funkciós egységgel.

Az életciklusnak és a rendszer határainak hasonlóknak kell lenniük, de nem feltétlenül azonosnak, mert különböző folyamatoknak különböző jelentésük van a környezeti és költségi elemzés során. Például a K+F ritkán szerepel az LCA-ban, míg általában figyelembe vesszük az LCC során. Ezen kívül az LCC-t el lehet végezni az életciklus különböző „szereplőinek” szempontjából: a termelők, termékek vásárlói vagy az életciklus végén megjelenő személyek.

A környezeti LCC alapvető területe meg van határozva egy konceptuális kereten belül (5.2. ábra: Az életciklus környezeti költségelemzésének konceptuális kerete), amely a fizikai termék életciklusán alapul – öt fázissal. Ezeket szükség szerint ki lehet egészíteni: a nyersanyagok termelésével és feldolgozásával, anyagok és alkatrészek termelésével, termeléssel, használattal és karbantartással, valamint az életciklus végével.



5.2. ábra: Az életciklus környezeti költségelemzésének konceptuális kerete. [9]

Az 5.2. ábra két költségtypust határoz meg:

- **Belső költségek**, amelyek azt jelentik, hogy a termelő, szállító, fogyasztó vagy más bevont érdekelt felek megfizetik a termelést, használatot és a termék életének végén megjelenő költségeket. Ezzel a belső költségeket összekapcsolhatjuk a működési költségekkel. Az ilyen meghatározás minden költségre és jövedelemre vonatkozik a gazdasági rendszer keretében (a zöld kereten belül a képen).
- **Külső költségek**, amelyek már meg vannak határozva pénzegységekben, és belátható időn belül internalizálva lesznek.

vállalatok társadalmi felelősségével vagy politikai döntésekkel. A különbségeket a klasszikus, a környezeti és a társadalmi LCC között az 5.1. táblázat mutatja be.

5.3. Az életciklus társadalmi költségelemzése

A társadalmi LCC az összes olyan költségre utal, amelyek kapcsolatban vannak a termék életciklusával és mindenkivel a társadalomban, ma vagy a hosszú távú jövőben. Tartalmazza a környezeti LCC összes elemét és a további külső költségek értékeit (pl. a prepare-to-pay módszer alapján). Az értékeléseket az általános társadalmi szempontok alapján határozták meg nemzeti és/vagy nemzetközi szinten. A környezeti LCC támogatással és adóval összehasonlítva nincsen nettó költségi hatása a társadalmi LCC számításokra (mert az összes személy figyelembevételével a fizetések egymás közt megsemmisülnek), ezért nincsenek belefoglalva e értékelésbe. Mint költség így csak a hozzáadott érték marad az összes tevékenység esetében.

A társadalmi LCC a társadalomra gyakorolt környezeti hatások anyagi értékelésére szolgál, és úgy tekinthetünk rá, mint egy hasznos fogalomra, ami az életciklus környezeti elemzéseinek megközelítéseit összeköti a

5.1. táblázat: Az életciklus klasszikus, környezeti és társadalmi költségelemzések közötti különbségek.

Szempont	Klasszikus LCC	Környezeti LCC	Társadalmi LCC
Hozzáadott érték a klasszikus LCC-vel összehasonlítva	---	Összhangban van a környezeti hatások megítélésével (LCA) és a termék fenntartható fejlődésének értékelésére irányuló megközelítéssel.	Figyelembe veszi az alternatív költségeket és hiteleket.
A jelenlegi rendszer modellje (modell)	Életciklus a használat utáni fázis nélkül (gyakran a használat fázis nélkül is).	Teljes életciklus.	Teljes életciklus.
Rendszerek határai	Csak belső költségek.	Belső költségek + külső költségek, amelyeket elemezni szeretnénk.	Belső költségek és az összes külső költség.
Perspektíva: személyek	Gyakran csak egy személy (termelő, fogyasztó, felhasználó stb.).	Egy vagy több szereplő, akik kapcsolatban vannak a termék életciklusával (legtöbbször a termelők, ellátási lánc, a végső felhasználó).	Társadalom mint egész, beleértve a kormányt is.
Referens egység	Tárgy vagy termék.	Funkciós egység.	Rendszer.
Költségek kategóriái	Különösen a következő költségek: kutatás és fejlesztés, beruházások, lehetségesek a hulladék eltávolításakor megjelenő költségek is.	Különösen a következő költségek: fejlesztés, anyagok, energia, gépezetek, munka, hulladékok kezelése, kibocsátások ellenőrzése, karbantartás és javítás, szállítás, felelősség, adók és támogatások.	Különösen a karbantartási költségek és a környezeti károk; az adók és a támogatások nem érintik a nettó költségeket
Költségi modell	Általában kvázi-dinamikus modell.	Steady-State modell.	Általában kvázi-dinamikus modell.
LCA az ISO 14040/44 alapján	Nem.	Igen.	Nem javasolt a kétszeres számolás e ellentmondások kockázata miatt.
Alkalmazás az életciklus során	Többnyire belső döntéshozatal a privát szervezetekben és megfontolások az ellátási láncsal kapcsolatban.	Többnyire belső döntéshozatal a termelőre vagy a termékfelhasználóra, valamint a külső kommunikációra vonatkozóan (hasonlóan, mint az LCA-nál).	Gyakran belső, állami szervezetek számára.

 **5. munkalap:** A termék életciklusának költségelemzése.



6. AZ ÖKO-DIZÁJN STRATÉGIÁINAK FEJLESZTÉSE ÉS AZ ÖKO-DIZÁJN RÖVID ÁTTEKINTÉSE

E fejezet célja:

- az öko-dizájn legfontosabb stratégiáinak meghatározása és a termék javítása,
- az öko-dizájn rövid áttekintésének elkészítése.

6. munkalap: Az öko-dizájn stratégiáinak fejlesztése és az öko-dizájn rövid áttekintésének elkészítése.

Az életciklus elemzés megvalósítása során a már említett eszközökkel megismerhettük a termékek fő környezeti szempontjait. Ezért némely, a környezet javítására irányuló ötlet spontánul születik meg majd. De ezek nem lesznek az egyedüli lehetséges ötletek, ezért nem csak a fő környezeti szempontokat fogjuk figyelembe venni, hanem a termék teljes életciklusának fázisait, melyek több lehetőséget eredményeznek.

A korábbi fejezetekben levont tanulságok kiindulópontként szolgálnak ehhez a fejezethez. A fő környezeti szempontok és a vállalat öko-dizájn motiváló tényezőinek a megismerése segítséget fog nyújtani az értékelés során, valamint az ötletek rangsorolásakor és bevezetésüknél az új termékbe.

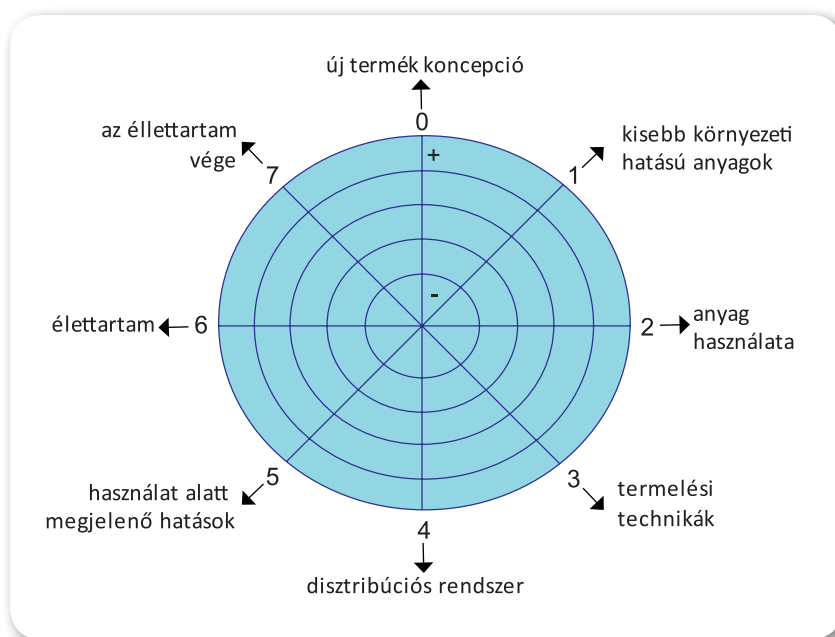
Számos különböző stratégiák léteznek, amelyekbe a termék környezeti szempontjainak javítására irányuló ötletek többségét be lehet sorolni. 7 stratégiát lehet figyelembe venni (lásd a 6.1. ábrát), amelyek széles skálájú lehetséges javításokat tartalmaznak:

0) Új koncepció – a termék funkciójának optimalizálásával.

- 1) Alacsony környezeti hatású termékek használata.
- 2) A tömegáramok csökkentése.
- 3) A folyamat-technikák optimalizálása.
- 4) A disztribúciós rendszer optimalizálása.
- 5) A használat során keletkezett környezeti hatások csökkentése.
- 6) Hosszú élettartam tervezése.
- 7) Az élettartam végének tervezése.

A hét felsorolt stratégia mellett – amelyek az életciklus különböző fázisaira vonatkoznak – a stratégiák köre tartalmaz egy „0” stratégiát is, mely a termék vagy szolgáltatás teljesen új koncepciójával foglalkozik, a funkciója optimalizálásával. Ez a „radikális módosítás” fontos innovációs stratégia, amelynek esetében a termék és/vagy szolgáltatás fejlesztése meghatározza a fogyasztó igényeit, melyeknek minél fenntarthatóbb módon kell eleget tenni.

A terméket „madártávlatból” vizsgáljuk meg különböző igények szerint, melyeknek eleget kell tennie, és gondolkodunk az igények kielégítésének többi lehetséges módjáról.



6.1. ábra: Az öko-dizájn stratégiák köre. [10]

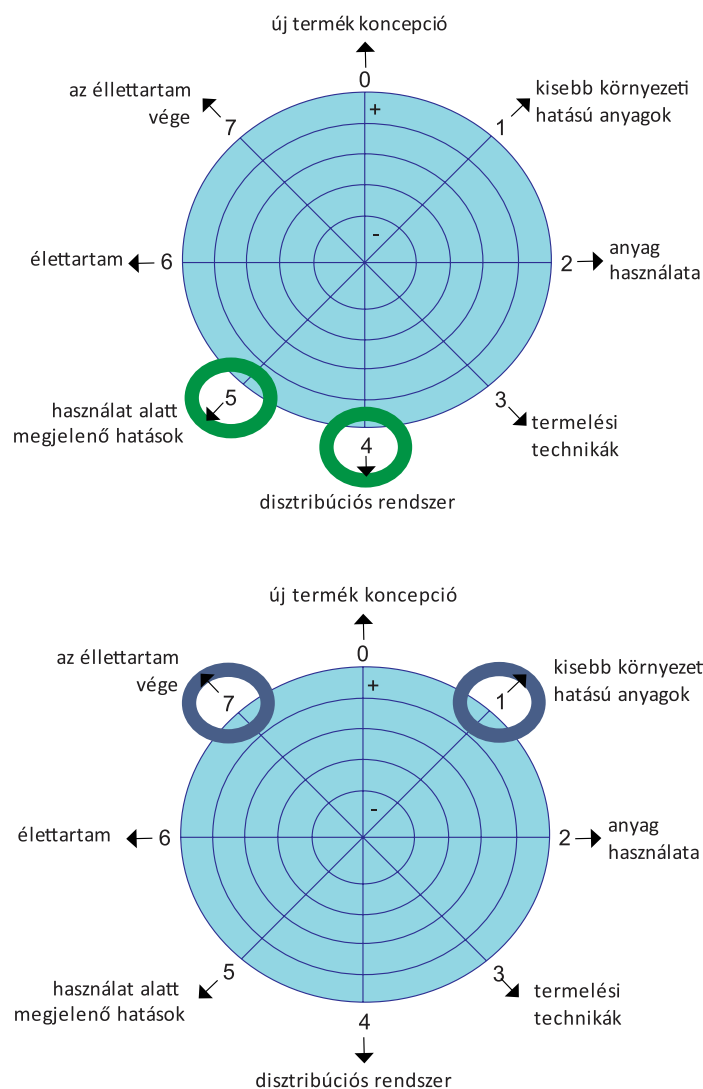
Az öko-dizájn stratégiáinak meghatározási folyamata során gondolnunk kell a motiváló tényezőkre, amelyeket e útmutató második fejezetében elemeztünk (fogyasztó igényei, jogi követelmények stb.), hiszen segítséget, útmutatást fognak nyújtani a munkánk során.

A stratégiák körét (6.1. ábra) fel lehet használni a termék szempontjából legmegfelelőbb tervezési stratégiák meghatározása érdekében. A környezeti szempontok eredményeinek értékei (4. fejezet) kapcsolatban állnak a lehetséges öko-dizájn stratégiák javításaival. De a SWOT elemzés eredményei és az öko-dizájn elsőbbséges motivációs tényezőinek meghatározása (2. fejezet) más irányba vezetnek a termék javítása terén.

Például az olyan elektronikai termék esetében, amelyet a vállalat fejlesztett ki, a környezeti hatások eredményeinek értékeiből (4. fejezet) ki lehetne emelni az energiafelhasználást és disztribúciót, mint a legnagyobb környezeti hatást gyakorló szem-

pontot. Ennek következtében a csoport az öko-dizájn stratégiáira összpontosítana, amelyek kapcsolatban vannak a „használat során megjelenő hatások csökkentésével” (5. stratégia) és „a disztribúciós rendszer optimalizálásával” (4. stratégia). Másrészt pedig az öko-dizájn motivációs tényezői eredményeinek értékelése azt mutatja, hogy fontos a környezeti jogszabályok kapcsolata a hulladéktermékek átvételével és a káros anyagok használatával. Ezek az eredmények olyan döntésekhez vezethetnek, amelyek az „alacsony hatású anyagok kiválasztására” (1. stratégia) és az „élettartam végének tervezésére” összpontosítanak (7. stratégia) – mint az a 6.2. ábrán is látható.

Ez a különböző eredmények értékei közötti kompromisszumok értékeléséhez vezethet. Annak érdekében, hogy megkönnyítsék a döntéshozatal folyamatát, a team két stratégiát választhat a lehetséges javítások elérése érdekében, amelyek az öko-dizájn hatásainak értékelésén alapulnak, valamint még két stratégiát, amely az öko-dizájn motivációs tényezőin alapul.



6.2. ábra: Az öko-dizájn stratégiák kiválasztásának példája, amely az (1) öko-dizájn elsőbbséges feladatai hatásainak értékelésén alapul (felett), valamint (2) az elsőbbséges feladatokon, amelyek az öko-dizájn motivációs tényezőin alapulnak (alatt). [2]

A projekt céljainak meghatározása után és a 4 elsődleges öko-dizájn stratégia kiválasztása után a teamnek meg van az alapja az öko-dizájn következő lépéseihöz, ahol ötletek fognak születni és koncepciók fejlődni.

6.1. munkalap: Fejlessze ki az öko-dizájn stratégiáit (határozza meg azokat az öko-dizájn stratégiákat, amelyekre a vállalat és a projekt team öszpontosítani fog az ötletek létrehozása és a termék koncepciójának fejlesztése során).

Az öko-dizájn rövid áttekintése

Amikor kiválasztottuk a főbb öko-dizájn stratégiákat, a team elkészít egy jól meghatározott öko-dizájn vázlatot – világos célokkal és fontos információkkal, amelyek tartalmazzák a vállalat stratégiai vízióját és a termék bizonyos céljait. Javasolt, hogy a vázlatot a vezetők határozzák meg az öko-dizájn projekt team együttműködésével. Az öko-dizájn vázlatnak következő a jelentése:

- a projektek tervezését lehetővé tevő eszköz,
- írásos dokumentum, amely egy sor ötletből áll, és a teamnek lehetővé teszi a projektcélok megértését és kivitelezését,
- tartalmazza a projekt rövid leírását, tipikus felhasználókat és ezek igényeit, azaz követelményeit,
- tartalmazhat követelményeket és korlátokat technikai, pénzügyi és jogszabályi szinten, ha már az elejétől ismertek,
- nyitott dokumentum, amely a tervezés során változhat.

A világos és jól megfogalmazott vázlat hozzásegíthet a projekt sikeréhez, mert a célokkal és üzleti igényekkel csökkentheti az esetleges eltéréseket a végső eredményektől. Az öko-dizájn vázlatának tartalmaznia kell legalább a következőket:

- a termék kiválasztásának okát(it),
- meg kell jelölni a társadalmi (emberek), környezeti (bolygó) és pénzügyi (jövedelem) célokat,
- az öko-dizájn kiválasztott stratégiáit,
- a projekt vezetésének módját,
- a projekt team végső összetételét,
- a projekt tervét és ütemtervét,
- a projekt költségvetését és a tevékenységek felülvizsgálatát.

 **6.2. munkalap:** Készítsenek el egy rövid öko-dizájn áttekintést.

6.1. 0-ás stratégia: Új koncepció a termék funkciójának optimalizálásával

6.1.1. Dematerializáció

Mint már említettük, a 0-ás stratégia az öko-dizájn stratégiáinak körében a termék új koncepciójának fejlesztésére utal. Ha szeretnénk új koncepciót találni, akkor alaposan

kell elemeznünk a termék azon igényeit, amelyeknek megfelel. Gyakran előfordul, hogy ilyen elemzés során megnő a közös szolgáltatások használata, azaz a termék helyett a szolgáltatások kínálatához vezet. Ezt a stratégiát három módon közelíthetjük meg: dematerializáció, megnövekedett közös használat és szolgáltatások nyújtása.

A dematerializáció a fizikai termék lecserélését jelenti nem fizikaira, amivel csökkenteni lehet a vállalat igényeit és a végfelhasználók igényeit is a fizikai termékekkel kapcsolatban. Ez a stratégia csökkenti az anyagok, szállítás és energia költségeit. A dematerializáció jelenthet kisebb és könnyebb termékeket, a termék lecserélését immateriális helyettesítővel vagy a szükséges infrastruktúra csökkentését, azaz lecserélését. Ilyen megközelítési példákat nem nehéz találni, mert az információs és kommunikációs technológiák mindig szolgálnak valami újdonsággal: a számítógépek egyre kisebbek és energiahatékonyabbak; az elektromos posta lecserélte a klasszikus postát, ami miatt több fizikai infrastruktúrát is eltávolítottak; a mobiltelefonok használata a vezetékes telefon helyett egészen más infrastruktúrához vezet stb.

6.1.2. A termékek közös használata

A termék felhasználása gyakran akkor a leghatékonyabb, ha több olyan személy, aki nem a termék tulajdonosa, közösen használja azt. Jellemző példái ennek a nyilvános mosógépek, az építészeti vagy kertészi munkához szükséges eszközök bérbevétele, irodai berendezések, mint például a fénymásológépek és faxok. Ilyen esetben a termék egy szervezet vagy vállalat tulajdona, amely kezeli a közös használatot.

A felhasználó szempontjából nézve az olyan terméket, amely nincs naponta használatban, jobb bérelni, mint megvásárolni. A termék tulajdonosának ez új üzleti lehetőség, mert így hatékonyabban tudja biztosítani a szüksé-

ges karbantartást, technikai támogatást stb. (aprólékosan ismeri már a terméket és ezért tovább is fejlesztheti, ami javára válik).

A megállapodások több formáját ismerjük. Vannak vállalatok, amelyek bérbe adják az építéshez vagy kertészkedéshez szükséges eszközöket, iroda-berendezéseket stb. A ház tulajdonosainak egyesülete közös használat céljából bérelhet eszközöket. Olyan egyesületekből, amelyek az autókát közösen használják (ang. *Car pooling*), mindig több van, mert egy vagy több autó tulajdonosából állnak. Nyári házak, hajók stb. közös tulajdona is már gyakori megközelítés.

6.1.3. Termék helyett szolgáltatás

Néha a vállalatok megállapítják, hogy megnövelhetik a termék hozzáadott értékét a termék szolgáltatásának eladásával, ami magába foglalja a termék használatát, de nem magát a terméket. Ebben az esetben a vállalat vállalja a karbantartással, javítással és a termék életciklusa végén megjelenő újrahasznosítással kapcsolatos felelősséget. Így a termék nem terheli a felhasználót.

Ilyen példa a Nortel vállalat, amely az elektronikus termékeik (elektromos termeléssel előállított termékek) tisztítását szolgáló tisztítószeret vásárolt. Egy adott pillanatban úgy döntött a vállalat, hogy a tisztítószer helyett szolgáltatást fog vásárolni. Kiderült, hogy a beszállító a tisztítószer hatékonyabban használta fel és a teljes tisztítás olcsóbb volt mint maga a termék. A vevő és szállító megbeszélte, hogy a jövedelmet elosztja. A Nortel számára ez kevesebb vegyszert és jobb gazdaságot jelentett.

A szolgáltatások bérlése sokszor csak egy beruházás részét jelenti, ami drága és komplikált. Akiknek szükségük van rá, azok számára drága, hogy megvegyék és karbantartsák. Napjainkban kezd igazán értelmet kapni a szolgáltatások nyújtása termékek helyett.

Sok teherautó gyártó inkább bérel teherautót, mint hogy eladja olyan vállalatnak, amely szállítási szolgáltatásokkal foglalkozik. Ezzel felelőssé válik a karbantartásért és a teherautó javításáért, valamint a tüzelőanyag hatékony felhasználásáért is. Mindez hozzájárul a teherautók hosszú életciklusához, így hatékonyabban használják őket, és kevesebb tüzelőanyagot fognak felhasználni, ami a gyártó érdeke.

Tippek a 0-ás stratégiához: Új koncepció a termék funkciójának optimalizálásával

E stratégia esetében nem tudunk konkrét tippeket adni a termék szintjén, mert ez a stratégia a vitát abba az irányba tereli, amely azzal foglalkozik, hogy a jelenlegi termékrendszer hogyan felel meg a társadalom sajátos igényeinek. A vita arról is szólhat, hogy hogyan lehetne a vállalat jelenlegi üzletét fenntarthatóbbá tenni. Ez magába foglalhat kulturális, szervezeti és strukturális változásokat a vállalatban. Az ilyen stratégia realizálásáról való döntés nem az öko-dizájn team kezében van, hanem a vállalat hosszú távú stratégiájának a tárgyát képezi.

6.2. 1-es stratégia: Alacsony környezeti hatású anyag kiválasztása

Az öko-dizájn stratégiák körének 1. lépése a felhasznált anyagok hatására összpontosít. Az elosztása az anyagok különböző tulajdonságain alapul, aminél célszerű nem mérgező és megújuló anyagok, alacsony energiatartalmú anyagok és újrahasznosított anyagok kiválasztása, valamint olyan anyagok kiválasztása, amelyeket újrahasznosítani lehet.

Egyes anyagokat és adalékokat legjobb kikerülni, mert toxikusak vagy toxikus kibocsátásokat okoznak a termelésük, használatuk,

elégetésük vagy lerakódásuk során. Ilyen anyagok többnyire nem a termékek fő összetevői (néhány kivételtől eltekintve, pl. elemek, ólom), hanem mint adalékok szerepelnek a termékekben: festékek, hő vagy UV stabilizátorok, égésgátló anyagok, lágyítók, töltőanyagok, antioxidánsok formájában stb. Némely festékek és égésgátló anyagok különösen veszélyesek. Számtalan országban a nagyon toxikus anyagok használata be van tiltva.

A termék tervezési folyamata során fontos, hogy minél kevésbé toxikus anyagokat válasszunk ki.

A termék tervezésekor különös figyelmet kell szentelni a nehéz fémeknek, melyek közt a legveszélyesebbek a higany és az ólom. A higany használatát már sok országban betiltották. Gondokat okoz még a kadmium, amely tartalma növekszik a környezetben. Némely országban be van tiltva a használata pl. a festékekben.

Olyan anyagokat is ki kell kerülni, amelyeket nem megújuló forrásokból termelik ki vagy a felhasznált forrás megújulása sokáig tart. A nem megújuló források a fosszilis tüzelőanyagok, trópusi lombhullatók és fémek pl. réz, ón, cink és platina.

Egyes szakértők úgy vélik, hogy a források kimerülése egy kisebb környezeti probléma, mert olyan anyagokról van szó, amelyek a nehezen hozzáférhető elhelyezkedésük miatt a jövőben nagyon drágák lesznek. Emiatt ezeket az anyagokat újrahasznosítani kell vagy helyettesíteni őket alternatív anyagokkal. De valójában az elterjedt anyagok, amelyek nem kerülnek vissza az elsődleges formájukba, a környezetben halmozódni kezdenek és károsak válnak.

A nem megújuló anyagokat nem fenntarthatóan használjuk. A kőolaj a petrokémiai folyamatok alapvető nyersanyaga, ami uralkodó a vegyiparban. A kőolajon alapuló kémia lecserélése már folyamatban van a „zöld kémia” fogalom alatt. Az alapvető vegy-

szereket ebben az esetben biomasszából termelik ki, és műanyagba, valamint más anyagokba lehet ezeket feldolgozni. Némely folyamatokban növény eredetű olajokat használnak (pl. repceolaj). A legtöbb naftából készült terméket elégetik – hőfelhasználás miatt –, ezért sürgős a fosszilis tüzelőanyagok lecserélése az iparban.

A nem vastartalmú fémek használata is elterjedt, habár ez nem megújuló anyag. Az elsődleges fémek termelése jelentős hatással van a környezetre a másodlagos anyagokhoz hasonlítva, amelyeket újrahasználunk vagy lecserélünk. Például a réz lecserélése optikai rostokra a kommunikációs rendszerekben pozitív hatást gyakorol a környezetre, habár a réz nem toxikus és nincs közel a kimerüléshez. Olyan fémek használata, amelyek újrahasznosíthatóak, pozitívan hat a környezetre. A fémek újrahasznosítása is fontos, mégpedig akkor, ha olyan toxikus fémekről van szó, mint pl. az ólom. Az újrahasznosítás tervezett rendszerekkel igen hatékony lehet, akár 99%-os pl. az ólom esetében. [11]

Egyes anyagok a termelésük magas energia-intenzitása miatt több energiát tartalmaznak, mint a többiek. Az ilyen anyagok használata akkor indokolt, ha a gyakorlatban való használat során más pozitív környezeti előnnyel is bír. Például az alumíniumnak magas energiatarthatama van, mert a termelése során nagy mennyiségű elektromos energiát használnak fel. Ennek ellenére a használata más termékek gyártása során indokolt, ha ezek gyakran vannak szállítva és létezik egy újrahasznosítási rendszer. Ez az alumínium könnyűségének és újrahasznosíthatóságának köszönhető.

Az újrahasznosított anyagok olyan anyagok, amelyek már más termékekben fel voltak használva. Ha lehetséges, akkor az ilyen anyagokat minél többször fel kell használni, hogy az anyagok és a termelésük során felhasznált energia ne vesszen el. Egy ilyen példa a réz: az újrahasznosított réz sokkal kevésbé anyag-

-intenzív, mint az elsődleges réz, melynek az ökológiai terhelése néhányszor magasabb mint az újrahasznosítotté. Az újrahasznosított vashoz és alumíniumhoz kevesebb for-

rást használnak fel, mint az elsődleges fémhez. Az újrahasznosított anyagok használata hozzásegít a „tömegáramok lezárásához”.

Tippek az 1-es stratégiához: Alacsony hatású anyagok kiválasztása

Tisztább anyagok

- Ne használjon olyan anyagokat vagy adalékokat, amelyek be vannak tiltva toxicitásuk miatt. Ezek közé tartoznak a PBC (poliklórozott bifenilek), PCT (poliklórozott terfenilek), ólom (PVC-ben, elektronikai műszerekben, festékekben, elemekben), kadmium (festékekben és elemekben) és higany (hőmérőkben, kapcsolókban, fénycsövekben).
- Kerülje ki azokat az anyagokat és adalékokat, amelyek vékonyítják az ózonréteget, mint pl. a klór, fluor, bróm, halonok és aeroszolok, hab, hűtőszerek és oldószerek, amelyek CFC-ket tartalmaznak (klór-fluor-szénnek).
- Kerülje ki a szénhidrogének használatát, amelyek nyári szmogot képeznek.
- Keressen alternatív módokat a felületi feldolgozási technikákra, mint pl. meleg galvanizáció, elektrolitikus cinezés és elektrolitikus krómozás.
- Keressen alternatívákat az olyan fémekre, amelyek nem tartalmaznak vasat, mint a réz, cink, sárgarézt, króm és nikkel, mert a gyártásuk alatt káros kibocsátások keletkeznek.

Megújuló anyagok

- Keressen alternatívákat a nem megújuló anyagok lecserélésére.

Az alacsony energiatartalmú anyagok

- Kerülje ki a nagyon energia-intenzív anyagokat a termékekben, mint a rövid élettartamú alumínium.
- Kerülje ki azokat az anyagokat, amelyek az intenzív mezőgazdaságban keletkeztek.

Újrahasznosított anyagok

- Használjon újrahasznosított anyagokat, annak érdekében, hogy növelje a piacnak az újrahasznosított anyagok iránti igényeit.
- Használjon másodlagos fémeket (az elsődleges anyagok helyett), mint pl. a másodlagos alumínium és réz.
- Használjon újrahasznosított műanyagot a termékek belső részeire, amelyeknek csak támogató funkciójuk van, és nem követelnek magas mechanikus, egészségügyi és toleráns minőséget.
- Amikor fontos a higiénia (mint a kávéscsésze és más csomagolások esetében), akkor újrahasznosított műanyagból előállított központi laminátot lehet felhasználni, a külső rétegre pedig elsődleges műanyagot.
- Használja az újrahasznosított anyagok egyedülálló tulajdonságait a tervezési folyamatban (pl. a színek és a textúra variációi).

Anyagok, amelyeket újrahasznosítani lehet

- Csak egy anyagtípust válasszon a teljes termék és bizonyos részek gyártására.
- Ha ez nem lehetséges, akkor egymás közt kompatibilis anyagokat válasszon.
- Kerülje az olyan anyagok használatát, amelyeket nehéz szétválasztani, mint a kompozit anyagok, laminátok, adalékok, égetésgátolók, üvegszál-erősítők.
- Ha lehetséges, olyan újrahasznosított anyagokat használjon, amelyek a piacon már elérhetőek.
- Kerülje az olyan anyagok használatát, amelyek szennyeznek a környezetet, mint pl. a címkék, amelyek akadályozzák az újrahasznosítást.

Pozitív társadalmi hatású anyagok (helyi bevételek generálása)

- Használja azokat az anyagokat, amelyeket a helyi gyártók termelnek.

- Ösztönözze az újrahasznosítással kapcsolatos intézkedéseket a helyi vállalatok esetében, amelyek (részben) helyettesíthetik a vállalat nyersanyagait.

6.3 2-es stratégia: Az anyagok használatának csökkentése

A tömeg és nagyság csökkentése tükröződik a csökkentett mennyiségű felhasznált anyagban és energiafelhasználásban. Az anyagok használatának csökkentése azt jelenti, hogy a lehető legkisebb mennyiségű anyagot használjuk fel a megbízható és „erős” termékek termelése céljából. Ez magába foglalja a termék lehető legkisebb volumenével kapcsolatos tervezést, hogy minél kevesebb helyet foglaljon el a szállítás és a tárolás alatt.

A termékeket gyakran szándékosan nehezebbnek és nagyobbak tervezik, hogy minőségesebbnek nézzenek ki. A termék ily bemutatása más tervezési technikákkal is lehetséges. Világos, hogy a termékeknek nem szabad olyan könnyűnek lenniük, hogy ezzel hatással legyenek a technikai élettartamukra, de sok esetben a tömeg vagy volumen csökkentése véghezvihető.

Ha a termék termelése során kevesebb nyersanyagot használunk fel, az közvetve hatással van a környezeti hatások csökkentésére. Kevesebb anyag használata kevesebb nyersanyagforrást, kevesebb hulladékot és kevesebb – a szállítás során előforduló – környezeti hatást jelent. Példaként megemlíthetjük a számítógépeket, amelyek ma miniatürizált elektromos alkatrészekre alapulnak, ezért a nagysága az utóbbi 20 évben láthatóan csökkent.

A dematerializáció nagyon fontos, amikor nyersanyagok szállításáról van szó a beszállítótól a termelőig, valamint a végső termék szállításáról a kereskedőig és fogyasztóig. A termék nagyságának és volumenének csökkentésével csökken a szállításra és tárolásra való igény, valamint a szállításához szükséges energia is csökken. Ez jelentősen javítja a gazdasági termelést.

Tippek a 2-es stratégiához: Anyagok használatának csökkentése

Tömeg csökkentése

- Tervezési technikákkal biztosítsa a termék szilárdságát: például a bordázatok merevítése a termék túlméretezése helyett.
- A termék minőségét jó vázlattal fejezze ki és nem a termék túlméretezésével.
- Gondolja át a termék többfunkciós használatát (pl. a tetőn lévő napelemek átvehetik a tető funkcióját is).

A (szállítási) volumen csökkentése

- A termék nagyságának és tömegének csökkentésével csökkentse a szállításához és tároláshoz szükséges volument.
- Tervezzen olyan terméket, amely összerakható, vagy a termékek részei legyenek egymásba rakhatók (fészkelés).
- Gondolja át annak lehetőségét, hogy a terméket nem összeállított formában szállítaná, hanem az összeállítást a harmadik felhasználóra bízna.

6.4 3-as stratégia: A termelési technikák optimalizálása

A termék tervezése a termelési fázis aprólékos áttanulmányozását tartalmazza. A termelési technikáknak alacsony hatást kell gyakorolniuk a környezetre a csökkentett kiegészítő anyagok (veszélyes anyagok) használata és energia miatt, ami a nyersanyagok korlátozott veszteségéhez és minél kevesebb hulladék keletkezéséhez vezet.

Ez a stratégia a tisztább termelés megközelítéseként ismert, amelynek az ipar egyre jobban tudatában van. A termelési folyamatok környezeti javításai a környezeti rendszer menedzsmentjének egyik komponensét képezik, amelyet jelenleg az iparban használnak, tanúsítást szerezni pedig az EMAS rendszer vagy az ISO 14001 szabvány segítségével lehet (EU rendszer a környezetbarát szervezetek vezetésére). A termelési folyamatok környezeti javítása a környezeti menedzsment rendszer egyik komponense. De a tisztább termelésre irányuló megközelítés a termelési üzem összes határaitra érvényes, és a beszállítókra is vonatkozik, amelyeknek az anyag hatékonyabb használatára kell törekedniük a termelés során, pl. jó gazdálkodással, zárt termelési rendszerrel és belső újrahasznosítással. Ma sok vállalat követeli a beszállítóitól azt, hogy a termelési folyamatok környezeti tanúsítvánnyal rendelkezzenek.

Az öko-dizájn teamnek nem lesz mindig lehetősége arra, hogy konzultálhasson az alternatív termelési technikákról. Ebben az esetben azokat a termelési technikákat kell kiválasztani, amelyek csökkentik a környezeti hatásokat. A termelési folyamatban ajánlott a minimális termelési technikák használata.

A nyersanyagok és termékek termelése energiát igényel. Mindkét folyamatban a felhasznált energia minimalizálásával és a megfelelő energia felhasználásával jelentős környezeti előnyök érhetőek el. Némely termelési folyamatok

energia-intenzívek, mint például az elsődleges alumínium termelése. Az energiafelhasználás csökkentése jelentős pénzügyi előnyökkel jár, mert a csökkentett adózással csökkenek az energiaköltségek. Csökken az energiatülszórás is, amelynek révén a termelés kevésbé lesz érzékeny az energia beszállításra, pl. a hideg téli napokon.

A már létező termelési folyamatokat optimalizálnunk kell a minél hatékonyabb anyagcsere érdekében, amivel csökkenthetjük a kimeneti hulladékok és kibocsátások mennyiségét. A környezeti tervezés céljának tartalmaznia kell a fogyasztóanyagok, azaz segédközegek felhasználásának csökkentését, valamint a káros anyagok használatának megakadályozását. Annak érdekében, hogy felfedezzük ezeket a lehetőségeket, javasolt a termelés felülvizsgálata (revíziója) a felhasznált anyagokra, káros anyagok mennyiségének felhasználására és a hulladékok mennyiségére vonatkozóan.

Tippek a 3-as stratégiához: Termelési technikák optimalizálása

Tisztább termelési folyamatok

- Ha lehetséges, válasszon tisztább termelési folyamatot, amely kevesebb káros anyag vagy adalék használatát követeli. Pl. cserélje le a CFC és más klórozott fehérítő eszközök használatát a zsírtalanító folyamatokban.
- Olyan folyamattechnikákat válasszon, amelyek kevesebb kibocsátásokat eredményeznek, mint például a hajlítás a hegesztés helyett vagy összekötés a forrasztás helyett.
- Olyan folyamatokat válasszon, amelyek lehetővé teszik az anyagok hatékony használatát, mint a porszórásos lakkozás a színek befecskendezése helyett.

Termelés kevesebb lépéssel

- Alkalmazza a legkevesebb szükséges termelési technikák lépéseit.

- Kombinálja a funkciók összetevőit egy komponensbe úgy, hogy minél kevesebb termelési technikára legyen szükség.
- Használjon olyan anyagokat, amelyeknek hozzáadott felületkezelésre van szükségük.

Kisebb/tisztább energiafelhasználás

- Csökkentse az energiafelhasználást a már létező termelési folyamatokban.
- Motiválja a termelési részleget és beszállítókat az energia hatékonyabb termeléséhez.
- Ösztönözze a megújuló energiaforrások használatát, mint pl. a biomassa, szél, víz és napenergia, földgáz, alacsony kén-tartalmú szén.

Csökkentett hulladéktermelés

- Olyan terméket tervezzen, amely csökkenti a hulladékok keletkezését, mégpedig olyan folyamatokban, mint a fűrészelés, esztergálás, préselés és vágás.
- Csökkentse a hulladékok mennyiségét és a termelés alatt keletkezett elutasítások százalékát.
- A termelési maradékokat hasznosítsa újra a folyamaton vagy vállalaton belül.

Kisebb/tisztább fogyasztói anyagok felhasználása

- Csökkentse a fogyasztói anyagok felhasználását a termelés során, pl. a termék tervezésével oly módon, hogy a vágás előtt a hulladék korlátozott lesz bizonyos területen, ami csökkenti a tisztítás költségeit.
- Konzultáljon a vállalat termelési részlegével és a beszállítókkal az anyagok hatékonyabb használatának lehetőségeiről, pl. jó gazdálkodással, zárt termelési rendszerrel és belső újrahasznosítással.

Biztonság és tisztaság a munkahelyeken

- Válasszon ki olyan termelési technológiákat, amelyek kevésbé káros anyagok használatát igénylik, és kevésbé káros kibocsátásokat alkotnak.
- Használjon olyan termelési technológiákat, amelyek kevesebb hulladékot termelnek, valamint a vállalaton belül szervezzen hatékony újrahasználatosági és újrahasznosítási rendszert a megmaradt hulladékok számára.
- Vezessen be egy, a vállalat működésére vonatkozó integrált értékelési rendszert, amely az egészség és biztonság biztosítását tartalmazza, mint pl. a társadalmi felelősségvállalás szabványa – SA 8000.

6.5 4-es stratégia: A disztribúciós rendszer optimalizálása

A hatékony disztribúciós rendszer stratégiája lehetővé teszi a hatékony termékszállítást a gyártól a kiskereskedőig és felhasználóig. Ez vonatkozik a termékre, a csomagolásra, a szállítási módra és a logisztikára. Ha a projekt tartalmazza a csomagolás aprólékos elemzését, akkor azt mint külön terméket kell figyelembe venni, mert külön élettartama van.

A legkézenfekvőbb lehetőség a szállítás csökkentésére a helyi beszállítókkal való

együttműködés, mert így elkerüljük a nagy távolságú szállításokat. A kisebb/tisztább/újrahasználatos csomagolás alapelvek betartásával megakadályozhatjuk a hulladékok és kibocsátások keletkezését. Kevesebb csomagolásra van szükség, nagyobb a felhasznált anyagok és szállítási energia megtakarítása. A disztribúciós rendszer optimalizálása hatással van a szállítás módjára is (pl. a hajóval való közlekedés környezetbarátabb a légi szállításnál). A hatékony szállítási mód megtervezése és a hatékony disztribúciós logisztika csökkentheti a környezeti hatásokat.

Tippek a 4-es stratégiához: A disztribúciós rendszer optimalizálása

Kisebb/tisztább/újrahasználható csomagolás

- Ha a teljes csomagolás vagy egy része a termék vonzerejére szolgál, használjon attraktív, de vékony dizájnt azonos hatás elérése érdekében.
- A szállítási és nyitott csomagolás esetében gondolja át a csomagolás újrahasználatát – pénzletétellel vagy visszaváltható rendszerrel kombinációban.
- Használjon megfelelő anyagokat a csomagolásokra – pl. kerülje a PVC-t és az alumíniumot a nem visszaváltható csomagolásokban.
- Használjon minimális csomagolási volumet és tömeget.
- Ellenőrizze, hogy a csomagolás megfelel-e a volumen csökkentésére, összerakhatóságára és a termék egymásba rakására vonatkozó követelményeknek.

Energiahatékony szállítás

- Motiválja a kereskedelmi osztályt, hogy kikerülje a környezetre káros szállítási módokat.

- A hajóval vagy vonattal való szállítás megfelelőbb, mint a teherautókkal.
- A légi szállítást meg kell akadályozni, ha lehetséges.

Energiahatékony logisztika

- A kereskedelmi osztályt a helyi beszállítókkal való együttműködésre motiválja, amivel meg lehet akadályozni a hosszú távolságú szállítási utakat.
- Motiválja a kereskedelmi osztályt arra, hogy hatékonyabb disztribúciót vezessen be – pl. nagyobb mennyiségű különböző anyagok közös disztribúciója.
- Használjon szabványozott szállítási és bulk csomagolást (pl. Eur raklapok és csomagolási modulok szabványozott méretekkel).

Helyi beszállítók bevonása

- Fedezze fel a szállítási/disztribúciós lehetőségeket szerződések megkötésére helyi szinten.
- A közösség partnereivel hozzon létre egy logisztikai konzorciumot a közös és hatékony disztribúció és szállítás elérése érdekében, helyi beszállítók bevonásával.

6.6 5-ös stratégia: A környezeti hatások csökkentése a használat során

A felhasználók igényeinek megfelelése érdekében leggyakrabban fogyasztói anyagokra van szükség (mint pl. víz, tisztítószer, élelmiszerek, energia) és további termékekre (elemek, töltőszalagok, filterek stb.). Ugyanez vonatkozik az összekapcsolódásra és a javításra is. A stratégia a termék tervezése során nyújt segítséget oly módon, hogy a kiömlés és felesleges hulladék anyagok mennyiségének valószínűsége minél alacsonyabb legyen, ami miatt nem kell hatékonyabb alternatívákat keresni.

Az energiafelhasználás csökkentésére való

törekedés az energiahatékony komponensek kiválasztásával vagy némely komponens kihagyásával csökkentheti az üvegházhatású gázok kibocsátását is, valamint a savasodást okozó gázokét (SOX és NOX). A környezeti elemzések megmutatták, hogy a termékek használati fázisa, amelynek során energiára van szükség, képezi a legnagyobb környezeti hatást. A tiszta energiaforrások jelentősen csökkenthetik a környezetre káros kibocsátásokat, leginkább az energia-intenzív termékek esetében. A fogyasztói anyagok csökkentésére irányuló stratégia célja az olyan termék tervezése, amely működéséhez minimális mennyiségű kiegészítő anyag szükséges. Ha a projektben a kiegészítő termékek vagy a felhasznált anyagok is javítva lesznek, akkor független termékként kell kezelni őket, saját

életciklussal. A terméket úgy is lehet tervezni, hogy az a fogyasztót arra ösztönözze,

hogy hatékonyabban használja a terméket, amivel csökken a hulladékok mennyisége.

Tippek az 5-ös stratégiához: A környezeti hatások csökkentése a használat során

Alacsony energiafelhasználás

- Használjon olyan komponenseket, amelyeknek a piacon a legalacsonyabb az energiafelhasználásuk.
- Használjon alapértelmezett üzemmódot.
- Legyen gondja arra, hogy a felhasználó kikapcsolja az órát, készenléti funkciókat (stand-by) és hasonló készülékeket.
- Ha a termék mozgatására energiára van szükség, legyen a termék minél könnyebb.
- Ha az anyagok melegítéséhez energia szükséges, bizonyos komponensek legyenek megfelelően szigetelve.

Tiszta energiaforrás

- Válassza ki a legkevesbé káros energiaforrást.
- Ne ösztönözze a nem újratölthető elemek használatát – pl. hordozható rádió tartalmazhat akkumulátort, ami ösztönzi az elemek újratöltését.
- Ösztönözze a tiszta energia használatát: mint az alacsony kéntartalmú energiaforrások (földgáz, alacsony kéntartalmú szén), bioüzemanyagok, szél, víz és napenergia.

Kevesebb felhasznált anyagra van szükség

- Tervezzen terméket a kiegészítő anyagok használatának csökkentésére – pl. a kávéfőzőben használjon tartós filtert a papír filterek helyett, és tervezzen megfelelő alakú filtert, hogy a kávé kihasználása optimális legyen.
- Tanulmányozza át a felhasznált anyagok újrahasználásának lehetőségeit (pl. a mosógépben használt víz újrahasználása).

Tisztább felhasznált anyagok

- Olyan terméket tervezzen, amely a legtisztább elérhető felhasznált anyagokat használja.
- Ügyeljen arra, hogy a termék használata ne vezessen rejtett és káros hulladékokhoz (pl. megfelelő filterek beleépítésével).

Energiavesztesség és felhasznált anyagok csökkentése

- Akadályozza meg a termék nem megfelelő használatát világos iránymutatások elkészítése és megfelelő tervezés segítségével.
- A terméket tervezze úgy, hogy a felhasználó feleslegesen ne használjon kiegészítő anyagokat (pl. töltéshez szükséges bemenetnek elég nagyra kell lennie, hogy megakadályozza a kiömlést).
- Használjon kalibrációs jeleket a termékek megjelölésére, hogy a felhasználó pontosan tudja, mennyi kiegészítő anyagot (pl. mosószert) kell felhasználnia.
- Ügyeljen a termék alapértelmezett állapotára, amely leginkább kívánatos a környezet szempontjából (pl. „az automata gépekben található italokon ne legyen kupak” vagy „kétoldalas másolás”).

Az egészség, társadalmi hozzáadott érték támogatása

- Ellenőrizze a terméknek az egészségre gyakorolt hatásait, és kerülje a mérgező anyagok használatát, sugárzást stb.
- A terméket a társadalmi-gazdasági problémákra való tekintettel és a felhasználó csoportok képességei szerint tervezze.
- Értékelje az alacsony jövedelmű társadalmi csoportoknak szánt termékek tervezésének lehetőségeit.

6.7 6-os stratégia: A termék élettartamának optimalizálása

A termék élettartamának optimalizálására vonatkozó stratégia céljai között szerepel a termék technikai (időszak, amelyben a termék működik) és esztétikai (időszak, amelyben a felhasználónak a termék vonzónak tűnik) élettartamának a kiterjesztése, annak érdekében, hogy minél tovább használatban legyen. Az összes következő elv erre a célra vonatkozik, hiszen a termék minél tovább felel meg a felhasználó igényeinek, annál kisebb a felhasználó új termék iránti igénye.

Néha jobb, ha a termék élettartamát nem hosszabbítjuk meg; ha a technikai ideje hosszabb az esztétikai élettartamától, akkor új arányt kell találni. A technikai időt csökkenteni kell, vagy lehetőség szerint az esztétikaiit meghosszabbítani. Rövidebb élettartam elfogadható, ha új, kevésbé energia-intenzív

alternatívák jelennek meg. A megbízhatóság növelése és a termék fenntarthatósága a termékek tervezői számára már ismert feladat. Az egyszerű karbantartás vagy javítás a termék tisztítása, karbantartása és javítása esetén fontos. A moduláris struktúra vagy rugalmas termék kiválasztása lehetővé teszi a – már több technikai és esztétikai szempontból nem optimális – termék „megújulását”. Ezzel a termék még mindig megfelel a felhasználó (megváltozott) igényeinek. Az öko-dizájn egyik célja a tendenciás tervezés kikerülése, amely azt okozhatja, hogy a felhasználó lecserélheti a terméket, amikor már nem vonzó. A termékek nagy része karbantartást és javítást igényel, hogy vonzó és funkcionális maradjon. Ha a felhasználó gondoskodik a termékről, akkor időt is fog találni ezekre a tevékenységekre. Ezért szükséges a termék tervezésekor erős kapcsolatot teremteni a termék és a felhasználó között.

Tippek a 6-os stratégiához: A termék élettartamának optimalizálása

Megbízhatóság és tartósság

- Készítsen el egy nagyon jól átgondolt terméktervezetet, és kerülje ki a gyenge pontokat. Erre a célra különböző módszerek léteznek, mint a lehetséges hibák és ezek következményeinek elemzése (angl. FMEA – Failure Mode and Effects Analysis).

Könnyebb karbantartás és javítás

- Olyan terméket tervezzen, amelyet egyszerű karbantartani.
- A terméken jelölje meg, hogy hogyan kell felnyitni a tisztítás vagy javítás esetében, pl. hol kell használni a csavarhúzó a termék részeinek felnyitására.
- Jelölje meg a terméken, hogy melyik részeit szükséges tisztítani vagy karbantartani bizonyos módon, pl. színes jelekkel a kenési pontokat.

- Jelölje meg a terméken, hogy melyik részeket kell gyakrabban átnézni (kopás).
- Legyen a kopás helye láthatóan bejelölve, hogy a cserét vagy javítást időben el lehessen végezni.
- Azokat a részeket, amelyek gyorsan elhasználódnak, tegye egymás mellé, és legyenek elérhetők, hogy a lecserélésük vagy javításuk egyszerű legyen.

A termék moduláris struktúrája

- A terméket modulokban tervezze, hogy azt később új modulokkal vagy funkciókkal lehessen bővíteni (pl. a számítógéphez hozzákötendő nagyobb kapacitású memória).
- A termékeket modulokban tervezze, hogy a technikailag vagy esztétikailag elavult modulokat meg lehessen újítani (pl. bútor lecserélhető fedelekkkel, amelyeket el lehet távolítani, tisztítani és esetleg lecserélni).

Klasszikus alak

- A termék külsejét úgy tervezze, hogy sokáig érdekes, vonzó maradjon. Ez lehetővé teszi, hogy a termék esztétikai ideje nem lesz rövidebb a technikai idejétől.

Erős kapcsolat a termék és felhasználó között

- Tervezze úgy a terméket, hogy a felhasználó minél több igényének eleget tegyen, minél tovább.
- Ügyeljen arra, hogy a karbantartás és a javítás élvezet legyen, nem csak kötelesség.

- A terméknek adja meg a tervezéssel és funkcionalitással kapcsolatos értékét úgy, hogy a felhasználó nem fogja akarni lecserélni.

A helyi karbantartási rendszerek és szolgáltatások bevonása

- A terméket tervezze úgy, hogy a helyi karbantartó és szolgáltató vállalatok bevonják azt a tervezésükbe.
- Közösösen fejlesszenek ki új innovatív szolgáltatási és karbantartó központokat a térségben, amelyek bekapcsolódhatnak az új vagy már létező termékek karbantartásába.

6.8 7-es stratégia: A termék élettartam végének tervezése

A termék élettartam végének tervezése a termék élettartama utáni kezelésére utal. E stratégia célja a termék értékes részeinek újrahasználatára és a hulladékok megfelelő kezelésének a biztosítása. A termék és a termék komponenseinek újrahasználatára csökkentheti a környezeti hatásokat az elsődleges anyagok és energia újrahasználatára miatt, valamint megakadályozhatja a további veszélyes anyagok keletkezését. Ha nem lehetséges az anyagi és energiahurok bezárása, akkor biztosítani kell a biztonságos elégetést és a hulladéklerakást.

Előnyös megoldásnak számít a teljes termék újrahasznosítása azonos vagy új használatra. A termék minél jobban megtartja az alakját, annál kisebbek a környezeti hatások – az egyidejű visszaváltást és újrahasznosítást figyelembe véve. A terméket újra lehet használni úgy, hogy a részeit lecseréljük vagy máshol felhasználjuk. Már a termék tervezése során is gondolni kell a teljes termék vagy részeinek újrahasználati lehetőségeiről. Az újrahasznosítás – az anyag újrahasználásának formájában – gyakran alkalmazott stratégia,

mert kevés időt és alacsony beruházásokat igényel. Az újrahasznosítás népszerűségének másik oka a pénzügyi előny. Az újrahasznosítás fontosságáról egyszerű kommunikálni mind a vállalaton belül, mind kívül.

Az újrahasznosítás megköveteli az anyag gyűjtési rendszerét, ennek szállítást a megfelelő vállalatokhoz és – ha lehetséges – a visszaváltási rendszert is. Helytelen a termék újrahasznosítását hangsúlyozni, ha a visszaváltási és újrahasznosítási rendszer nincsen kialakítva. Amikor az újrahasznosítást részesítjük előnyben más stratégiák mellett, melyek nagyobb környezeti előnnyel bírnak, fontos, hogy a döntésünket jól átgondoljuk. Az újrahasznosításnak több fázisa van, amelyek együtt alkotják a „lépcsőzetes újrahasznosítást”: elsődleges újrahasznosítás (eredeti forrásoknak szánt); másodlagos újrahasznosítás (gyengébb minőségű anyagok használatára szánt); és harmadlagos újrahasznosítás (az anyag degradálása alapvető nyersanyagokba). Csak miután már az összes újrahasznosítási vagy újrahasználati lehetőség kimerült, lehetséges átgondolni a hulladékok termikus kezelését a modern hulladékégetőkben.

Tippek a 7-es stratégiához: A termék élettartam végének tervezése

A termék újrahasználat

- A terméknek klasszikus alakot adjon, hogy esztétikailag kellemes legyen és vonzó a másodlagos felhasználó számára.
- Gondolja át, hogyan használná a felhasználó a terméket az elsődleges funkciója teljesítése után.
- Ellenőrizze a termék struktúrájának alkalmasságát, hogy technikai szempontból ne avuljon el gyorsan.

A termék feldolgozása és felújítása

- A terméket eltávolításra tervezze (a terméktől az alkatrészekig), hogy a termékhez hozzá lehessen férni a sérülékeny, valamint innovációra érzékeny részek átnevezése, tisztítása során.
- A terméknek hierarchikus és moduláris struktúrával kell rendelkeznie; mindegyik modul eltávolítható és a megfelelő módon átdolgozható.
- Használjon szétválasztható kötések, mint pl. a csavarok vagy török, a hegesztett varratok és ragasztott vagy forrasztási kötések helyett.
- Használjon szabványozott kötések, hogy a terméket néhány univerzális eszközzel szét lehessen állítani, pl. egyforma nagyságú és típusú csavarok.
- A kötések úgy helyezze el, hogy a szét szerelésért felelős személynek nem kell a terméket elmozdítania.
- A terméken szerepeljen a megfelelő felnyitási mód (pl. adja meg, hogy hogyan és hol kell a csavarhúzókat használni a kötések szétválasztásakor).
- Ha a roncsolásmentes elválasztás nem lehetséges, biztossítani kell az olyan különböző anyagok használatát, amelyeket

egyszerű különböző csoportokba osztani (kompatibilis anyagokból állnak).

Az anyagok újrahasznosítása

- Részesítse előnyben az elsődleges újrahasznosítást a másodlagos és harmadlagos előtt.
- A terméket szétszerelésre tervezze (az alkomponensektől az alkatrészekig).
- Használjon a piacon elérhető újrahasznosított anyagokat.
- Amikor a toxikus anyagok használata a termékben elkerülhetetlen, a környezeti területre koncentrálja őket, hogy egyszerű legyen az eltávolításuk.
- A teljes termék termeléséhez egy vagy minél kevesebb anyagot válasszon.
- Kerülje ki azon elemek használatát, melyek az újrahasznosítási folyamatokat gátolják, pl. címkék.
- Az összes szintetikus anyagot jelölje meg az anyag szabványozott kódjával.

Biztonságos elégetés

- Minél több mérgező anyagot tartalmaz a termék, annál magasabb a felelős fél költsége az elégetéskor. A mérgező anyagoknak ezért koncentrálni kell lenniük, az eltávolításuknak pedig egyszerűnek, hogy mint külön frakciót lehessen kezelni.

A helyi (informális) gyűjtési és újrahasznosítási rendszerek figyelembevétele

- Értékelje a formális és informális újrahasznosítási tevékenységek bevonásának lehetőségeit a hulladéktermékek visszaválthatóságába és újrahasznosításába.
- Közös fejlesszenek ki vagy támogassanak új és hatékony gyűjtési és újrahasznosítási rendszereket a területen.



7. A TERMÉK JAVÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ÖTLETEK KIDOLGOZÁSA

E fejezet célja:

- kreatív találkozók szervezése,
- új ötletek és a termék javításához szükséges megoldások kidolgozása,
- a létrehozott ötletek kategorizálása és értékelése.

7. munkalap: A termék javításához szükséges ötletek kidolgozása.

A 4. fejezetben megismerkedtünk a főbb környezeti szempontokkal, a 6. fejezetben pedig kiválasztottuk az öko-dizájn stratégiáit. Ebben a fejezetben az ötletek fejlesztésével foglalkozunk, amelyekkel a termékek fenntartható szempontjai javíthatók. Az életciklus-elemzés megvalósítása során – bármely, a 4. fejezetben már említett eszköz segítségével – megismertük a termék főbb környezeti szempontjait. Ezért néhány ötlet spontánul keletkezik majd. Természetesen nem csak ezek lehetségesek, ezért az ötletek kidolgozása során nem fogunk a környezeti szempontokra összpontosítani, hanem a termék életciklusának összes fázisát figyelembe fogjuk venni. Ez több szabadságot és különböző lehetőséget jelent számunkra.

A kreativitási folyamat alatt különböző ötletek merülnek fel a javításra. Amikor összegyűjtjük őket, akkor folytatni fogjuk a kiválasztást, az elemzést és az elsődleges értékelést, mert a célunk a főbb környezeti szempontok javítására való összpontosítás, azaz irányítani a vállalat motivációs tényezőinek elérését az öko-dizájn végrehajtása érdekében.

A termék környezeti, azaz fenntartható szempontjainak javításához szükséges ötletek fejlesztése során a 6. fejezetben kifejlesztett rövid öko-dizájn áttekintést és a kiválasztott öko-dizájn stratégiákat fogjuk alapul venni. A stratégiák táblázata jó kiindulópont, amely irányíthat és inspirálhat bennünket. Az ötletek fejlesztése kreatív folyamat, melyre különböző technikák léteznek. Ezeket a folytatásban mutatjuk be.

7.1 A kreativitás technikái

A kreativitás a termék fejlesztésének elválaszthatatlan része, aminél különböző kreativitási technikák segíthetnek. A kreativitás meghatározása a következő lehet: „a gondolkodás összes olyan módja, amely valami új és használható felé vezet a gondolkodót”. A kreativitási technikák segítséget nyújthatnak az új ötletek keletkezése során. Az eszközei pedig segíthetnek:

- új ötletekhez jutni,
- a jelenlegi gondolkodásmód megváltoztatásában,

- a „dobozon kívül”, azaz a jelenlegi megoldásokon kívül gondolkodni,
- az ötletek építése során, a kölcsönös ötletek figyelembe vételével,
- az új, inspiráló és meglepő ötletek fejlesztése során.

A kreativitás alkalmazható a termék fejlesztésének koncepcionális szintjén ugyanúgy, mint a technikai problémák megoldására. Hogy érthető legyen a kreativitási technikák működése és a fejlesztéshez való hozzájárulásuk, meg kell őket valósítani a gyakorlatban. A termék fejlesztésének folyamata alatt megjelenő kihívások különböző kreativitási megközelítéseket követelnek – nem csak egy megfelelő technika létezik. Ebben a fejezetben néhány olyan technikát mutatunk be, amelyek különböző helyzetekben használhatók. Célszerű nem csak egy technikát, hanem különböző technikákat alkalmazni, amelyekkel saját tapasztalatainkat bővítjük.

Általában a csoportos brainstorming több ötletet teremt, de van, amikor a csoport kultúrája akadályozza a forradalmi ötleteket. A csoportos technikák inspirálják mások ötleteit. Az extra stimulációhoz a csoport tagjai egymás adatait használhatják fel.

Az egyedi brainstorming eredeti ötletekhez vezethet, de fennáll annak veszélye, hogy az eredményeket előre meghatározzák vagy korlátozva lesznek a gondolkodó gondolkodási módszerével. Ez a kezdetben látszólagosan irracionális eredményekhez vezethet, melyeket később finomítani lehet – felismerhetőbb koncepciókba.

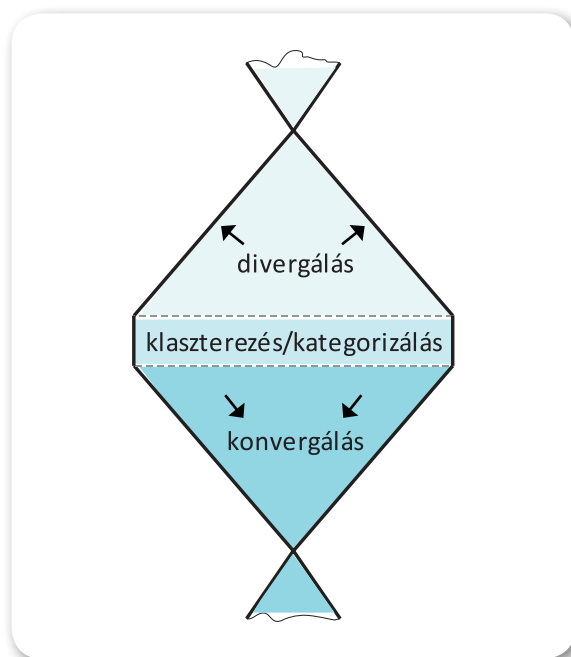
Tekintettel-e két megközelítés előnyeire és hátrányaira, ajánlott az ilyen típusú projektekben a csoportos és egyéni brainstorming alkalmazása.

7.2 Kreatív találkozó – lépésről lépésre

A termékfejlesztési folyamathoz hasonlóan a kreativitás folyamatának is több szintje van:

- a kreatív találkozó szervezése,
- a moderátorok meghatározása,
- a probléma meghatározása,
- divergens szint,
- klaszterezés/kategorizálás,
- konvergens szint.

A kreatív találkozó az esemény szervezésével és a moderátor meghatározásával kezdődik, majd a probléma meghatározásával folytatódik. A következő, divergens szint magába foglalja az „alkotás” és „kiterjesztés” lehetőségeit, valamint tartalmazza a tények összegyűjtését, problémák felsorolását és a kritikamentes ötleteket. Ezután a kapott eredményeket klaszterezik és kategorizálják, amit a konvergens szint követ, amelyben a választék leszűkül – a hasznosság és jelentőség kritériumok alapján (7.1. ábra):



7.1. ábra: A kreatív találkozó szintjei. [2]

A kreatív találkozók szervezése

A sikeres kreatív találkozón fontos a vállalatban lévő, különböző szervezeti egységek jelenléte, mert ezek széles skálájú interakciókat kínálnak, és lehetővé teszik a nem mindennapi asszociációkat. Minden résztvevőnek más lehet a véleménye, ami gazdagabb folyamathoz vezet, és ösztönzi az összes fontos dolog figyelembevételét. Ugyanebből az okból fontos a menedzsment jelenléte, hiszen annak képviselői meg fogják érteni és könnyebben jóváhagyni a döntéseket. Az ötletek szabad árama fokozható különböző tudományágakban tevékenykedő emberek bevonásával a csoportba, a szakértőktől a kreatív emberekig, amelyek e területen nem szakemberek.

A kreatív technikák alkalmazásakor a résztvevőknek nyitott gondolkodásúaknak kell lenniük, és kerülniük kell az ötleteknél megjelenő kritikákat, mert ezek megzavarhatják a potenciálisan hasznos ötletek keletkezését. A pozitív hozzáállás a sikeres kreatív találkozók alapja. Léteznek alapvető szabályok a kreatív technikák használatára vonatkozóan, amelyeket be kell mutatni a résztvevőknek a találkozó elején. A kreativitás folyamatát a következő szabályok könnyíthetik meg:

- adja meg az összes ötletet,
- a kritika nem megengedett,
- mondja meg az első gondolatot,
- engedélyezett a „hazugság”,
- az ötletek mennyisége, nem pedig a minősége a fontos (a minőség az ötletek értékelése során nem lesz figyelembe véve),
- más ötletekkel való kombinálás, mert az ötlet a csoport dolga, nem egyéni.

A moderátor meghatározása

Meg kell határozni azt a személyt, aki vezetni fogja a találkozót. Ez a személy lehetőleg a

technikai vagy termékfejlesztési részlegről legyen, feladata pedig a teljes kreatív esemény moderálása. Arra kell törekednie, hogy semleges maradjon, és hogy a résztvevőket ne irányítsa a saját véleménye irányába. Ugyanakkor követnie kell a rendelkezésre álló időt, és mindenkinek lehetővé tenni a vélemény-kifejezést. Nagyon öröndetes, ha a moderátor általános tudással rendelkezik a megvitatott témában. A moderátor feladata a kreatív találkozón a következő:

- Összehívni a résztvevőket.
- Elmagyarázni a találkozó célkitűzéseit.
- Elmagyarázni a kreatív technikák végrehajtásának szabályait.
- Bemutatni az öko-dizájn nyolc stratégiáját, melyek inspirálhatják az új résztvevőket.
- A találkozót dinamikussá kell tennie, ami azt jelenti, hogy mindenkinek aktívnak kell lennie (csönd nélkül zajlik az esemény). Ennek elkerülése érdekében javasolt, hogy a moderátor megad néhány új ötletet, amivel biztosítja a találkozó dinamikáját. Ha nyilvánvaló, hogy a résztvevők kreativitása kimerült, akkor jobb, hogy a találkozó befejeződik, és a megadott ötletek közül kiválasztják a legjobbakat a további vitához.
- Az ötletek kiválasztásának ösztönzése.

A probléma meghatározása

A probléma meghatározásának nagy hatása van a kreatív találkozók eredményeire. Ha a probléma nincs pontosan meghatározva, akkor a projekt szemszögéből irreleváns eredmények keletkezhetnek. A probléma meghatározásának útmutatói a következőket tartalmazzák:

- Fogalmazzuk meg a kreatív találkozó célját egy mondatban.

A problémát a projekt szempontjából tömören és világosan kell megfogalmazni. Ez arra kényszeríti a csoportot, hogy az alapvető problémákkal foglalkozzon. Gyakran a prob-

léma számos részproblémából áll. Ilyen esetekben javasolt a részproblémák megközelítése, majd e részmegoldások összevonása.

● Reális és kézzelfogható célok megőrzése.

Ha a probléma meghatározása túl elvont, akkor az eredmények nagyon általánosak lesznek, ami nem optimális megoldásokhoz vezet.

● Kezdjük a „hogyan” kérdéssel.

A „ki, mi, hol, mikor, miért” névmások az adatok gyűjtését idézik elő. A megoldások keletkezésének ösztönzése érdekében legjobb kezdeni a „hogyan” kérdésszel. Ez a kérdés összpontosít a probléma megoldásának módjára.

 **7. munkalap:** Határozza meg a problémát a kreatív találkozó szervezése érdekében.

Minél több új ötlet és megoldás kidolgozása

Ebben a szakaszban meg kell határozni minél több alternatívát, mert itt a „minőség a mennyiség” szabály érvényesül, azzal a céllal, hogy minél több új ötlet és megoldás keletkezzen (7.2. ábra). Ebben a szakaszban fontos szerep jut a szabad asszociációknak. Sőt, az is fontos, hogy az ötletek elítélése szigorúan tiltott. Amikor a résztvevők szembesülnek az új ötletekkel és koncepciókkal, konstruktív hozzáállásuknak kell lennie.

Az új ötletek kidolgozásának ösztönzése érdekében használhatjuk az öko-dizájn stratégia körét. A terméket „madártávlatból” vizsgálhatjuk különböző igények szerint, amelyeknek eleget kell tennie, és gondolkodhatunk arról, hogy mely más módokon lehetne az igényeknek eleget tenni. E folya-

matban figyelembe kell venni a motivációs tényezőket is, amelyeket e útmutató második fejezetében elemeztük (a vásárlók igényei, jogi követelmények stb.), mert útmutatást fognak nyújtani a munkánk alatt.

 **7. munkalap:** Javasoljon minél több javítást az öko-dizájn kiválasztott stratégiáinak használatával – mint az ötletek létrehozásának módszerével.



7.2. ábra: Kreativitási folyamat. [2]

Az ötletek klaszterezésének/kategorizálásának fázisa

Az előző fázis helyes végrehajtásával sok új ötletet és megoldást fogunk kidolgozni, összegyűjteni. Ilyen nagyszámú új lehetőségekből nehezen fogjuk tudni kiválasztani a legmegfelelőbbet. Ennek érdekében az értékelés és kiválasztás fázisa előtt érdemes az összegyűjtött ötleteket „át-tisztítani” és áttekinteni (nem szokatlan, ha több mint 200 ötlet születik!). Ezért ebben a fázisban célszerű az ötletek klaszterezése a

közös tulajdonságaik alapján. Az ötletek nagy részét 7 öko-dizájn stratégia szerint lehet csoportosítani, amelyeket a 6. fejezetben mutattunk be. Mindegyik résztvevő kiválaszthatja azokat az ötleteket, melyek szerinte a legjobbak, és a közös értékelések alapján kiválaszthatunk 10-15 legígéretesebb ötletet.

Az ötletek értékelése

Ebben a fázisban kvantitatívan értékeljük az ötleteket, habár az értékek gyakran első pillantásra nem értelmezhetőek. A vállalatok öko-dizájn motivációs tényezőinek ismerése (2. lépés) és a főbb környezeti és gazdasági szempontok (4. és 5. fejezet) segítséget fognak nyújtani az ötletek értékelése és rangsorolása során. A leginkább képviselt ötleteket aprólékosan értékelni és rangsorolni fogjuk. A rangsorolás során javasolt a következő kritériumok áttanulmányozása:

- **Technikai megvalósítás.** A javasolt ötlet használatának lehetőségére utal a vállalatban rendelkezésre álló technikai eszközökkel.
- **Pénzügyi életképesség.** Értékeli a javítások gazdasági életképességét. A javasolt ötlet indokolja a szükséges költségeket? Ennek érdekében át kell tanulmányozni a költségeket, amelyek tartalmazzák az ötlet bevezetését mind a korábbi vizsgálatokba, mind a gyakorlati termelési láncba.
- **Várható előnyök a környezetre.** Értékeli a kiválasztott ötlet jelentőségét a környezeti hatások szempontjából.
- **Pozitív reakció a főbb motivációs tényezőkre.** Az ötletnek nagyobb az értéke, ha pozitívan hat a motivációs tényezőkre az öko-dizájn kivitelezése során a vállalatban.

Mindegyik említett kritériumot értékelni lehet a következő értékek alapján:

7.1. táblázat: Értékjavaslat egy-egy figyelembe vett kritériumra.

++	2	Nagyon pozitív értékelés/nagyon megvalósítható
+	1	Pozitív értékelés/megvalósítható
0	0	Semleges eredmény
-	-1	Negatív eredmény/szinte lehetetlen megvalósítani
--	-2	Nagyon negatív eredmény/teljesen kivitelezhetetlen

A fent felsorolt kritériumok mellett minden vállalat új kritériumokat határozhat meg a tulajdonságaik és igényeik szerint (pl. minőség stb.), vagy némely kritériumra nagyobb súlyt fektet, mint a másikkra. Az ötletek értékelésekor más részlegeket is bele kell vonni e folyamatba, akik lehet, hogy eddig még nem voltak ennek részei, mint például a vállalat pénzügyi részlege.

 **7. munkalap:** Határozza meg, melyik kritériumokat használják fel a lehetséges javítások prioritásos szétosztása során.

Minden ötletet meghatározunk, hogy kiderüljön, hogyan használhatóak rövid távon (R), középtávon (K) vagy hosszú távon (H). Ezt bemutatjuk a prioritási oszlopban: „prioritás”.

 **7. munkalap:** Ossa szét a lehetséges ötleteket az időszertinti kivitelezésük alapján – rövid távú (R), középtávú (K) és hosszú távú (H).

Amikor értékeljük az összes javítási ötletet, akkor folytathatjuk ezek prioritási rangsorolását. Az ötletek rangsorolása az elért közös érték szerint folyik. A végső ötlet kiválasztása csak akkor lehetséges, amikor az ötletek

tovább vannak fejlesztve. Ezt a folyamatot a „termék koncepció” fejlesztéseként ismerjük, amellyel a következő fejezetben fogunk megismerkedni.

7.3 Az ötletek kreatív kidolgozásának példái

Több tucat kreativitási technika létezik, melyeket ebben a tankönyvben nem fogunk aprólékosan bemutatni. Erre olyan kézikönyvek és könyvek szolgálnak, amelyek csak a kreatív gondolkodási technikákról szólnak. Ezért a folytatásban néhány olyan technikát fogunk bemutatni, amely viszonylag egyszerű és használható az öko-dizájn folyamatában. Természetesen nem kell teljesen elsajátítania azt a technikát, amely megfelel az igényeinek, hanem elegendő, ha megfelelően tudja használni.

7.3.1 Brainstorming az öko-dizájn stratégiáinak körével

A brainstorming technikája (7.3. ábra) az egyszerűsége miatt sok vállalatban használható, és lehetővé teszi az öko-dizájn egyik legfontosabb követelményének elérését: a vállalat különböző részlegeinek együttműködését és koordinációját. A brainstorming szó angol eredetű, és kreatív gondolkodást jelent. A brainstorming alapszabályai:

- a moderátor egy lapra vagy kartonra leírja az összes ötletet,
- a résztvevők spontán ötletekkel szolgálnak a meghatározott problémákkal kapcsolatosan,
- a résztvevők egymás gondolataira, ötleteire építenek,
- a résztvevők nem kritizálják a felsorolt ötleteket és
- a résztvevők megpróbálnak gyorsan működni, cselekedni.

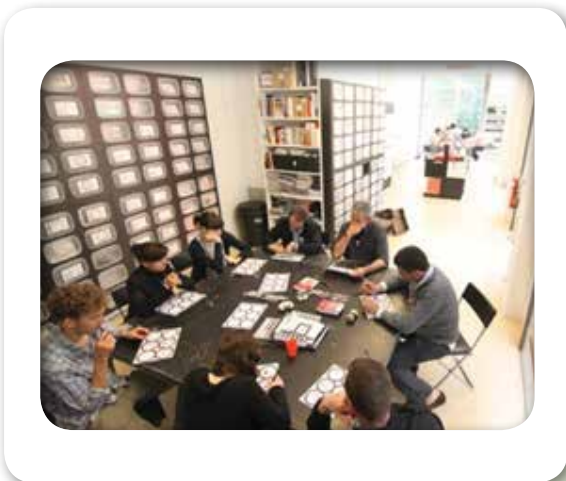


7.3. ábra: Szokásos brainstorming. [12]

Az ötletek leírása (Brainwriting)

Az ötletek leírása (ang. *brainwriting*) hasonló technika, mint a brainstorming, amely az ötletek időigényes beszéd hangátvitelle miatt keletkezett a brainstorming módszer alatt. Számos változatban létezik a technika, az alapja az, hogy mindegyik résztvevő leírja az ötleteit. A rögzített ötleteket majd átadja a szomszéd személynek, aki ezeket alapul használja fel az ötletei kidolgozásában. Az ötletek leírásának (rögzítésének) technikája biztosítja a csoport tagjainak névtelenségét, így könnyebben és szégyentelenül kifejezhetik az ötleteiket. A 7.4. ábra bemutatja az ötletek leírásának (rögzítésének) módszerét.

Az ötletek leírásának (rögzítésének) egyik megvalósítható módja, hogy minden résztvevő az ötleteit leírja papírra (post-it papír) vagy kártyákra, és az asztal közepére teszi. Mindenki szabadon választhat egy vagy több ötletet inspirációként. A csoport tagjai új ötleteket alkothatnak vagy már a létezőket megváltoztathatják.



7.4. ábra: A brainwriting résztvevői, akik megoldásokat keresnek. [12]

7.3.2 Módszer 6-3-5

A 6-3-5 módszer az ötletek leírásának (rögzítésének) egyik formája. A neve a rendszeréből ered, amelyben a 6 résztvevő közül mindegyik felsorol 3 ötletet – 5 perc alatt. Minden résztvevő 6-3-5 munkalapot kap (7.5. ábra).

A résztvevők a problémát a munkalap tetején adják meg (a csoportban meghatározott problémák). Majd a résztvevők megadnak 3 ötletet a munkalap felső sorában, teljes és tömör mondatokkal (6-10 szó). Öt perc után a munkalapot továbbadják a szomszédnak, a másik szomszédtól pedig kapnak egy munkalapot más problémákkal. Minden kapott munkalapra a résztvevők három ötletet írnak fel. Így 30 percen 108 ötletet gyűjtenek össze.

A probléma meghatározása: Hogyan...

	1. ötlet	2. ötlet	3. ötlet
1			
2			
3			
4			
5			
6			

7.5. ábra: Táblázat példája: ötletek leírása (rögzítése).

7.3.3 Gondolattérképek

A gondolattérképek ötleteket, megjegyzéseket, információkat stb. mutatnak be az ágrajz segítségével (7.6. ábra). Ennek megrajzolása az alábbi lépésenként történik:

- A lap közepére írja le a téma nevét.
- A fontos altémákra vonatkozóan a közepéről vonalakat rajzolunk mindenfelé, és rájuk kulcsszavakat írunk (a fontosabb gondolatok a központhoz közelebb vannak, a kevésbé fontosak pedig a szélén).
- A gondolattérképbe színeket vihetünk be.
- Az ábra különböző területeinek összekapcsolásához és összevonásához nyilakat, szaggatott vonalakat vagy bizonyos színeket használunk.
- A szavak csoportját, ami területeket jelent, bekarikázhatjuk, vagy más jeleket használunk fel a jelölésükre (csillagok, kérdőjelek stb.). Különösen hasznosak a geometriai formák, amelyekkel a különleges jelentéssel rendelkező szavakat jelölhetjük be.

7.3.5 A SCAMPER technika

A SCAMPER technika egy ellenőrző lista, amely segít bennünket a létező vagy új termék lehetséges módosításairól való gondolkodásban. Ezeket a módosításokat közvetlen módosítási javaslatokként lehet felhasználni, vagy mint kiindulópontokat a laterális gondolkodás esetén. A „SCAMPER” fogalom hétféle lehetséges termékváltozásból származik:

- S – lecserél (ang. *Substitute*) – alkatrészek, anyagok, emberek.
- C – kombinál (ang. *Combine*) – keverés, más részlegekkel vagy szolgáltatásokkal való kombinálás, összevonás.
- A – alkalmazkodás (ang. *Adapt*) – változtatás, funkcióváltoztatás, más tárgyak alkatrészeinek felhasználása.
- M – módosítás (ang. *Modify*) – volumen csökkentése vagy növelése, formázás, tulajdonságok módosítása.
- P – máshoz való felhasználás (ang. *Put to another use*).
- E – eltávolítás (ang. *Eliminate*) – alkatrészek eltávolítása, egyszerűsítés, csökkentés az alapvető funkcióig.
- R – megfordítás és szerkesztés másképpen (ang. *Reverse*) – kifordítás vagy felülről lenek.

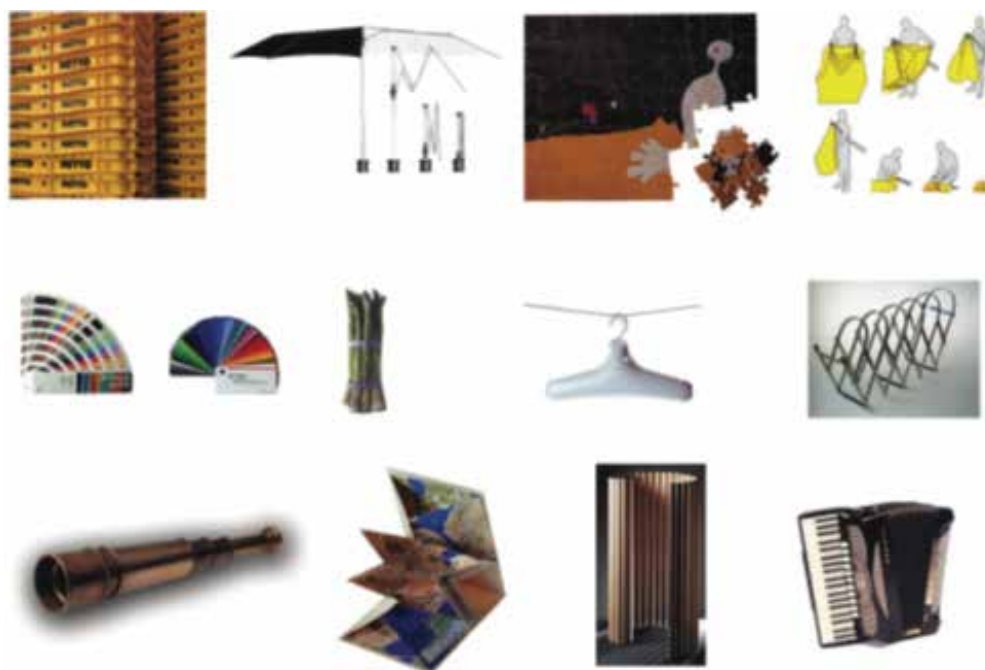
A technika a hangsúlyozott termék vagy téma izolálásával kezdődik. A következő fejezetben a termékre vagy a tárgyra vonatkozóan feltesszük a SCAMPER hét kérdését. Minden ötletre vonatkozóan további kérdéseket teszünk fel: „Hogyan lehet...?”, „Mi még...?”, „Hogyan még másképpen...?”.

7.3.6 Analógiák

Az analógiákat arra alkalmazzák, hogy a résztvevők távolodjanak el az eredeti problémától, hogy inspirációhoz juthassanak, és ennek révén új ötletekhez és megközelítésekhez. Az analógiáknak különböző formáit ismerjük, amit az alsó táblázatban (7.2.) mutatunk be. A 7.7. ábra az összezsukható kerékpár-gumiabroncs tervezési analógiáját mutatja be.

7.2. táblázat: Az analógiák fajtái.

Analógia	Leírás
Direkt analógia	Egy problémával kezdünk és gondolkodunk a hasonló helyzetről.
Személyes analógia	Mi lenne, ha mi lennénk a probléma tárgya?
Természetes analógia	Mely természetben lévő szituációkra emlékeztet engem ez?
Fantasztikus analógia	A problémát át lehet vinni egy mesés történetbe vagy egyéb misztikus helyzetbe, amivel megoldáshoz juthatunk?
Paradoxális analógia	A helyzetet határozza meg két szóval, amelyek egymással szemben ellentétesek.



7.7. ábra: Az összecukható kerékpár-gumiabroncs tervezésekor használatos analógiák. [2]



8 A TERMÉKKONCEPCIÓ TERVEZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

E fejezet céljai:

- termékleírások kidolgozása,
- új termékkonceptiók megteremtése.

8. munkalap: A termékkonceptiók fejlesztése és értékelése.

Az öko-dizájn folyamat előző fejezetében ötletek jöttek létre a termék javítására vonatkozóan, és meghatároztuk ezek használatát a rövid távú, középtávú és hosszú távú időszakokban. Ebben a fejezetben a termékről kidolgozott kiválasztott ötleteket átfogó koncepciókká fejlesztjük, a legmegfelelőbbeket pedig továbbfejlesztjük az öko-dizájn következő fejezetében. Az előző fejezetből származó ötletek a környezeti szempontok javítására valamilyen módon meghatározzák az új követelményeket a termék tervezésére vonatkozóan (pl. termék tervezése minimális energiahasználatra). A specifikációnak tartalmaznia kell ezeket a környezeti követelményeket, amelyeket ebben a fejezetben fejlesztjük ki és fogalmazunk meg a termékkonceptióba. A kiválasztott koncepciót a következő fejezetben mutatjuk be aprólékosan.

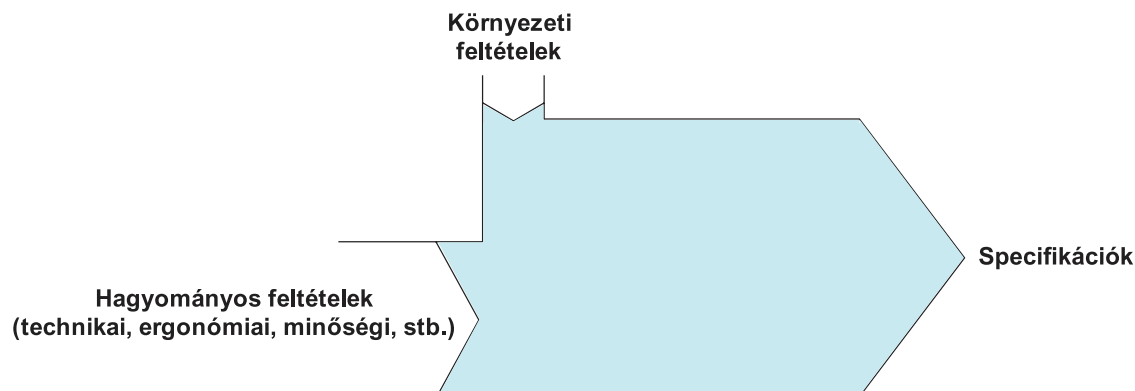
E fejezet célja, hogy minél több, a termékkel vagy a termék részeivel kapcsolatos megoldás keletkezzen, mely eleget tesz a követelt specifikációknak. E öko-dizájn fázis a hagyományos termékfejlesztéstől abban különbözik, hogy az értékelés során és

a legmegfelelőbb koncepció kiválasztásakor figyelembe vannak véve a környezeti kritériumok.

8.1 A specifikációk vázlatának elkészítése

Ebben a fázisban el fogjuk készíteni a specifikációk vázlatát, melyben figyelembe vesszük a termék specifikációit – nem csak a környezeti, hanem a technikai, ergonómiai, gazdasági és ipari specifikációkat [10]. Az öko-dizájn tervezés előző fázisai a környezeti szempontokra összpontosítottak, ez azonban a termék követelményeinek egyike, ezért nem szabad a többit elhanyagolni, mert azok a vállalat számára fontosabbak lehetnek a környezeti követelményektől: technikai, ipari követelmények, minőségi követelmények stb. (8.1. ábra).





8.1. ábra: A specifikációk vázlatának elkészítése a környezeti követelmények figyelembevételével – a többi követelmény mellett.

A technológiai megvalósítás értékelése során – szimulációk és számítások esetében – fel lehet használni ezeket a testmodelleket, prototípusokat és számítógépes szoftvereket. A projekt teamnek figyelmet kell szentelnie a pénzügyi megvalósításnak, és átvizsgálni, ha a javasolt lehetőségek pénzügyi szempontból megvalósíthatóak-e.

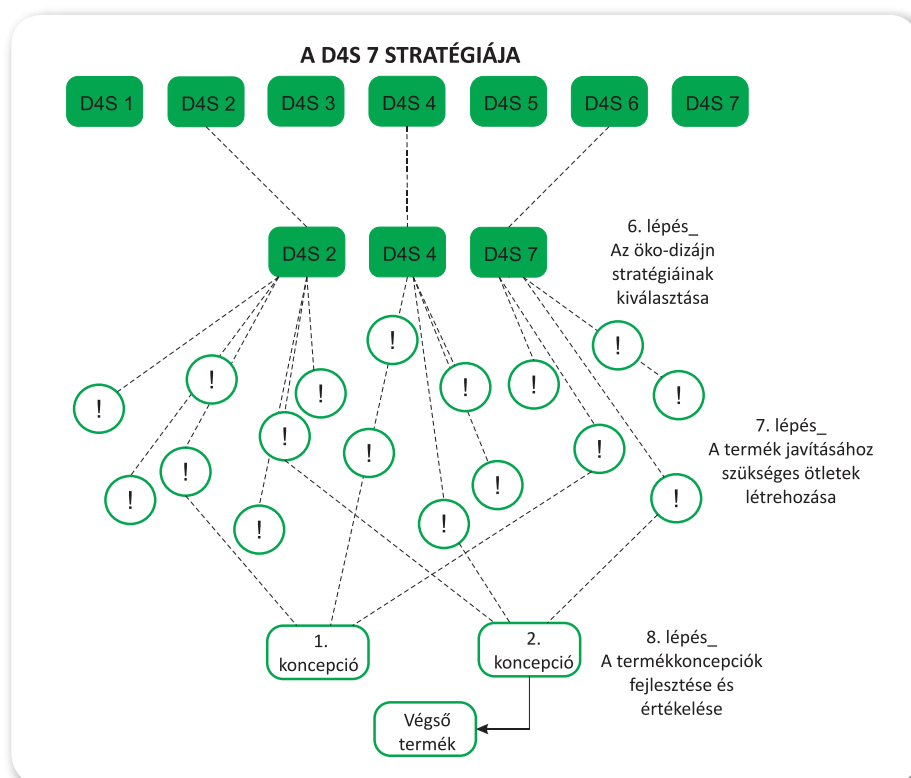
8.2 Az új termékkonceptiók megvalósítása

Amint már említettük, e fejezet célja a termékkonceptió kidolgozása. E lépésben az előzetes dizájnra kell törekedni, ahol ideiglenesen definiáljuk a termék összetételét, formáját és anyagát. Emiatt szisztematikusan kell gyűjteni az adatokat és tájékoztatni a műszaki szolgálatot vagy a termékfejlesztő szolgálatot a következtetésekről. Abban az esetben, ha a vállalat külső tervezővel működik együtt, az utóbbinak meg kell ismernie a vállalat különböző részlegeit, hogy a tervezés során figyelembe tudja venni az összes összegyűjtött információt.

Annak érdekében, hogy olyan megoldást találjunk, ami megfelel a követelt specifikációknak, párhuzamosan kell foglalkoznunk a koncepcionális megoldások kidolgozásával. Több módszer létezik a termék (újra)tervezésére, melyek közül a legtöbb vázlatok elkészítésével kezdődik.

Amikor a javításhoz szükséges kiválasztott ötletek az előző fejezetből bizonytalanok és kétértelműek, akkor valószínűleg aprólékosabban kell őket áttanulmányozni vagy kidolgozni, és megállapítani a termékre kiváltott következményeit. Például, ha a kiválasztott művelet „az energiatakarékos termék tervezése”, akkor különböző energiaforrásokat kell áttanulmányozni.

Ha komplex, sok komponenst tartalmazó terméket tervezünk (ezek meghatározására a következő fázisban kerül sor), akkor ezt több különböző funkcionális alrendszerbe oszthatjuk. Ezek egymás közt összefüggnek és terméket alkotnak. Következésképpen mindegyiknek különböző részei lesznek, de általánosságban csak a termék alrendszereit kell figyelembe venni. Az alrendszerek közti viszonyt folyamatábrákkal lehet bemutatni.

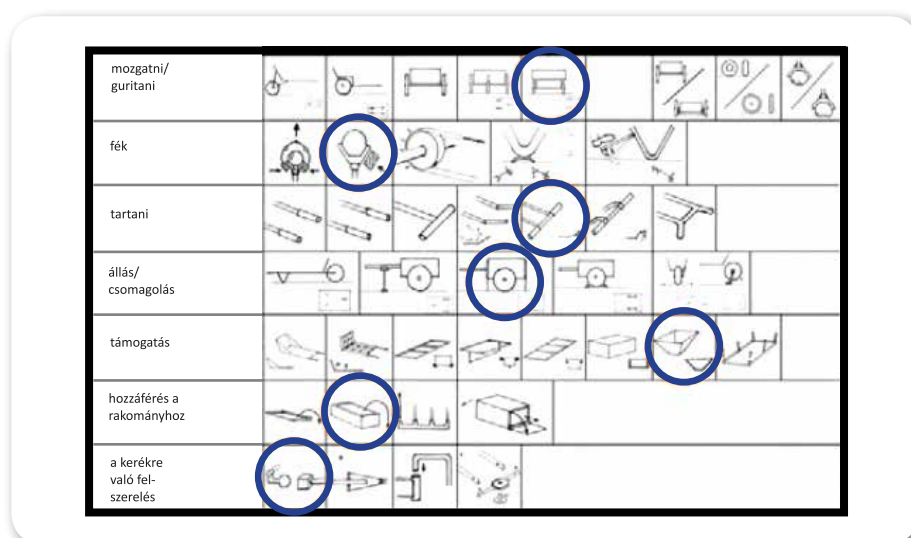


8.2. ábra: A termék fejlesztésének folyamata. [2]

8.3 A termékkonceptiók elemzése és értékelése

Az új termékkonceptiók kidolgozása után fontos feladat az elemzésük, melynek során összehasonlítjuk azt az eredeti termékkel vagy a már létező piaci megoldásokkal.

Az összes kifejlesztett koncepciót nem lehet majd ugyanúgy felhasználni, ezért értékelni kell őket, és kiválasztani a legmegfelelőbbet. Mindegyik koncepció legjobb ötletét egy koncepcióba kombinálhatjuk. Hogy ez a folyamat szisztematikus legyen, a team az úgynevezett „morfológiai dobozzal” segíthet magának (példa: 8.3. ábra).



8.3. ábra: Az élelmiszer-pótkocsi morfológiai doboza. [2]

A morfológiai doboz megvalósítása után elkészítjük a termék összes attribútumának listáját úgy, hogy a termék teljes leírását tartalmazza. Feltesszük magunknak a kérdést: találhatunk-e alternatív lehetőségeket a termék különböző attribútumaira? Például, ha bizonyos rész alumíniumból készült, akkor ezt lehetséges lenne más anyagból is előállítani?

Elkészítjük a táblázatot, ahol felhasználjuk ezeket az attribútumokat az oszlopfejlécekben (legkevesebb 6 attribútumot). A sorokba beírjuk, hogy mennyi variációja van az egyes attribútumnak (legalább 6). A táblázatban be kell mutatni az összes attribútum mindegyik variációját. Mindegyik sorból véletlenszerűen kiválasztunk egyet vagy egy érdekes kombinációt választunk ki. Az elemek kombinációjával (minden sorból) ötletek is születhetnek az új termékről, új szolgáltatásról vagy stratégiáról.

Az összes koncepció értékelésekor legjobb ugyanazokat az eszközöket és megközelítéseket felhasználni, mint amilyeneket a kiindulási referens terméknél használtunk, mert ezek lehetővé teszik a teljes értékelést és az alaptermékek összehasonlítását a javasolt új termékkonceptiókkal. A különböző koncepciók környezeti javításainak értékelése során fel lehet használni a 4. fejezetben bemutatott eszközöket a környezeti szempontok elemzésére. Mindegyik koncepcióra vonatkozóan újra el lehet végezni a környezeti hatások elemzését (a MECO matricával, öko-indikátorokkal vagy az LCA elemzés számítógépes szoftverrel). Ezzel pontos vagy legalább körülbelüli értéket kapunk a termékkonceptió várható környezeti hatásairól a termék többi tervezéséhez (az átervezés esetében) vagy a piacon létező termékekhez összehasonlítva. A termék gazdasági értékeléséhez az 5. fejezetben bemutatott eszközök használhatók fel – a termék gazdasági elemzése, amellyel

a legmegfelelőbb termékkonceptiókkal kapcsolatos döntések támaszthatók alá.

A legmegfelelőbb koncepciók közül ki kell választani egyet, ennek érdekében javasolt az értékelési táblázat elkészítése. Különböző értékelési módszereket (leírás a következő értékekkel: jó, megfelelő, rossz, vagy pontozással: 1-10 stb.) lehet felhasználni. Mindhárom érték segítségével az egyes koncepciók teljes értékelését dolgozhatjuk ki. Ez a folyamat hasonlíthat ahhoz, amelyik az alkotás és ötletek kiválasztásának fázisában zajlik (7. fejezet). A koncepció fejlesztésével együtt ebben a fázisban folyik a termék termelési és a marketing tervezése, a hagyományos termék-innovációs projektekhez hasonlóan.

Mert még mindig a kezdeti fázisban vagyunk, az egyes koncepciókról összegyűjtött információk nem teljesek. A koncepciók értékelése sok szempontból biztosan szubjektív lesz. Itt fontosak lesznek a műszaki részleg vagy a vállalatban lévő termékfejlesztő részleg tapasztalatai, ugyanakkor pedig a külső tervező tapasztalatai is, ha az külső segítséget fog nyújtani. Az utóbbi esetben fontos az öko-dizájnra vonatkozó tudás. Javasolt, hogy mindkét fél kölcsönösen megvitassa és összehangolja a környezeti kritériumokat, és meggyőződjön arról, hogy a célokat és követelményeket mindkét oldal egyformán értelmezte.

Ez a lépés az egyik koncepció kiválasztásával fejeződik be. A következő fázisban a kiválasztott koncepciót továbbfejlesztjük (a kiválasztott koncepció alapján el lehet kezdeni a termelési és marketing terv kidolgozását).

 **8. munkalap:** Értékelje a termék konceptusait.



9 A TERMÉK RÉSZLETES FEJLESZTÉSE, FELKÉSZÍTÉSE A TERMELÉSRE ÉS BEVEZETÉSE A PIACRA

E fejezet céljai:

- kellően részletes termékleírások elkészítése, hogy folytatni lehessen a termelést, beleértve az összes technikai dokumentációt, modelleket és prototípusokat, amelyek elfogadottak a környezeti, technikai, gazdasági és más követelmények szerint,
- prototípusok,
- termelési terv,
- végső termék, beleértve a csomagoláson található információkat és a felhasználóknak szánt utasításokat,
- a termék piacra való bevezetésének terve, beleértve az összes marketinges és kommunikációs megközelítéseket.

Miután az előző fejezetben bemutattuk a termékkonceptiók kidolgozásának folyamatát, a következő fázisban részletesebben fejleszteni kell a kiválasztott koncepciót a végső tervig. Ebben a fázisban meghatározzuk a termék pontos méreteit, anyagait és termelési folyamatait. Az előző fázishoz hasonlóan itt is a folyamat iteratív és eléggé kaotikus lesz. A 7. és 8. fejezet közötti különbség a gyakorlatban nem olyan éles, mint ahogy ebben a tananyagban mutatjuk be (mert a termék fejlesztése iteratív folyamat, normális a különböző fázisokban előforduló feladatok egyszerre való elvégzése).

A termék meghatározását fejleszteni fogjuk a durva meghatározás szintjétől a pontos részletekig. Ebben és az előző fejezetben nem csak a környezetnek szentelünk figyelmet, mint ahogy azt az útmutató első néhány fejezetében tettük. A környezet azonban (szemben a termék konvencionális tervezésével) továbbra is fontos szempont, melyet értékelni kell, és figyelembe kell venni

a gazdasági, technikai, esztétikai, ergonómiai és más szempontokkal együtt.

9.1 A termék tulajdonságainak pontos meghatározása

E fejezet eredménye a termék végső terve, ami majdnem készen áll a termelésre és marketingre. Habár a tervezők vagy a tervező team aprólékosan elemezni fogja a teljes terméket, valószínűleg vázlatot fognak elkészíteni a termék egyes részeiről. Általában a tervezők, mérnökök, termelés-tervezők, szolgáltatásajánlók és a marketinggel foglalkozók együttműködnek a tervezett tulajdonságok elérésének érdekében. A felhasznált eszközök ebben a fázisban általában a következőket tartalmazzák:

- Számítógépes szoftvert és modellező eszközöket, mint pl. a használat közbeni hatékonyság értékelését szolgáló eszköz,
- anyagok és technológiák adatbázisait,
- a termelés és folyamatok optimalizálásához szükséges eszközöket.



A termék pontos meghatározása érdekében először aprólékosan meghatározzuk a koncepció tulajdonságait, melyet a 8. fejezetben választottunk ki. Ebben a fázisban a termék tulajdonságainak meghatározása olyan pontos, hogy lehetővé teszi a termékprototípus(ok) termelését, és információkat biztosít a termék piacra való bevezetéséhez. Ez a folyamat tartalmazza azon dokumentáció elkészítését, amely leírja a termék termelésének technikai szempontját, ergonómiai és funkcionális tulajdonságait, melyeket a vásárlók követelnek, valamint a termék termelésének gazdasági szempontját és a teljes marketing-folyamatot. A szempontok, melyeket figyelembe kell venni a termék tulajdonságainak meghatározásakor, a következők:

Technikai szempontok:

A termék tervének technikai leírásának pontosan meg kell határoznia a termék összes alkatrészét és a technológiai folyamatokat, melyek szükségesek a termék termeléséhez. A technikai szempontok ilyen jellegű leírásának tartalmaznia kell legalább a következőket:

- a termék és összes alkatrészének meghatározott alakját,
- pontos dimenziókat, beleértve az eltéréseket,
- felületi tulajdonságokat,
- a kiválasztott anyagokat, hivatkozással a környezeti kritériumok értékeire,
- a kiválasztott termelési technikákat, hangsúlyt fektetve a környezeti kritériumokra,
- környezeti kritériumokat,
- a termék tesztelésének terveit,
- a prototípus(ok) termelésének leírását,
- a prototípus(ok) tesztelésének és értékelési folyamatát,
- a termék tömör meghatározását és további technikai dokumentációt,
- érvényes szabványokat.

Minőségi és biztonsági szempontok:

Ezek a szempontok fontosak az előnyök vásárlók előtti biztosításánál és a termék elfogadásánál a piacon. A termék tervezőinek már az öko-dizájn projekt korai szakaszaiban figyelembe kell venniük a megfelelő intézkedéseket a követelt minőség és biztonság biztosítása érdekében. A termék minőségi és biztonsági szempontjainak meghatározása a következőket tartalmazza:

- a kockázatok felismerését és meghatározását a korai szakaszokban;
- a termék minőségével és biztonságával kapcsolatos jogi követelmények meghatározását,
- a termék minőségével kapcsolatos felhasznált intézkedések leírását,
- a termék biztonságával kapcsolatos felhasznált intézkedések leírását,
- a termék megbízhatóságáról szóló nyilatkozatot,
- információkat a termék teszteléséről,
- a fogyasztók igényeit.

A biztonság tartalmazza a termék anyagainak, alkatrészeinek, konfigurációjának, csomagolásának és jelölésének formális átnevezését (utasítások és figyelmeztetések), hogy azonosítani, értékelní és ellenőrizni lehessen a megjelenő veszélyeket. A veszély azonosításának és az értékelési kritériumoknak tartalmazniuk kell azon feltételek objektív értékelését, amelyek alatt a terméket használják. Ez pedig a következő szempontokat tartalmazza: a korosztály és a felhasználók fizikai korlátai, valamint a potenciális halálos esetek, melyek a termék helytelen használata esetén jelenhetnek meg.

Környezeti szempontok:

E fázisban a tervezőnek figyelembe kell vennie minden típusú tulajdonságot, és ennek fontos része a környezeti tulajdonságok.

A részletes terv környezeti szempontjait azonos módszerek és feltételezések használatával lehet értékelni, mint amilyeneket a referens termék és az új koncepciók értékelése során használtunk fel.

A termék meghatározásánál javasolt felvenni a kapcsolatot a beszállítókkal, hogy meg lehessen határozni a környezetbarát termékek használatának lehetőségeit, valamint az alkatrészek használatát alacsonyabb költségekkel vagy jobb funkciókkal.

Ugyanakkor az anyagok és folyamatok kiválasztásánál környezeti szempontból javasolt az öko-indikátorok vagy némely számító-

gépes szoftver használata a 4. fejezetből. Így például értékelni lehet majd a különböző anyagokat vagy alternatív folyamatokat.

Vegyünk például egy terméket, ahol az anyag lehet az elsődleges alumínium vagy a polipropilén (PP). A mennyiség és öko-indikátor megszorzásának eredménye alapján a legmegfelelőbb anyag a polipropilén PP (35,1 milipont, beleértve az anyagot és feldolgozást), melyet az alumínium követi (63,9 milipont) annak ellenére, hogy az alumíniumból kevesebbet kell felhasználni a termék termelésénél.

9.1. táblázat: A környezeti hatás értékelésének példája két anyagra vonatkozóan: elsődleges alumínium és polipropilén.

Terméktermelés (milipontok/kg)				
Anyag	Mennyiség	Indikátor	Össze-sen	Leírás
Alumínium – elsődleges (0 % újrahasznosítás)	0,075	780	58,5	Ingot, amelyet csak az elsődleges alumínium tartalmaz.
Polipropilén (PP)	0,100	330	33,0	

Az anyag feldolgozása (milipontok/kg)				
Anyag	Mennyiség	Indikátor	Össze-sen	Leírás
Alumínium – öntvény	0,075	72	5,4	kg-ra
PP – injekciós összenyomás	0,100	21	2,1	PE, PP, PS, ABS kg-ra, anyag termelés nélkül

Ez egy igen egyszerű példa, miközben a gyakorlatban a kiválasztás sokkal nehezebb az ellentmondó követelmények miatt. Így például az egyik vagy a másik anyag használata kapcsolatban áll bizonyos technikai tulajdonságokkal úgy, hogy a termék azonos alkatrészének súlya különböző, és ezzel a végső numerikus eredmény is. Ugyanúgy ez befolyásolhatja a többi öko-indikátort, mint a szállítás: a nagyobb tömegű vagy volumenű anyag rossz hatással lesz a szállítás numerikus eredményére. Ezért át kell tanulmányozni, hogyha az anyag megváltoztatása hatással van-e a másik öko-indikátorra, és ezeket

a numerikus eredményeket újra kiszámítani, még mielőtt kiválasztjuk az anyagot. Nézzük meg a következő példát, amely a szélterelő anyagának kiválasztásáról szól:

A szélterelő a teherautók légellenállás csökkentésének hasznos eleme. A terelő tömege azonban hozzájárul a magasabb üzemanyag-fogyasztáshoz. Ezért a terelő tömegének csökkentése fontos környezeti követelmény. Összehasonlították az acélból és az expandált polipropilénből előállított terelő applikációit. Az expandált PP öko-indikátor eredménye magasabb, mint az acélé.

De a PP-ből készült terelő esetében az élet-tartam figyelembevétele a kisebb tömege miatt alacsonyabb környezeti hatást eredményez, valamint a használati fázisban alacsonyabb az energiafelhasználás.

Pénzügyi szempont:

Ebben a fázisban figyelembe kell venni néhány pénzügyi szempontot, mint pl.:

- a beruházások értékelése, melyek szükségesek az öko-dizájnt termék termeléséhez, beleértve a laboratóriumi elemzések költségeit,
- a termék piacra kerüléséhez szükséges beruházások értékelése,
- a termék teljes életciklusával kapcsolatos költségek értékelése (Life Cycle Costing),
- a termék eladásának előrejelzése, azaz értékelése,
- termék költségének és hozamának elemzése,
- más pénzügyi elemzések.

Jogi és egyéb követelmények:

A termékleírásnak összhangban kell lennie a jogi követelményekkel, ezért el kell készíteni az összes kötelező jogi rendelkezések listáját a termék technikai, biztonsági, környezeti és más tulajdonságai szerint. Az új nyersanyag kiválasztásánál az öko-dizájnt teamnek sokszor át kell vizsgálnia a REACH követelményeknek való megfelelést.

9.2 A termék koncepció részleteinek kiválasztása

A részletes tervezés folyamatában bizonyos koncepcióra több megoldás keletkezhet, melyeket aprólékosan kell elemezni. Minden ilyen példára összehasonlítható táblázatot lehet készíteni több különböző lehet-

séges alternatívával – az előző fejezethez hasonlóan. Ebben az esetben az értékelt szempontok pontosabbak lesznek, mint az előző fejezetben, a felhasznált módszer pedig hasonló lesz.

9.3 Az öko-dizájnt termék belső promóciója

A siker fontos feltétele az, hogy az öko-dizájnt projekt eredményeiről megfelelően tájékoztassák a vállalat alkalmazottait. E fázist a vállalatok sokszor alábecsülik. A belső kommunikáció a projektről csak erősíti a tevékenységekkel kapcsolatos változásokat, és az alkalmazottak rutinjait, melyek az öko-dizájnt bevezetéséből fakadnak.

A javasolt változások fontosságának és szükségességének világosnak és elfogadhatónak kell lennie mindenkinek. A projekt vezetőjének egyik fontos feladata az, hogy a projekt team döntéseit a későbbi fázisokban nem fordítják meg valamelyik csapattag – aki közvetlenül nem volt bekapcsolva a projektbe – tudatlansága miatt. Mindenkinek, aki felelős a termelés és piacra vitel kezdetéért, biztosnak kell lennie az új termék előnyeiben, annak köszönhetően, hogy a projekt team része. Ez a következőkkel érhető el:

- a vállalat környezeti politikája legyen nyilvánosan elismert,
- a projekt team mutassa be az új öko-dizájnt,
- jelentessünk meg információkat a projekt hírlevelében,
- szervezzünk tanfolyamokat az alkalmazottak számára,
- jelenítsük meg az öko-dizájnt útmutatóit, pl. kézikönyvben.

9.4 Felkészülés a termelésre

A folyamat a termék öko-dizájnjának első lépésétől a tényleges termelési fázisig hosszú és fárasztós volt. A termelésre való felkészülés feltétele a jóváhagyott termelési terv, ami eleget tesz az elsődleges rövid öko-dizájn áttekintésnek a 6. fejezetből és a követelt tulajdonságok listájának a 9. fejezetből. A projekt technikai és pénzügyi megvalósíthatóságát a projekt teamnek és a vállalat vezetőségének pozitívan kell értékelnie.

Innentől a vállalat a szokásos termelési folyamatokat követi. Ez a fázis a prototípus termelését, minták tesztelését, eszközök vizsgálatát és az első sorozat termelésének tervezését tartalmazza. Amikor a termék prototípusát előállítják, akkor tesztelni és értékelni kell azt, hogy megállapítsuk, összhangban vannak-e a rövid öko-dizájnról szóló részben meghatározott célokkal. Ebben a fázisban el lehet végezni az összes tervezési módosításokat és változásokat. A prototípusok termelése és tesztelése alatt lehet először értékelni a termék tényleges fenntartható működését. Ebben a fázisban értékelni lehet a végső termék környezeti szempontjait is, azon módszerek és feltételezések alapján, amelyeket már felhasználtunk.

9.5 Bevezetés a piacra

A piacra való bevezetés tartalmazza a termék fő tulajdonságainak és előnyeinek bemutatását és kommunikációját, hogy a vásárlókat vásárlásra és használatra ösztönözzük. Ezzel kapcsolatban az öko-dizájnolt termék környezeti profilja lehet a marketing stratégia alapja.

A marketing-tesztben értékelni lehet a vásárlók reakcióját a termék fenntartható

minőségére – más szabványozott kritériumokkal együtt. Ezekkel az ismeretekkel el lehet végezni a végső változásokat a nagyarányú piacra való bevezetés előtt. Figyelembe lehet venni a kulcsfontosságú érintetteket is, akiket a projekt kezdetén határoztunk meg. A termék piacra való bevezetése után a vállalat figyelemmel kíséri a fenntartható működését. A vásárlók visszajelzései és a termék belső teszteléseinek eredményei bevonhatóak a tervezési folyamatba – a termék további javítására.

Ugyanakkor a vállalatnak el kell készítenie a kommunikációs stratégiát. A vállalat eldöntheti, hogy a termék környezeti, azaz fenntartható előnyeit a hírlapjaiban mutatja be, illetve azt, hogy ezt nem teszi meg. Mindkét stratégiának vannak előnyei és hátrányai. A konkrét marketing hasznos lehet, ha a felhasználók csoportját érdeklik a fenntartható fejlődésről felmerülő kérdések, vagy ha ez hozzájárul a márka vagy vállalat hírnevének javításához. A hátránya pedig az lehet, hogy a vállalatot követelhetik a fenntarthatóságra vonatkozó állítások alátámasztását. A külső környezeti kommunikációnak a termékkel kapcsolatban két fő szempontja:

- kommunikáció a teljes életciklus során megjelenő környezeti szempontokról különböző eszközök és források használatával, pl. környezeti jelek és a termékek környezeti nyilatkozatai;
- a felhasználó tájékoztatása a termék környezeti hatásainak csökkentésére vonatkozóan a használata és végső ártalmatlanítása idejében.



10 AZ ÖKO-DIZÁJN PROJEKT ÉS TERMÉK ÉRTÉKELÉSE

E fejezet céljai:

- a projekt értékelése,
- a termék értékelése,

10. munkalap: Az öko-dizájn projekt és termék értékelése.

10.1 Miért kell értékelni az öko-dizájn projektet és milyen céllal?

Az öko-dizájn projekt értékelése segíteni fog, hogy lássuk, milyen mértékben teljesítettük vagy javítottuk a motivációs tényezőket, amelyek a vállalatot az öko-dizájn kivitelezésére és a mechanizmusok létrehozására ösztönözték, hogy a javításokból minél nagyobb haszon legyen. Emellett a projekt értékelésének eredményei értékes információkkal szolgálnak a személyzet képzése, tájékoztatása vagy a vállalaton belüli stratégia kidolgozása terén, és más külső érintettek tájékoztatása során (társadalmi csoportok, pénzügyi szervezetek, amelyek zöld kölcsönökkel foglalkoznak, üzleti csoportok, környezetvédelmi szervezetek stb.).

A projekt team jelentésének tartalmaznia kell a projekt eredményeinek és a terméknek az értékeléseit. Ezzel a projekt során szerzett tudás és tapasztalatok nem vesznek el. A jelentést szét lehet küldeni az öko-dizájn projekt résztvevőinek, beleértve a menedzsmentet is.

10.2 Az öko-dizájn projekt értékelése

Az öko-dizájn projekt értékelési folyamatának e részét a szempontok hatékonyságának és folyamatának az elemzésének szenteljük. A vállalatnak át kell gondolnia az alkalmazott módszer megfelelőségét. Az öko-dizájn folyamata, ami bizonyos lépéseket követ, egy általános modell, amelyet a vállalatok saját igényeikhez illesztenek. Némely vállalatnak belső projektvezetési modellje van, amelybe be lehet vonni az öko-dizájn projekt némely szempontjait.

A vállalatnak értékelnie kell a projekt teamet és a támogató csoportot. Ennek az értékelésnek a team összetételére, a részvétel szintjére, az elkötelezettségre és a humán források rendelkezésre állására kell külön összpontosítania. Mérlegelni kell az öko-dizájn csoportos megközelítés előnyeit és hátrányait, hogy a jövőben is hatékony legyen a munkamódszer. Elvileg a termék fejlesztése során létrejövő csoportmunka komplex, de ez a hiányosság egyensúlyozza a termék fejlesztési folyamatnak magasabb minőségét és gyorsaságát.

Ez a folyamat bemutatja a projekt teamben megjelenő szükségleteket a tudásra és a képzésre vonatkozóan. Az öko-dizájn egy újabb megközelítés, mely utal a megfelelő tudás hiányára a környezeti szempontokkal kapcsolatban a termék fejlesztése során. Ezért a projekt értékelésekor a vállalatban, a team tagjai és más alkalmazottak között kell érdeklődnünk a megfelelő tudás hiányával kapcsolatban. Ilyen esetekben hasznosak bizonyos intézkedések a megfelelő képzések szervezésével vagy külső tanácsadással kapcsolatban.

Az öko-dizájn projekt értékelésére számos módszer létezik, és minden vállalatnak kötelező lenne az efféle értékelés bevezetése a módszertanába vagy a szokásos projekt értékelési folyamatába. Ennek ellenére az értékelés során elemezni kell a környezeti javításokat, hogy megfeleljenek a motivációs tényezőknek. Amikor a környezeti szempontok javításai láthatóak, át kell tanulmányozni, hogy milyen módon hatnak a javítások a motivációs tényezőkre. Ez azt jelenti, hogy elemezni kell azt, hogy milyen mértékben sikerült elérni azokat a célokat, amelyek miatt elindítottuk az öko-dizájn projektet.

Az öko-dizájn értékelésére kérdőívet lehet felhasználni, melyben kombinálni lehet a környezeti javításokat és a motivációs faktorok elérését, valamint az eredményeket kifejezni azoknak, akiket szeretnénk tájékoztatni, tehát a felhasználóknak a lehetséges legérthetőbb módon (a közvetlen marketingnél ne használja fel az öko-indikátorok eredményeit, mert ezek csak az értékelés és elemzés eszközei!).

 **10.1. munkalap:** Értékelje az öko-dizájn projektet.

10.3 A végső öko-dizájnolt termék értékelése

Az értékelési folyamat e része az új termék tulajdonságainak javítására összpontosít – az eredeti, konkurens vagy más referens termékhez hasonlítva. Ennek során a főbb környezeti szempontok javításait értékeljük, és összehasonlítjuk az új termék környezeti szempontjait az eredeti termékkel (ahol lehetséges), valamint ellenőrizzük a környezeti szempontoknak való megfelelést. Szintén ebben a szakaszban a projekt végső eredményét a rövid öko-dizájn összefoglalójával hasonlítjuk össze. Ha vannak eltérések, a teamnek meg kell állapítania, hogy miért jelentek meg, és ebből tanulnia kell valamit.

Az új termék pénzügyi és környezeti szempontjai mellett foglalkozni kell a funkcionális és technikai tulajdonságaival is. Ezek az információk teljes képet alkotnak az újonnan tervezett, azaz felújított termékről, és alátámasztják a termék marketingjét, valamint az öko-dizájn projekt belső indoklását, azaz promócióját.

A termék eladásának elindítása után a vállalat követi annak fenntartható működését. Fontos szempont a termék funkcióinak figyelemmel kísérése. A termék környezeti jellemzői csak a javított (vagy teljesen új) termék egyik szempontjai. Amint a projekt megvalósul, világossá válik az, hogy a termék eleget tesz-e más funkcióknak is. A másik fontos termékértékelési szempont az áttevezett termék értékelésének felfogása a felhasználók szempontjából. Ilyen értékelés betekintést nyújt a felhasználók véleményébe az öko-dizájnolt termékkel kapcsolatban és az öko-dizájn felfogásába (az „alig észlelhetőtől” a „radikálisig”). A „radikálissal” jelentős változásokra gondolunk, amelyek segítségével a termék más módon, innovatívan teljesíti funkcióit.

A fogyasztóktól származó visszajelzéseket és a termék internetes tesztelésének adatait bele lehet kapcsolni a tervezési folyamatba a termék további áttekintésében, hogy javítani lehessen a mostani vagy jövőbeni termékeket, folyamatok tervezését és fejlődését. Természetesen a vállalatoknak figyelembe kell venniük azt a tényt, hogy a javításokról való információk nem állnak rendelkezésre rögtön a projekt befejezése után, hanem az értelmes és megbízható adatok beszerzéséhez idő kell.

 **10.2 munkalap:** Értékelje az öko-dizájnt terméket!

10.4 Az öko-dizájn projekt értékelésének gyakorlatban való használata

Az öko-dizájn projekt értékelésének eredményeit a vállalatok különböző célra használhatják fel. Az eredményeket az öko-dizájn projekt értékelésére vagy a jogosultságának megerősítésére lehet felhasználni. Az eredményeket is tartalmazó dokumentáció útmutatóként szolgálhat a jövőbeni öko-dizájn projektek kivitelezésében a vállaltban (pl. értékelni lehet a javítások százalékát, melyek bizonyos szempontból lehetségesek voltak). Meg szeretnénk adni további két szempontot, amelyekről azt hisszük, hogy az eredmények használata szerint számos vállalat közös érdeke.

Az alkalmazottak motiválása

Ha a vállalat cselekvési terve az öko-dizájn módszertannal való megismerkedésnek volt szentelve, akkor a projekt eredményei

kulcsfontosságúak egyes részlegek motiválásánál az öko-dizájnnal kapcsolatos feladatok kivitelezése esetén, azzal, hogy erre nem mint további feladatra tekintenek, hanem mint a termékek és a környezet javítási lehetőségére. Ezért javasolt az eredmények felhasználása mint a vállalat öko-dizájn cselekvési tervének kulcsfontosságú anyaga.

Zöld marketing

Ha a környezeti szempontok figyelembevétele megkülönbözteti a vállalatokat egymás közt, vagy javítja a termék minőségét, a környezeti javításokat bele lehet vonni a vállalat marketinges kampányaiba és zöld marketingjébe. A zöld marketing természetesen nem olyan egyszerű, mint első pillantásra tűnik. A többi marketing-stratégiák speciális technikákat igényelnek és számos alapvető elven alapulnak. Az öko-dizájn marketing területén működni kell a tananyag összes fejezetében leírt hatás alatt, és hatnia kell az összes életciklus-fázisra (a motivációs tényezők segítségével). Ennek a tananyagnak nem a zöld marketing részletes leírása a célja, mert e célra vonatkozóan számos kézikönyv létezik, amely aprólékosan foglalkozik e témakörrel.



11 CSELEKVÉSI TERV A TOVÁBBI TEVÉKENYSÉGEKRE

E fejezet célja:

- a további tevékenységekre vonatkozó cselekvési terv elkészítése.

11. munkalap: Cselekvési terv az öko-dizájnmal kapcsolatos további tevékenységekhez.

A módszer végrehajtása és az öko-dizájn eszközeinek felhasználása után számos kiválasztott korrekciós intézkedéssel találkozunk, melyek közép- vagy hosszú távon végre lesznek hajtva a terméken (feltételezzük, hogy a rövid távú intézkedéseket már végrehajtottuk vagy folyamatban vannak). Mivel ez egy új élmény a vállalat számára, megtörténhet, hogy a rossz szervezés miatt némely intézkedések nem lesznek végrehajtva.

Ugyanez történhet az öko-dizájn módszertanával, amely a szokásos tervezési módszerek prevalenciája miatt többet soha sincs felhasználva az új termék fejlesztése során, kivéve, ha nincs kapcsolatban a vállalat többi irányítási eszközével. Ennek elkerülése, és annak érdekében, hogy minél több haszon legyen a szerzett tapasztalatokból, fontos a termékre és az egész vállalatra vonatkozó cselekvési terv elkészítése.

A termék szintjén elkészített cselekvési tervvel biztosítjuk, hogy a termék érdekes intézkedéseit ne felejtjük el, és hogy végre lehessen őket hajtani. A vállalat szintjén elkészített cselekvési tervvel sikerülni fog a termékfejlesztő és más fontos részleg bevo-

nása, amivel biztosítva lesz a termék további fejlesztése a környezeti szempontok figyelembevételével. Továbbá az általános cselekvési terv összehasonlítása a vállalat szintjén a többi különböző részleggel számos, az öko-dizájn használatából származó előny megszerzését teszi lehetővé: a környezeti javítások marketingje (zöld marketing), a minőségi és környezeti követelmény közötti koordináció stb.

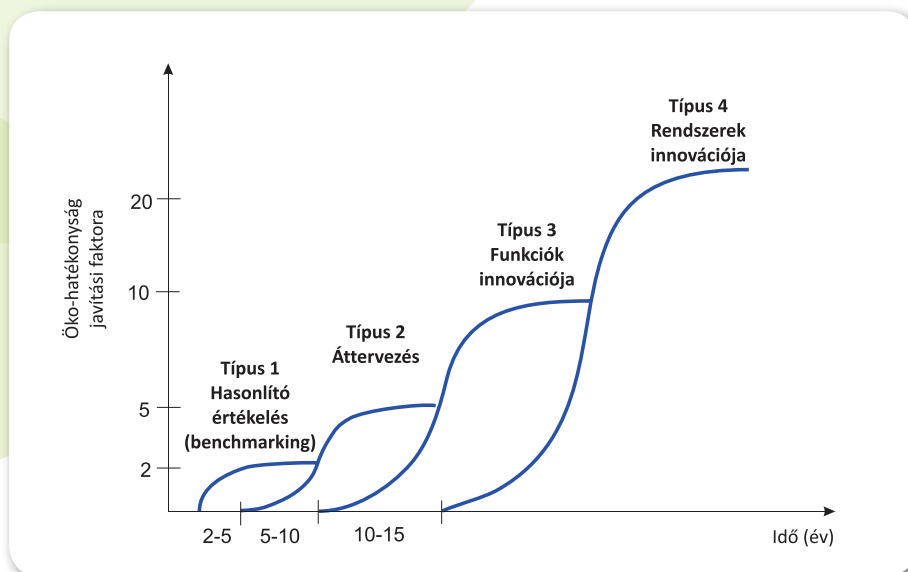
11.1 A közép és hosszú távú cselekvési terv

Ebben a tananyagban bemutattuk az öko-dizájn egyik lehetséges megközelítését. Az e megközelítés végrehajtása a létező termékeken igen praktikus a fenntartható fejlődésre irányuló vállalatokba való bevezetésének kezdetében. A fenntarthatóság általános javítása az öko-dizájn bevezetésével jó kezdet, de valójában nem elegendő a hosszú távú környezeti és társadalmi fenntartható fejlődés szintjének eléréséhez. Ehhez radikálisabb innovációkra van szükség.



A fenntartható fejlődés megköveteli a jövő generációk igényeinek figyelembevételét, ami a jövőbeni környezeti és társadalmi problémákkal való foglalkozást jelenti. A globális környezeti nyomások közvetlenül kapcsolatban vannak a populáció számával, ami meghatározza a fogyasztás szintjét és a szükséges anyagokat, valamint a fogyasztás „egységének” termeléséhez szükséges energiát. Becslések szerint körülbelül felére kell csökkenteni a környezetre gyakorolt hatásokat. A jelenlegi feltörekvő gazdaságok növekedési ütemének figyelembevételénél javítani kellene a termékek és folyamatok hatékonyságát 4 faktorra. A jövő generációi olyan világban fognak élni, ahol a populáció és fogyasztási szint növekedik, ami az anyagok és energia hatékonyságának javítását fogja megkövetelni 10-20 faktorra.

Ez a „faktoros gondolkodás” vagy más néven az „X faktorra való gondolkodás” a jelenlegi feladatok dimenzióira, és a termelési folyamatok, termékek és teljes rendszerek javításának szükségére mutat rá. A létező termékek rövid távú, fokozatos újítása, amit „dobozon belüli” innovációnak nevezünk (ang. inside-the-box), általában 2-4 faktoros javításokhoz vezethet. A hosszú távú faktorok (10-20) eléréséhez a termék radikális innovációira van szükség, azaz az úgynevezett „dobozon kívüli” innovációra (ang. outside-the-box). Ez a teljesen új termékek fejlesztését tartalmazza, a termék és a vele kapcsolatos szolgáltatások javítását, valamint a teljesen új termékek és szolgáltatások funkcionális rendszereinek fejlesztését. A 11.1. ábra bemutatja a környezeti előnyök különböző szintjeit és a szükséges innovációkat.



11.1. ábra: A környezeti előnyök szintjei és az ehhez szükséges innovációk típusai.[2]

Az útmutató előző fejezeteiben (az új termék fejlődésével kapcsolatban) létrehozott és prioritásként rangsorolt környezeti javítások intézkedései szerint most rendelkezésünkre áll a termék környezeti helyzetének javítását szolgáló vízió a különböző intézkedések végrehajtásához. Valószínűleg az

öko-dizájn projekt a rövid távú stratégiákra összpontosított. A fenntartható fejlődés elérése érdekében figyelembe kell venni a hosszú távú stratégiákat is – a funkciókkal és szisztematikus innovációkkal kapcsolatban. Fel kell tennünk magunknak a kérdést, hogy milyen mértékig vezetett a rövid távú stra-

tégia konkrét termékjavításokhoz. Fontos kérdés az is, hogy az öko-dizájn hosszú távú stratégiája elvezetett-e bennünket az új termék fejlesztésének kezdetéig, azaz ha része lett-e a vállalat fejlesztési és kutatási programjának.

Elérkezett a cselekvési terv elkészítésének ideje, ami pontosan tartalmazza az összes, még nem végrehajtott (közép- és hosszú távú) javítást a határidőkkel együtt, továbbá a szükséges intézkedéseket, felelős személyeket és a felsorolt intézkedések illetékes személyeit.

 **11. munkalap:** Cselekvési terv az öko-dizájnnal kapcsolatos további tevékenységekre. Válaszoljon a kérdésekre: mi, ki, mikor, hogyan és mennyi!

11.2 Az öko-dizájn cselekvési terve a vállalat szintjén

Miután az öko-dizájn módszertanát és eszközeit először használtuk fel a termék fejlesztése céljából, arra lehet következtetni, hogy melyik ilyen eszköz érdekes a vállalat számára, és melyeket kapcsolnánk bele az új termék tervezésébe. Ennek megállapítására a következő lépések javasoltak:

1) Szervezzon találkozót a termékfejlesztési részlegen, amelyen párhuzamosan elemezzék a vállalat öko-dizájn módszertanát és a termék fejlesztésének összes fázisát (más intézkedésekkel együtt, amelyekkel más részlegek foglalkoznak: információcsere a marketing és a termékfejlesztési részleg között stb.), valamint gondolja át e két módszer összevonását. Szintén próbálja meg mindezt összevonni a vállalat menedzsment eszközeivel (ISO 9001, ISO 14001).

- 2) Az elemzés eredményeivel készítsék el a cselekvési tervet vállalati szinten, hogy bele lehessen vonni a termék fejlesztési tervében megjelenő változásokat, ISO 9001 vagy ISO 14001, illetékes részleget, szükséges feladatokat és ezek frekvenciáit.
- 3) Utolsó lépésként a módszertant, valamint a szükséges öko-dizájn eszközök fejlesztését és illeszkedését hajtjuk végre.

Mint látható, ez a fázis minden vállalatra specifikus. A dokumentumokat és tevékenységeket minden vállalathoz külön igazítjuk, hogy a vállalat megismerhesse az öko-dizájnt, és ezt hozzáilleszthesse az igényeihez és eszközeihez. Hangsúlyozni kell, hogy az öko-dizájn módszertanának lehetséges illeszkedésénél a vállalat bizonyos igényeihez nem javasolt bármelyik fázis kihagyása, habár úgy tűnik, hogy némelyek fontosabbak a másikatknál, de ezek egymás közt kapcsolatban állnak és meg van a céljuk. Alapként a mellékletében megtalálható példát használhatja fel az öko-dizájn cselekvési tervének elkészítéséhez a vállalat szintjén.

A vállalatban ajánlott azon tapasztalatok és tudás megszilárdítása és rögzítése, amelyet az öko-dizájn első projektében szerezünk. Ezzel a termék környezeti szempontjainak folyamatos javítását érjük el. A termék környezeti szempontjainak ellenőrzését és szisztematikus javítását a szervezetekben a következőképpen nevezzük: Termékorientált környezeti menedzsment-rendszerek (ang. POEMS – Product Oriented Environmental Management Systems). A termék környezeti szempontjainak szentelt állandó figyelembiztosítás lehetséges az öko-dizájn projekt eredményeinek integrációjával (tudás és tapasztalat szerint) a környezetközpontú irányítási rendszerrel ISO 14001 vagy a vállalatban a minőségi rendszerrel ISO 9001.

11.2.1 Az öko-dizájn csatlakozása az ISO 9001 szabványhoz

Az ISO 9001 nemzetközileg elismert, a minőség biztosítására, illetve irányítására vonatkozó szabvány. A rendszer a politikák, célok és feladatok tervezésén, valamint a programok elkészítésén és bevezetésén alapul. Következésképpen ennek révén értékeljük az elért célokat és feladatokat, valamint határozzuk meg a korrekciós intézkedéseket.

Mind az ISO 14001, mind az ISO 9001 lehetőségeket nyújt a termékorientált környezeti menedzsment szilárdítására. Az ISO 9001-be a vállalatok a már meglévő kritériumok mellett bevonhatják a termékre vonatkozó környezeti szempontokat, beleértve a környezeti követelményeket is. Bizonyos lehetőséget jelenthet például a környezeti szempontok beiktatása a beszállítási folyamatokba.

11.2.2 Az öko-dizájn csatlakozása az ISO 14001 szabványhoz

Szigorúan véve a nemzetközi ISO 14001 szabvány azt írja elő, hogy a vállalatoknak a szabvány használatakor figyelembe kell venniük a termékeik környezeti hatásait. Ennek megfelelően a rendszer fedettsége bővített: a termelési folyamatok környezeti hatásainak nyomon követése és javítása helyett a vállalat célja a termék környezeti hatásainak javítása a termék teljes életciklusa során. Ez azt jelenti, hogy a környezettel kapcsolatos aggodalom jelen van a termelési folyamatban és ezen kívül is.

Jelenleg az ISO 14001 szabvány további kutatásokat és magyarázatokat követel meg, különösen az alábbi pontokkal kapcsolatban:

- a termék környezeti szempontjainak meghatározása,
- a termék környezeti politikájának tervezése,
- intézkedések a termék környezeti hatásainak csökkentésére.

Ezen pontok kapcsolatban vannak az öko-dizájn módszertanával, amelyet ebben a tananyagban mutattunk be.

11.2.3 ISO 26000 mint iránymutatás a vállalatokban a társadalmi felelősségvállalásra

A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet bevezetett egy nemzetközi szabványt, amely biztosítja az útmutatókat a vállalatok társadalmi felelősségvállalásához. E szabvány célja:

- segíteni a szervezeteknek abban, hogy hozzájáruljanak a fenntartható fejlődéshez,
- útmutatást nyújtani a vállalatoknak a társadalmi felelősségvállalásban,
- felgyorsítani a társadalmi felelősségvállalás területén megjelenő közös megértést, a megjelenő dokumentumok kiegészítését, nem pedig lecserélését, és a társadalmi felelősségvállalás kezdeményezését.

A szabvány alkalmazható mindenféle méretű szervezetben és különböző fejlődési szintet elérő országokban. 6 érintett csoportot foglal magába, amelyeket a következő kategóriákba sorolják: ipar, kormány, munkavállalók, fogyasztók, civil szervezetek és mások a földrajzi egyensúlyra és a nemek egyenlőségére való tekintettel. Az ISO 26000 szabványt különböző szervezetek használhatják a köz- és magánszférában. Csak utasításokat tartalmaz, követelményeket nem. Tehát ez nem egy rendszert menedzselő szabvány, és nem használható minősítésre (mint pl. az ISO 9001:2000 és az ISO 14001:2004). Az ISO 26000 szabvány utasításai jó gyakorlatokat tartalmaznak, melyeket a jelenlegi állami vagy magánszférában tevékenykedő felelősségvállaló kezdeményezők fejlesztettek ki. A szabvány követelményei a szervezetek fenntartható fejlődésére, valamint a vásárlók, a munkavállalók, a helyi vagy tágabb közösség és természeti környezet iránti felelősségvállalásra irányulnak. E szabvány hangsúlyt fektet a fejlett országokból származó érintettek, a kis- és középvállalkozások bevonására, továbbá az üzleti szféra és az állami szervezetek, valamint civil társadalom közötti integrációra.

 **11. munkalap:** Környezetmenedzselési rendszer és öko-dizájn lista.

- [1] M. Goedkoop, The Eco Indicator '95 - Final Report, Amersfoort: National Reuse of Waste Research Program. Report 9523. The Netherlands., 1995.
- [2] M. Crul in J. Diehl, Design for sustainability, a step-by-step approach, Paris: UNEP, United Nations Publications, 2009.
- [3] EU project InEDIC - Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry 2009-2011, Ecodesign Manual, European Commission - Lifelong Learning Programme, 2011.
- [4] T. McAloone in N. Bey, Environmental improvement through product development - A Guide, Danish Environmental Protection Agency.
- [5] IHOBE, Practical Manual of Ecodesign - Procedure for implementation in 7 steps, Bilbao: IHOBE, S.A., Basque Government of Territorial Organization, Housing and the Environment., 2001.
- [6] G. Liu in D. B. Müller, „Addressing sustainability in the aluminum industry: a critical review of life cycle assessments,” Journal of Cleaner Production, Izv. 35, pp. 108-117, November 2012.
- [7] J. Hong, J. Zhou, J. Hong in X. Xu, „Environmental and economic life cycle assessment of aluminum-silicon alloys production: a case study in China,” Journal of Cleaner Production, Izv. 24, pp. 11-19, 2012.
- [8] D. Hunkeler, K. Lichtenwort in Rebitzer, „Environmental life cycle costing,” 2008.
- [9] G. Rebitzer in D. Hunkeler, „Life cycle costing in LCM: ambitions, opportunities, and limitations, discussing a framework,” International Journal of Life Cycle Assessment, Izv. 8, št. 5, pp. 253-256, 2003.
- [10] C. B. J. in G. v. H. C., Ecodesign: A promising approach to sustainable production and consumption, Paris: UNEP, 1997.
- [11] K. S., Man and Materials Flows – Towards sustainable materials management. A Sustainable Baltic Region, Session 3., Uppsala, Sweden: The Baltic University Programme, Uppsala University, 1997.
- [12] 2013. [Elektronski]. Available: <http://www.thinkthru.info>.
- [13] „Results of the dialogue with experts in 2010,” Henkel, 2012. [Elektronski]. Available: <http://sustainabilityreport.henkel.com/dialogue/international-expert-dialogue.html>.
- [14] F. Kurk in C. McNamara, Better by Design - An Innovation Guide: Using Natural Design Solutions, St. Paul: Minnesota Pollution Control Agency, 2006.
- [15] Delft University of Technology, Delft Design Guide, TU Delft, 2010.
- [16] J. M. Yarwood in P. D. Eagan, Design for the Environment - A Competitive Edge for the Future - Toolkit, Minnesota Office of Environmental Assistance - Minnesota Technical Assistance Program (MnTAP).
- [17] M. Goedkoop, S. Efting in M. Collignon, Eco-indicator 99: A Damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment - Manual for Designers, PRE - product ecology consultants, 2000.
- [18] K. Pommer, P. Bech, H. Wenzel, N. Caspersen in S. I. Olsen, Handbook on Environmental Assessment of Products, The Danish Environmental Protection Agency, 2000.
- [19] K. Schmidt, F. M. Christensen, L. Juul, H. Øllgaard in C. B. Nielsen, Manual on Product-Oriented Environmental Work, Ministry of Environment, Danish Environmental Protection Agency, 2002.

- 
- [20] M. Jahnke in M. Wendin, The O2NORDIC Guide to Saving the Planet in Style, O2NORDIC, 2005.
- [21] M. Lettenmeier, H. Rohn, C. Liedtke in F. Schmidt-Bleek, Resource productivity in 7 steps - How to develop eco-innovative products and services and improve their material footprint, Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, 2009.
- [22] H. Baumann in A.-M. Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA, Lund, Sweden: Studetlitteratur AB, 2004.
- [23] I. Zbicinski, J. Stavenuiter, B. Kozłowska in H. van de Coevering, Product Design and Life Cycle Assessment - Book 3 in a series on Environmental Management, The Baltic University Press, 2006.
- [24] International Organization for Standardization, ISO 14001:2004. Environmental management systems – Requirements with guidance for use, International Organization for Standardization, 2004.
- [25] International Organization for Standardization, ISO 14040:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework, International Organization for Standardization, 2006.
- [26] International Organization for Standardization, ISO/TR 14062. Environmental management – Integrating environmental aspects into product design and development, International Organization for Standardization, 2002.
- [27] International Organization for Standardization, ISO 26000:2010. Social responsibility., International Organization for Standardization, 2010.
- [28] „Free mapping software,“ 2013. [Elektronski].
Available: <http://www.freemappingsoftware.net/>. [Poskus dostopa November 2013].



13 ÉRTELMEZŐ SZÓTÁR

Acidifikáció (savasodás)

Alacsony puffer-kapacitású talaj vagy víz pH-értékének csökkenése, általában savas esőnek kitett erdőtalajok.

SWOT analízis

Stratégiai tervezési módszer, amely egy adott projekttel vagy üzleti vállalkozással kapcsolatos erősségeket, gyengeségeket, lehetőségeket és veszélyeket vizsgálja. Az elemzés tartalmazza az üzleti vállalkozás vagy projekt célkitűzéseinek specifikációját, valamint meghatározza a külső és belső tényezőket, amelyek elősegítik vagy gátolják az adott célt.

Piacelemzés

Az adott területre jellemző piaci viszonyok leíró elemzése, amelyet vállalatok használnak.

Öko-címkék (I. típus):

Termék vagy szolgáltatás külön kategóriája, amely az alacsony környezeti hatások miatt keresettebb. Ezek a programok önkéntesek, és a harmadik személy által történő ellenőrzésen alapulnak.

Tisztább termelés

Változások a felhasznált vegyi anyagok, gyártási technológiák, körforgási rendszerek stb. esetében, amelyek csökkentik a kibocsátás, hulladék és szennyvíz arányát az iparban, valamint a környezetszennyezés területén.

Érdektelt felek

Egyének vagy csoportok, akik érintettek a döntéshozatalban és a szervezet tevékenységében.

Dematerializáció

Anyagfelhasználás stratégiái, kevesebb anyag felhasználása, pld. berendezés méretének vagy súlyának csökkentése, folyamatok hatékonyságának növelése és az újrahasznosítás növelése révén. A gazdaságban a dematerializáció az anyagok mennyiségének abszolút vagy relatív csökkentésére utal. A dematerializáció stratégiája fizikai termékek szolgáltatásokra történő cseréje vagy a termékek és szolgáltatások kombinációja, amely megfelel a fogyasztók elvárásainak.

Társadalmi felelősségvállalás

Szervezetek felelősségvállalása döntéseik következményeire, valamint tevékenységeik által a társadalomra és környezetre mért hatásokért. Mindezt átlátó és etikus magatartással teszik, amely hozzájárul a fenntartható fejlődéshez, beleértve a társadalom egészségét és jólétét, és figyelembe veszi az érdekelt felek elvárásait.

Ökotervezés (környezeti tervezés)

Környezetvédelmi szempontok integrálása a terméktervezés és fejlesztés folyamatába annak érdekében, hogy csökkentsék a káros környezeti hatásokat a termék teljes életciklusa során.

Öko-indikátor

Olyan eszköz (elem, komponens), melynek adatai (attribútumok) kapcsolódnak a környezeti hatásokhoz és lejegyezhetők. Az öko-indikátorok eredményei a hatásvizsgálat módszerén alapulnak, amely

átalakítja a leltározás táblázatos eredményét káreredménybe, amely csatlakozhat (felhasználó igényeitől függően) a három kárkategória egy-egy káreredményébe vagy akár egyetlen végeredménybe is.

Öko-innováció

Termékek és szolgáltatások leírása, amelyek hozzájárulnak a fenntartható fejlődéshez. Az öko-innováció a tudás kereskedelmi alkalmazása közvetlen vagy közvetett környezetvédelmi fejlesztések beszerzéséhez. Gyakran használják hasonló ötletek leírására, a környezetbarát technológiai fejlődéstől a társadalmilag elfogadható innovatív utakig a fenntarthatóság irányába.

Ökocímkezés

Környezetbarát termékek megkülönböztetésének egyik módja, amely megkönnyíti a fogyasztók döntéshozatalát.

Externáliák

Üzleti tranzakció által történt értékek változása, amelyet az ár nem tartalmaz.

End-of-pipe

Technológiák, amelyek eltávolítják a szennyező anyagokat a kipufogóból és kibocsátásokból azon a ponton, ahol elhagyják a gyárat vagy más egységet, ahol visszakérülhetnének a környezetbe.

X faktor

Index, amely összehasonlítja az értéknövekedést (néha életminőségben kifejezett) és az új termék környezeti hatásának csökkentését, és mutatja a javulást többszörös tényező szempontjából.

Hierarchista

Szervezetben belüli egyén, aki hatalommal rendelkezik és felügyel.

Tápanyagok

Szerves vagy szervetlen vegyi komponensek vagy elemek, amelyek különböző mennyiségben szükségesek a normális életfolyamatok fenntartásához.

Individualista

Az a személy, aki egyértelműen független, és megvan a saját véleménye és/vagy stílusa.

Életciklus leltárelemzés (angl. LCI – Life Cycle Inventory)

Anyag- és energiafogyasztás bemenő és kimenő áramok azonosítása és osztályozása.

LiDS wheel (kerék)

Eszköz, amely a környezetbarát termékek tervezését szolgálja. Módja annak, hogy az új terméket a régi tervezés alapján értékeljük.

Környezetvédelmi terméknyilatkozat (II. típus)

A Környezetvédelmi terméknyilatkozatokat azon vállalatok, importőrök, forgalmazók, kiskereskedők és mások adják ki, akik haszonban részesülnek a környezeti fejlesztésekkel kapcsolatos

aspektusokkal (általában egy adott környezeti fejlesztésből). Az öko-címkék nem igényelnek ellenőrzést a független harmadik fél oldaláról, bár az efféle akkreditáció növeli hitelességüket.

Alacsony hatású anyagok

Azok az anyagok, amelyek életciklusuk során kevesebb erőforrást használnak, és a hagyományos anyagok életciklusával szemben kevesebb szennyező anyagot gyártanak.

MECO mátrix (anyag, energia, vegyi anyagok és egyebek)

Beáramlás és kiáramlás áttekintése kvalitatív és kvantitatív elemzéssel, amelyek során meghatározzák a kritikus pontokat.

ReCiPe módszer

A ReCiPe módszer fő célja a leltározás eredményeit tartalmazó terjedelmes lista átalakítása korlátozott számú indikátorba, amelyek tükrözik a környezeti hatáskategóriák relatív súlyát.

Veszélyes anyagok

Szilárd anyagok, folyadékok és gázok káros hatással lehetnek az emberekre, más élőlényekre, tulajdonra vagy környezetre. Gyakran megfelelnek az előírásoknak.

Környezettudatos terméktervezés (angl. DfE – Design for the Environment)

Az ökotervezés másik kifejezése – környezetet kevésbé terhelő terméktervezés annak teljes életciklusa során.

Életciklus elemzés

Termék vagy szolgáltatás által okozott környezeti hatások értékelésének szisztematikus módszere. Szisztematikus eljárás, amely az anyag- és energia beáramlásának és kiáramlásának, valamint az ehhez kapcsolódó környezeti hatások előkészítését és felülvizsgálatát szolgálja.

Környezetvédelmi politika

Társadalom visszajelzése a környezeti problémákra, amelyek politikai döntésekből állnak a környezetvédelem területén – jogi és gazdasági eszközök, valamint egyéb intézkedések segítségével, mint pld. az oktatás, minden szinten, tehát helyi, nemzeti, nemzetközi és globális.

Környezetvédelmi terméknyilatkozatok (EPDs – Environmental Product Declarations vagy III-as típus)

A III-as típusú öko-címke tartalmazza a termék életciklusának környezeti profilját, amely az életciklus elemzéssel határozható meg. Az állítások ellenőrzése minden termék kategóriára elfogadott irányelvek alapján történik, amelyek Termék kategória szabályok (PCR – Product Category Rules) néven ismertek.

Környezeti szempontok

Tevékenység, termék vagy szolgáltatás eleme, amely hatással lehet a környezetre (az ISO 14001 szabványnak megfelelően).

Környezeti hatás

Leegyszerűsítve: környezeti hatás minden negatív vagy pozitív változás a levegőben, vízben, talajban, ökoszisztémákban és az emberi egészségben különböző tevékenységek eredményeként. Környezetmenedzsmentben a környezeti hatást a környezetet érintő bármilyen változásként definiálják, legyen az kedvező vagy kedvezőtlen, amely részben vagy teljes mértékben a tevékenységek, termékek vagy szolgáltatások eredménye.

Környezeti összehasonlító értékelés (benchmarking)

Hatékony eszköze a környezettel kapcsolatos gyakorlatok és indikátorok elemzésének, amely nagyobb környezeti teljesítményhez vezet, ugyanakkor javítja a gazdasági teljesítményt is. Más szóval: a benchmarking segít a vállalatoknak nagyobb

környezeti hatékonyságot elérni a „kategóriában a legjobb” vállalatoktól történő tanulás keretében. Magába foglalja a környezetmenedzsment-rendszer értékelését, a hatékonyság felmérését, a környezeti számvitelt, az erőforrás- és hulladékgazdálkodást, a termékminőséget, a környezeti nevelést és oktatást, az ügyfélkapcsolatokat stb.

Hulladékelektkezés megelőzése

Hulladék mennyiségének csökkentése a forrásnál és a bennük rejlő veszélyes anyagok arányának csökkentése, amely megkönnyíti az eltávolítást. A hulladékelektkezés megelőzése szoros kapcsolatban áll a gyártási módszerek fejlesztésével és a fogyasztók elvárásaival, miszerint környezetbarát termékeket és csomagolást követelnek.

Hármas optimalizálás (Triple Bottom Line)

Megközelítés, amely figyelembe veszi a fenntarthatóság elveit a vállalat három területén: gazdasági, környezeti és társadalmi. A megközelítés lényege mindhárom terület harmonizálása egy-egy terület hordozójának javára (a vállalatok nem csak a gazdasági célok eléréseért – azaz profit létrehozásáért – dolgoznak, hanem a környezet megőrzéséért és védelméért, valamint a jó társadalmi környezet megteremtéséért az alkalmazottak és érdekelt felek számára).

Folyamatok az életút végén

Azokra a folyamatokra érvényesek, amelyek a termék életciklusát követő fázisban jelennek meg, mint pld. a gyűjtés, bontás, újrafelhasználás, újrahasznosítás, komposztálás, lerakás és/vagy égetés.

Életciklus szemlélet (LCT - Life Cycle Thinking)

Ösztönzi a termék életciklusáról való gondolkodást (inkább alapelvek mintsem az LCA értékelési eszköze).

Termékfejlesztés

Ötlet ellenőrzési folyamata a tervezéstől egészen a piaci bevezetésig, amelynél üzleti stratégiákat, piaci szempontokat, kutatási módszereket és tervezési szempontokat használnak annak érdekében, hogy a termék megfeleljen a gyakorlati alkalmazásnak. Ide tartoznak még a már meglevő termékek és szolgáltatások fejlesztései és modifikációi.

Újrahasznosítható anyagok

Azok az anyagok, amelyeket gyűjthetjük, szelektálhatjuk és feldolgozhatjuk, hogy ezáltal nyersanyagként felhasználhatók legyenek egy új termék gyártásakor.

Újrahasznosítás

Mindazon tevékenység, amellyel a hulladékot termékekbe vagy anyagokba dolgozzák fel, elsődleges vagy más célra.

Újrahasznosított anyag

Termék anyaga, amely a fogyasztói hulladék újrahasznosításából keletkezett.

Életút vége (angl. End-of-life)

Egy sor folyamat, amelyen keresztül megy a termék az életút végén, beleértve a bontást, felújítást, újrahasznosítást, égetést és a végleges ártalmatlanítást.

Termékrendszer

Feldolgozó egységek gyűjteménye alap és produktív áramlattal, amely egy vagy több meghatározott funkciót szolgál és igazgatja a termék életciklusát.

Környezetközpontú irányítási rendszer (angl. EMS – Environmental Management System)

Annak módja, hogy hogyan szervezi meg egy adott szervezet

(vállalat) saját környezeti működését és kapcsolatait a működés és napi tevékenységei, valamint környezeti problémái között. Az irányítási rendszer szervezeti struktúráját, tevékenységek tervezését, felelősséget, gyakorlatot, eljárásokat, folyamatokat és forrásokat tartalmaz.

Minőségirányítási rendszer

Egymással összefüggő és kölcsönhatásban levő elemek kapcsolata, amelyeket a szervezetek ellenőrzésként és irányításként használnak minőségpolitika és a minőségi célkitűzések elérése érdekében.

Toxicitás

Vegyí anyag képessége, hogy toxikus hatást idéznek elő az élőlényekben.

Fenntartható fejlődés

1987-ben a Brundtland Bizottság a Közös Jövőnk című jelentésben a következőképpen definiálta a fenntartható fejlődést: „A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generáció szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generáció esélyeit arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket.” A fenntartható fejlődés középpontjában az ésszerű gazdálkodás és a (megújuló) források használata, valamint a környezeti hatások csökkentése áll. Figyelembe veszi a környezeti, társadalmi és gazdasági szempontokat.

Hulladékgazdálkodás

Újrafelhasználás, újrahasznosítás és ártalmatlanítás stratégiai és módszerei; ma a fő cél a hulladék olyan kezelési módja, amely a lehető legtöbb forrást téríti meg (újrahasznosított anyag használata természeti erőforrások helyett).

Egységnyi szolgáltatásra jutó anyag

(MIPS – Material Input per Service Unit)

A MIPS koncepció egy vagy több termék vagy szolgáltatás, azaz komplex rendszerek öko-hatékonyságának mérésére használható. A számítások figyelembe veszik azokat az anyagokat, amelyek szükségesek a termék kitermeléséhez vagy a szolgáltatáshoz, amelynél a teljes anyagfelhasználást (MI – material input) a szolgáltató egységek számával osztjuk el (S – service).

Zöld közbeszerzés

Folyamat, amelynél a környezeti szempontok szerepelnek a szerződés, műszaki előírások, kiválasztási és odaítélési kritériumok, valamint a szerződés rendelkezéseinek végrehajtásának meghatározásában.

Zeleno trženje

Átfogó és felelősségteljes folyamat, amely meghatározza, feltételezi, kielégíti az érdekelt felek környezeti követelményeit. A zöld marketing megfelel a szervezeti céloknak és kielégíti a fogyasztók igényeit, miközben hozzáadott értékek segítségével javítja a termékek környezeti profilját.

Életciklus

Egymást követő és egymással összeköttetésben levő szakaszok egy adott termék vagy szolgáltatás rendszerén belül – a természeti erőforrások kitermelésétől a végleges ártalmatlanításig.

