

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS 4.:

A hulladékgazdálkodás kérdései és súlypontjai a vállalati működésben.

A TÉTEL RÉSZELEMEI:

- ▶ Üzemi hulladékgazdálkodás kulcsszavai
- ▶ Üzemi hulladékgazdálkodás céljai
- ▶ Hulladékgazdálkodási menedzsment szintjei, feladatok az egyes szinteken
- ▶ Üzemi hulladékgazdálkodás a PDCA-ciklus szerint
- ▶ Üzemi hulladékgazdálkodás illesztése a környezetmenedzsment rendszer működésébe

1) ÜZEMI HULLADÉKGAZDÁLKODÁS KULCSSZAVAI

Gazdaságosság:

- ▶ a termelő folyamatokat nem akadályozandó, azokat támogatandó módon
- ▶ az ellátási logisztikától elválasztva, azt nem akadályozva
- ▶ költség- és bevétel-optimalizáció

Környezetvédelem:

- ▶ a környezet védelmének messzemenő figyelembevételével
- ▶ törekedve az újrahasználat – újrahasznosítás – ártalmatlanítás elvhármasának megvalósulására
- ▶ BAT-alkalmazása
- ▶ hulladékokat környezetet figyelembe vevő megválasztása

Folyamatos optimalizáció:

- ▶ a hulladékok fajtáinak, keletkezésének, gyűjtésének folyamatos felülvizsgálata és javítása
- ▶ hulladékokat folyamatos ellenőrzése, optimalizálása
- ▶ cél: környezeti teljesítmény folyamatos javítása (EMAS, ISO 14001)

Jogszabályi megfelelés:

- ▶ a vonatkozó és hatályos jogszabályok betartása
- ▶ bejelentési és dokumentációs követelmények (HGT, veszélyes hulladék bevallás, üzemnapló, stb.)
- ▶ cél: proaktív viselkedés, a jogszabályok előtt járni

2) ÜZEMI HULLADÉKGAZDÁLKODÁS CÉLJAI

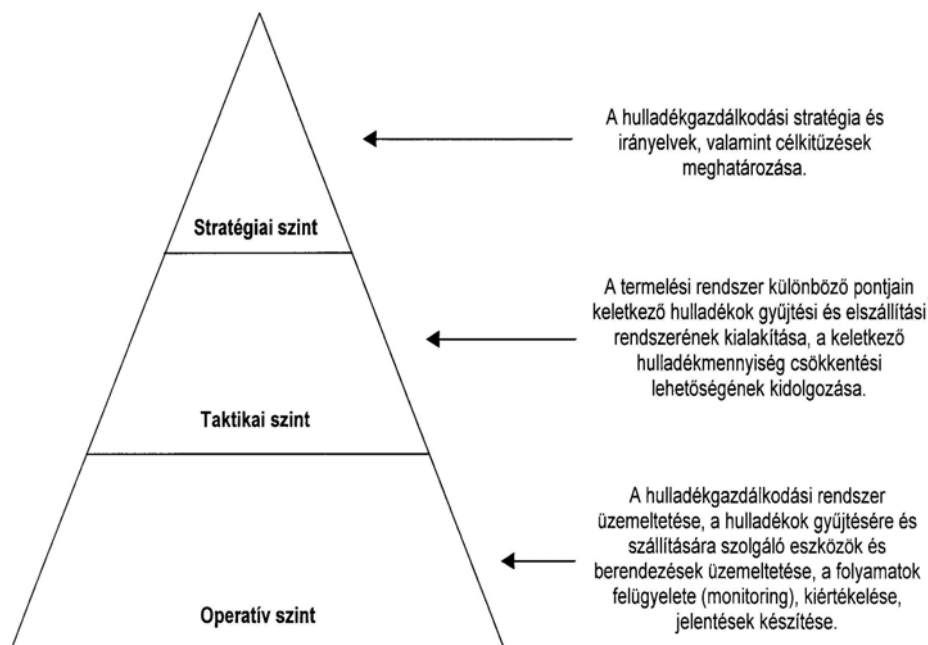
Prioritás 1: prevenció (tisztább termelés)

Prioritás 2: end of pipe megoldások

Alapvető cél: a környezeti teljesítmény folyamatos javítása

Intézkedések: szervezeti és / vagy műszaki

3) HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI MENEDZSMENT SZINTJEI, FELADATOK AZ EGYES SZINTEKEN



4) ÜZEMI HULLADÉKGAZDÁLKODÁS A PDCA-CIKLUS SZERINT

PLAN

1) Alapállapot-felvétel

Cél: jelenlegi helyzet feltárása

ESZKÖZ: interjúk, checklista, bejárás

- ▶ gyártás / technológia leírása
- ▶ felhasznált anyagok, veszélyes anyagok mennyisége, minősége
- ▶ megmunkálendő termék mennyisége időegységben, tömege, vagy térfogata
- ▶ médium- és energiafelhasználás
- ▶ keletkező hulladékok mennyisége, minősége
- ▶ hulladékok jelenlegi gyűjtése, edényzete
- ▶ edények ürítési módja, gyakorisága (frekvenciája), ki üríti?
- ▶ feliratozás módja, megjelenése, gyűjtési szelektivitás hatékonysága
- ▶ hulladékok laboratóriumi analízise (kukavizit)

2) Műszaki-gazdasági tervezés

Cél: hulladékgazdálkodási koncepció megtervezése

1. lépés: hasznosítás / ártalmatlanítás vizsgálata

- ▶ lehetséges hulladékutak feltérképezése (ökológiai + ökonómiai kritérium)

- ▶ hulladékok gyűjtése (együtt, vagy külön)

2. lépés: gyűjtőedények kiválasztása

- ▶ mennyiségi, minőségi kritérium
- ▶ kinézet, dizájn
- ▶ vizuál-menedzsment
- ▶ mennyiség

3. lépés: üzemi, belső hulladéklogisztika tervezése

- ▶ ürítési gyakoriság (frekvencia)
- ▶ centralizált / decentralizált jelleg
- ▶ logisztikai utak, szolgáltatók

4. lépés: központi (veszélyes) hulladékgyűjtő hely

- ▶ műszaki védelmi infrastruktúrák
- ▶ haváriára való felkészülés
- ▶ előkezelés, optimalizálás

5. lépés: személyi kompetenciák, eszköz igény

- ▶ sajátmunkatárs, vagy szolgáltató
- ▶ beruházás, vagy bérlet

DO

1) Konceptió dokumentálása, prezentálása

Cél: koncepció bemutatása a döntéshozók felé

- ▶ alapadatok
- ▶ célmeghatározás
- ▶ alapállapot összefoglalása (swot-elemzés)
- ▶ megoldási alternatívák (coba-elemzés, előnyök – hátrányok)
- ▶ tervezet bemutatása
- ▶ ökológiai, ökonómiai értékelés

2) Konceptió bevezetése, oktatása

Cél: bevezetés, folyamatos optimalálás

3) Dokumentálás

Cél: nyomkövetés

- ▶ egyedi hulladékgazdálkodási terv
- ▶ anyagmérleg
- ▶ veszélyes hulladék üzemnapló
- ▶ üzemi (veszélyes) hulladék gyűjtőhely szabályzata
- ▶ hulladék-nyilvántartás, bevallás

CHECK; ACT

1) Monitoring

Cél: a rendszer és a környezeti teljesítmény folyamatos javítása

2) Javító intézkedések

Cél: a fellelt hiányosságok, eltérések kijavítása, javítási ötletek rendszerbe illesztése

5) ÜZEMI HULLADÉKGAZDÁLKODÁS ILLESZTÉSE A KMR MŰKÖDÉSÉBE

PLAN

- 1) környezeti tényezők és -hatások analízise
- 2) környezetvédelmi célrendszer

DO

- 1) hulladéklogisztikai koncepció bevezetése, működtetése
- 2) környezetvédelmi célok, programok teljesülésének biztosítása
- 3) oktatás, tudatformálás (hulladék-ABC)
- 4) dokumentáció, hatóságok irányába történő adatszolgáltatás

CHECK

- 1) hulladéklogisztikai koncepció ellenőrzése, felülvizsgálata
- 2) folyamatos optimalizáció
- 3) belső auditok
- 4) környezetvédelmi célok és -programok teljesülésének ellenőrzése
- 5) mérési terv

ACT

- 1) management-rewiew
- 2) javító, korigáló intézkedések bevezetése
- 3) folyamatos fejlesztés
- 4) dokumentáció

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS 5.:

A hulladékok kezelésének legfőbb eljárásai, csoportokba sorolva, rövid jellemzéssel.

Cél:

- ▶ a hulladék begyűjtését, tárolását, hasznosítását, ártalmatlanítását elősegíteni,
- ▶ azok biztonságát növelni,
- ▶ a környezetterhelést csökkenteni.

| FIZIKAI ELJÁRÁSOK | KÉMIAI ELJÁRÁSOK | BIOKÉMIAI ELJÁRÁSOK |
|------------------------|-------------------------|---------------------|
| aprítás | semlegesítés | komposztálás |
| rostálás | csapadékos leválasztás | biogáz-előállítás |
| tömörítés | hidrolízis | enzimes fermentáció |
| mosás, tisztítás | redukció | |
| fázisszétválasztás | oxidáció | |
| komponensszétválasztás | elektrokémiai módszerek | |
| beágyazás, szilárdítás | | |

FIZIKAI MÓDSZEREK

APRÍTÁS

Cél:

- ▶ a hulladék méretének csökkentése,
- ▶ a hulladék előkészítése a komponensek szétválasztására,
- ▶ további kezelés hatékonyságának növelése.

Módszerek:

- ▶ mechanikai,
- ▶ termikus,
- ▶ száraz,
- ▶ nedves,
- ▶ mélyhűtött eljárások.

Eszközök:

- ▶ vágó-, őrlő malmok, törők
- ▶ leggyakoribb: kalapácsos malom

Környezetterhelés:

- ▶ zaj,
- ▶ porkibocsátás.

ROSTÁLÁS:

Cél:

- ▶ hulladék méret szerinti osztályozása,
- ▶ tisztítás, szennyezőanyagoktól való elválasztás,
- ▶ aprítandó anyag aprításban való tartása.

Eszközök:

- ▶ dobrosta,
- ▶ vibrációs rosta,
- ▶ rugalmas felületű lengőrosta.

Környezetterhelés:

- ▶ zaj,
- ▶ energiafelhasználás.

TÖMÖRÍTÉS

Cél:

- ▶ térfogatcsökkentés,
- ▶ a hulladék előkészítése további feldolgozásra,
- ▶ szállítási optimalizáció.

Módszerek:

- ▶ bálázás,
- ▶ brikettálás,
- ▶ darabosítás (agglomerálás, regranulálás, pelletizálás).

Környezetterhelés:

- ▶ zaj,
- ▶ porkibocsátás.

MOSÁS, TISZTÍTÁS

Cél:

- ▶ a hulladék felületén lévő szennyeződések eltávolítása,

Lépések:

- ▶ áztatás,
- ▶ szétválasztás,
- ▶ elkülönítés.

Környezetterhelés:

- ▶ oldat, diszperzió, emulzió.

Egyéb:

- ▶ adalékok, diszpergeáló-, emulgeáló-, nedvesítőszerek alkalmazásával hatékonysága fokozható,
- ▶ elsősorban textil- és műanyag hulladékok esetében,
- ▶ összekapcsolható rostálással is.

FÁZISSZÉTVÁLASZTÁS

Cél:

- ▶ többfázisú hulladékok (emulziók, iszapok, zagyok) összetevőinek fizikai tulajdonságok alapján történő szétválasztása,
- ▶ kedvezőbb állapot kialakítása a hasznosítás, ártalmatlanítás szempontjából.

Jellemzők:

Eljárásai: ▶ az egyes komponensek aránya, veszélyessége, térfogata megváltozik

- ▶ ülepités,
- ▶ desztilláció,
- ▶ adhézió,
- ▶ flotáció,
- ▶ ultraszűrés,
- ▶ fordított ozmózis,
- ▶ kimosás,
- ▶ savas bontás,
- ▶ flokkulálás.

KOMPONENS-SZÉTVÁLASZTÁS

Cél:

- ▶ egyfázisú, több összetevőjű hulladékok veszélyes anyagának kinyerése, elválasztása,
- ▶ kedvezőbb állapot kialakítása a hasznosítás, ártalmatlanítás szempontjából.

Jellemzők:

- ▶ szilárd és folyékony hulladék esetén egyaránt alkalmazható

Eljárások – folyékony hulladékok:

- ▶ szerves oldószeres extrakció,
- ▶ ioncsere,
- ▶ membrános eljárások (ultraszűrés, fordított ozmózis),
- ▶ desztillálás.

Eljárások – szilárd hulladékok:

- ▶ légáramos osztályozás,
- ▶ nehézközegű elválasztás,
- ▶ optikai szeparálás.

BEÁGYAZÁS, SZILÁRDÍTÁS

Cél:

- ▶ a lerakásra kerülő hulladékok térfogatának és a veszélyes komponensek kioldhatóságának csökkentése

Lépések:

- ▶ stabilizálás,
- ▶ szilárdítás,
- ▶ kapszulázás.

Alkalmazható anyagok:

- ▶ cementek,
- ▶ mész-pernye keverékek,
- ▶ hőre lágyuló anyagok,
- ▶ szerves polimerek,
- ▶ üveg.

Kémiai módszerek

SEMLEGESÍTÉS

Cél: a lúgos, vagy savas kémhatású hulladékok semleges, vagy azt megközelítő értékűvé tétele

Eljárás: kétféle kémhatású hulladék keverésével és / vagy vegyszer hozzáadásával

CSAPADÉKOS LEVÁLASZTÁS

Cél: a szennyvízben található, vízdoldható veszélyes összetevők kicsapatása, vízdoldhatatlanná tétele

Eljárás: vegyszer hozzáadásával, az oldat összetételének megváltoztatásával

HIDROLÍZIS

Cél: víz hatására egy vegyületből két új vegyület képzése, a mérgező komponensek kevésbé mérgező vagy ártalmatlan anyaggá való alakításával

Jellemzők:

- ▶ a képződő vegyületek erősen savas, vagy lúgos kémhatásúak → SEMLEGESÍTÉS!
- ▶ kezelt vegyületek: cianidok, cianátok, halogenidek, karbidok,
- ▶ a reakció robbanásszerű → ROBBANÁSBIZTOS BETONÉPÜLET!

REDUKCIÓ

elsősorban fémek esetében

OXIDÁCIÓ

elsősorban galvánipari szennyvizek (cianidok oxidációja)

ELEKTROKÉMIAI MÓDSZEREK

híg fémtartalmú oldatok kezelése (cél: fémek kinyerése)

Biokémiai módszerek

KOMPOSZTÁLÁS

Cél: a szerves anyagokat tartalmazó hulladékok mikroorganizmusok által történő aerob lebontása

Jellemzők:

- ▶ a hulladék szerves és ásványi és stabil szerves anyagokká bomlik,
- ▶ a folyamat során tartósan 50 – 70 °C → patogén kórokozók elpusztulnak,
- ▶ a technológia relatíve könnyen szabályozható,
- ▶ a komposzt talajjavítóként alkalmazható.

ENZIMES FERMENTÁCIÓ

Cél: a hulladékban rejlő, komplex szerves anyagok (zsírok, fehérjék) lebontása

Jellemzők:

- ▶ elsősorban a mezőgazdasági, élelmiszeripari és papíripari hulladékok esetében,
- ▶ VÉGTERMÉK: elsősorban állati táplálkozásra szolgáló egysejtfehérje

BIOGÁZ-ELŐÁLLÍTÁS

Cél: a szerves anyagokat tartalmazó hulladékok anaerob lebontása

Jellemzők:

- ▶ elsősorban mezofil (30-40°C), de lehet termofil (50-60°C) hőmérsékleten is,
- ▶ a folyamat végeredménye: 20-30 MJ/m³ fűtőértékű biogáz → ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁS,
- ▶ 1 kg szerves anyagból általában 0,25-0,5 m³ biogáz nyerhető,
- ▶ visszamaradó melléktermék: kirotasztott iszap □ SZERVES TRÁGYA,
- ▶ elsősorban szennyvíziszapok, mezőgazdasági hígrágyák, hulladékok feldolgozása során

TECHNOLÓGIA SZAKIRÁNY 11.:

A szabványosított környezetközpontú irányítási rendszer felépítési logikája, részelemei.

A TÉTEL RÉSZELEMEI:

- ▶ Környezetközpontú irányítási rendszer alapvetései
- ▶ PDCA-ciklus
- ▶ Környezetközpontú irányítási rendszer részelemei a PDCA-ciklus szerint

1) Környezetközpontú irányítási rendszer alapvetései

- ▶ Többdimenziós célrendszer (vállalati funkciók és feladatok)
- ▶ Vállalaton és funkciókon túlmutató jelleg
- ▶ Proaktivitás (jogszabályok, társadalmi elvárások kérdésköre)
- ▶ Folyamatközpontúság (miért, hogyan kérdése)
- ▶ Környezeti teljesítmény folyamatos javítása (és ennek megjelenése a szabványosított KMR-ben)

2) PDCA-ciklus

- ▶ P → PLAN, azaz Tervezd meg
- ▶ D → DO, azaz Hajtsd végre
- ▶ C → CHECK, azaz Ellenőrizd
- ▶ A → ACT, azaz Javítsd

3) Környezetközpontú irányítási rendszer részelemei a PDCA-ciklus szerint

▶ PLAN

- ▶ Alapállapotfelvétel
- ▶ Környezeti politika
- ▶ Környezeti tényezők és –hatások elemzése
- ▶ Környezeti célrendszer (környezeti célok, programok)
- ▶ Jogszabályi és egyéb követelmények

▶ DO

- ▶ Szervezeti felépítés és felelősség
- ▶ Felkészültség, képzés, tudatosság
- ▶ Kommunikáció
- ▶ Dokumentáció
- ▶ Dokumentumok kezelése
- ▶ Működés szabályozása
- ▶ Felkészültség és reagálás vészhelyzetekre

▶ CHECK

- ▶ Figyelemmel kísérés és mérés (folyamatos nyomonkövetés, mérések, auditok)
- ▶ Megfelelőség kiértékelése
- ▶ Nemmegfelelősség, helyesbítő és megelőző tevékenység

- ▶ Feljegyzések kezelése
 - ▶ ACT
-
- ▶ Vezetőségi átvizsgálás
 - ▶ A rendszer javítása

TECHNOLÓGIA SZAKIRÁNY 12.:

Általánosan alkalmazott környezetközpontú irányítási rendszerek fajtái, jellemzői, összehasonlítása.

A TÉTEL RÉSZELEMEI:

- ▶ ISO 14001 szabvány
- ▶ ISO 14000-es szabványrendszer
- ▶ EMAS-Rendelet

1) ISO 14001 (MSZ EN ISO 14001:2005)

- ▶ Első verzió: 1996, megújítás: 2004 (Mo.: 2005)
- ▶ Alap: környezeti teljesítmény folyamatos javítása
- ▶ PDCA-szerinti felépítés
- ▶ Nemzetközileg elfogadott
- ▶ Jelentős különbségek az EMAS-tól
- ▶ Nagyságrendileg 150.000 tanúsított vállalat
- ▶ ISO 14000 szabványrendszer tagja

2) ISO 14000 szabványrendszer

- ▶ PDCA-szerinti logika
- ▶ '20-as szabványok: környezeti címkézés
- ▶ '30-as szabványok: környezeti teljesítményértékelés
- ▶ '40-es szabványok: életciklus-értékelés
- ▶ '60-as szabványok: környezetorientált formatervezés, környezeti kommunikáció

3) EMAS

- ▶ Első verzió: 1993, megújítás: 2001, 2. megújítás: 2010
- ▶ EK-Rendelet (761/2001 EK)
- ▶ 2001 óta a rendszer magja: ISO 14001
- ▶ Többletelemelek:
 - ▶ Fizikai környezeti teljesítmény javítása
 - ▶ Abszolút jogszabályi megfelelés
 - ▶ Alkalmazottak bevonása
 - ▶ Környezeti nyilatkozat
- ▶ Regisztráció folyamata (hatóság szerepe (Illetékes Testület), akreditációs szerv szerepe, hitelesítő szerepe)
- ▶ Csak EU tagállamok: kb. 5.000 regisztrált szervezet
- ▶ EMAS III 2010-től (változások)

TECHNOLÓGIA SZAKIRÁNY 13.:

Környezeti tényezők és hatások jellemzői, elemzésük fontossága, alkalmazott módszerei.

A TÉTEL RÉSZELEMEI:

- ▶ Környezeti tényező és –hatás
- ▶ Elemzés fontossága
- ▶ Előrekövetkeztető módszerek
- ▶ Visszakövetkeztető módszerek

1) Környezeti tényező és –hatás

- ▶ Környezeti tényező: „valamely szervezet tevékenységének, termékeinek, vagy szolgáltatásainak olyan eleme, amely kölcsönhatásba kerülhet a környezettel.”
- ▶ Környezeti hatás: „a környezetben végbemenő mindennemű változás, akár káros, akár hasznos, amely egészében, vagy részben a szervezet környezeti tényezőiből származik”
- ▶ Kapcsolat: ok – okozat
- ▶ Elemzése szabványkövetelmény (KMR)

2) Elemzés fontossága

- ▶ vállalat – környezet interface pontos ismerete
- ▶ kritikus, potenciálisan kritikus pontok
- ▶ optimalizációs, beavatkozási lehetőségek
- ▶ környezeti célrendszer
- ▶ környezeti teljesítmény javítása
- ▶ pontosabb ismeret → pontosabb szabályozás → javuló környezeti teljesítmény

3) Előrekövetkeztető módszerek

- ▶ alap: nem ismert környezeti teljesítmény
- ▶ megalapozó módszerek
- ▶ általában új szervezet / rendszer esetében
- ▶ módszerei:
 - ▶ Leopold-mátrix (egyszerű, vizuális, súlyozás lehetősége)
 - ▶ Kockázati mátrix (elsősorban priorizálásra, jól vizualizálható)
 - ▶ ABC-elemzés (Pareto-elv, kvalitatív és kvantitatív egyaránt, A-, B-, C-kategóriák)
 - ▶ Környezeti hatásfelmérő lap (ok-okozati feltárás)
 - ▶ Kérdőíves módszerek
 - ▶ Ökotérképezés (H. W. Engel, Belgium, elsősorban kisvállalatokra, szemléletes, gyors, környezeti „időjárásjelentés” is)

4) Visszakövetkeztető módszerek

- ▶ Alap: ismert környezeti teljesítmény
- ▶ Meglévő rendszer aktualizálására
- ▶ Súlyozás lehetősége
- ▶ Torzított értékelés veszélye
- ▶ Módszerek: környezeti teljesítményértékelés módszerei

TECHNOLÓGIA SZAKIRÁNY 14.:

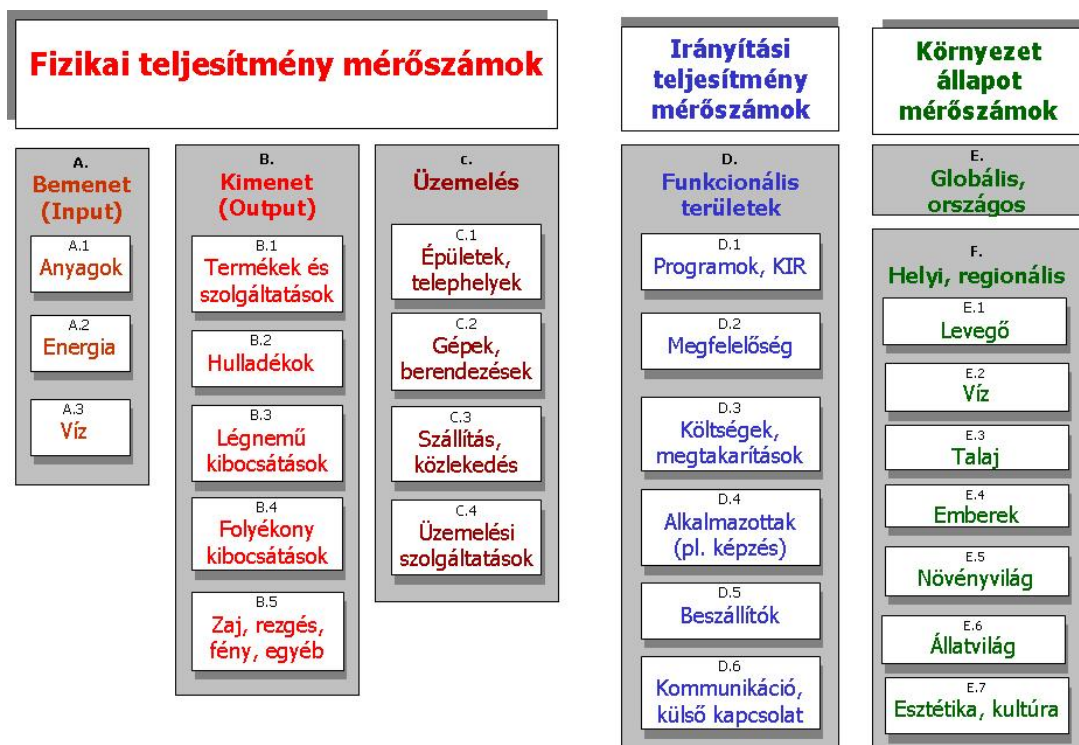
Vállalati környezeti indikátorok típusai, gyűjtésük rendszere az ISO 14031:1999 szerint. Irányítási rendszerek auditeljárásának felépítése az ISO 19011:2002 szerint.

A TÉTEL RÉSZLETEI:

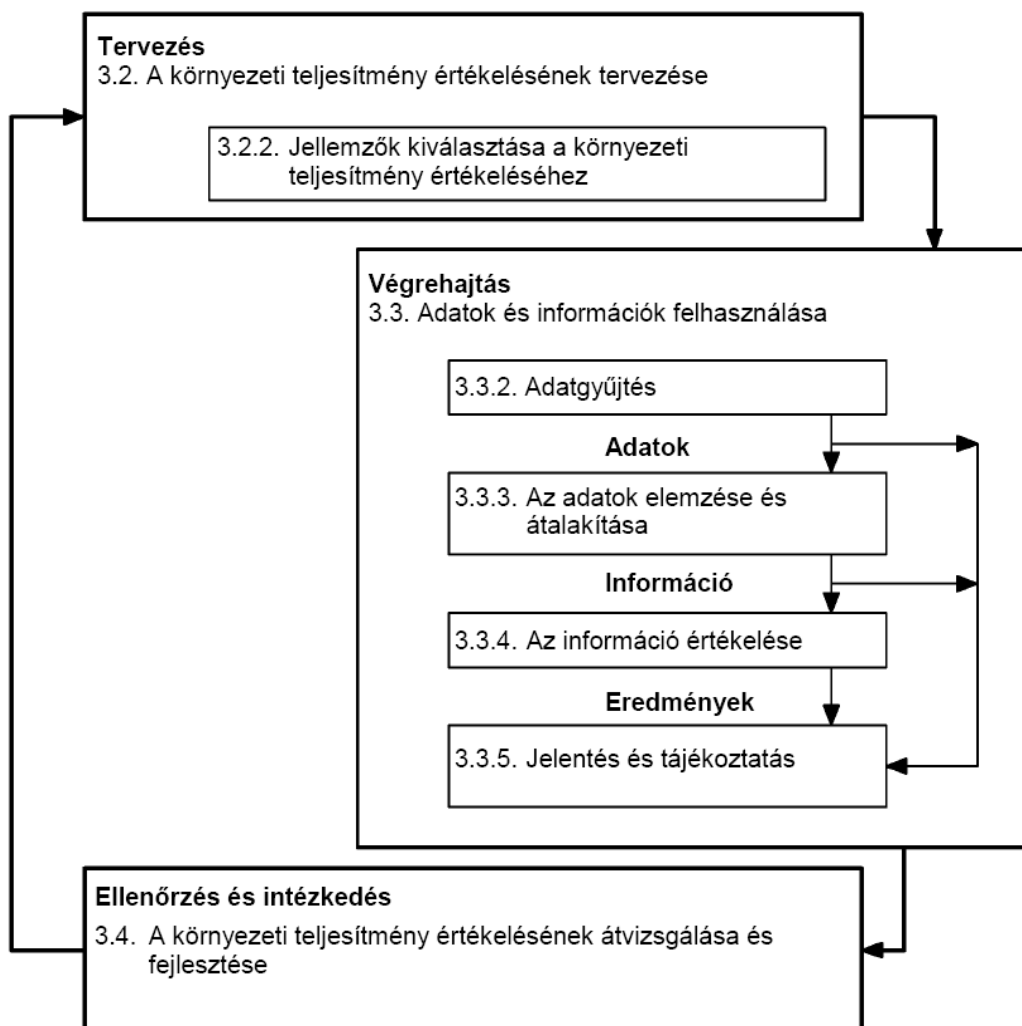
- ▶ Mérőszámok típusai
- ▶ Környezeti teljesítményértékelés (KTÉ) a PDCA-ciklus szerint (ISO 14031:1999 szerint)
- ▶ ISO 19011:2002 szerinti auditeljárás

1) Mérőszámok típusai

- ▶ Csoportosítás_01:
 - ▶ abszolút,
 - ▶ relatív,
 - ▶ normalizált / indexált,
 - ▶ minőségi,
 - ▶ aggregált,
 - ▶ súlyozott,
 - ▶ természetes mértékegységben,
 - ▶ pénzegységben,
 - ▶ vállalat szint,
 - ▶ telephely szint,
 - ▶ eljárás, folyamat szint.
- ▶ Csoportosítás_02 (ISO 14031:1999 szerint):



2) Környezeti teljesítményértékelés (KTÉ) a PDCA-ciklus szerint (ISO 14031:1999 szerint)



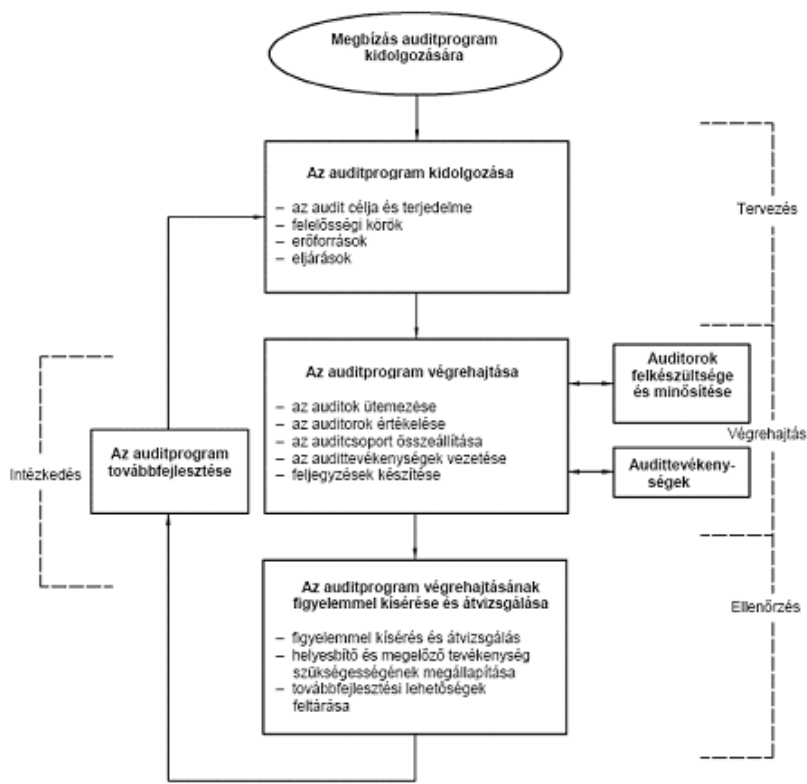
Forrás: MSZ EN ISO 14031:2001

- ▶ PLAN (megválaszolandó kérdések)
 - ▶ Vizsgálat köre
 - ▶ Összehasonlítási kritériumok
 - ▶ Elemzés gyakorisága
 - ▶ Elemzés módja
 - ▶ Erőforrások biztosítása
- ▶ DO
 - ▶ Adatgyűjtés
 - ▶ Adatok elemzése és átalakítása
 - ▶ Információk értékelése
 - ▶ Jelentés, tájékoztatás
- ▶ CHECK, ACT

- ▶ Módszer felülvizsgálata
- ▶ Módszer, eljárás javítása
- ▶ Cél: folyamatos fejlesztés

3) ISO 19011 szerinti auditeljárás

- ▶ Csak külső auditra!
- ▶ Fajtái:
 - ▶ Eredményre irányuló audit
 - ▶ Rendszerorientált audit
- ▶ További típusok
 - ▶ Belső audit
 - ▶ Beszállítók auditálása
 - ▶ Vevői audit
 - ▶ Tanúsítási (harmadik fél általi) audit
- ▶ Fogalmak (ISO 19011:2002)
 - ▶ Auditbizonyíték: az **auditkritériumokra** (3.2.) vonatkozó, ellenőrizhető feljegyzések, ténymegállapítások vagy egyéb információ
 - ▶ Auditkritérium: előírányzatok, eljárások vagy követelmények összessége
- ▶ Auditprogram (ISO 19011:2002)



▶ PLAN

- ▶ Auditprogram kidolgozása (cél, terjedelem, felelősségi körök, erőforrások, eljárások)

▶ DO

- ▶ Auditok ütemezése
- ▶ Auditorok értékelése
- ▶ Auditcsoport összeállítása
- ▶ Audittevékenységek vezetése
- ▶ Feljegyzések készítése
- ▶ Audittevékenységek
 - ▶ Audit indítása
 - ▶ Dokumentumok átvizsgálása
 - ▶ Előkészületek a helyszíni audithoz
 - ▶ Helyszíni audit végrehajtása
 - ▶ Auditjelentés elkészítése, jóváhagyása, szétosztása
 - ▶ Audit befejezése
 - ▶ Auditból következő teendők végrehajtása

▶ CHECK, ACT

- ▶ Figyelemmel kísérés és átvizsgálás
- ▶ Helyesbítő, megelőző tevékenységek
- ▶ Továbbfejlesztési lehetőségek
- ▶ Auditprogram továbbfejlesztése

KÖRNYEZETÁLLAPOT-ÉRTÉKELÉS, TÉRINFORMATIKA SZAKIRÁNY 13.:

Az ipari metabolizmus alapjai, elemzésének módszerei.

A TÉTEL RÉSZELEMEI:

- ▶ Ipari metabolizmus elméleti alapjai, célja
- ▶ Anyagáram-elemzés módozatai
- ▶ Anyagáram-elemzés során vizsgált áramok
- ▶ Anyagáram-elemzés szintjei
- ▶ Nemzetgazdasági szintű anyagáram-elemzés modellje

1) Ipari metabolizmus elméleti alapjai, célja

- ▶ Nyílt láncok $\leftarrow \rightarrow$ zárt láncok rendszere
- ▶ Nyílt láncok zárása, ipari ökológia (Kalundborg példája)
- ▶ A gazdasági rendszer nem kezelhető különválasztva a fenntarthatóság többi összetevőjétől
- ▶ Az ipari rendszer a bioszféra-, geoszféra rendszerébe ágyazódik
- ▶ Az ipari (társadalmi is) metabolizmus csak interdiszciplináris szemlélettel elemezhető
- ▶ Az ipari metabolizmus célja a nyílt anyagáramok zárása
- ▶ Alapegyenlet: $\text{input} = \text{output} + \text{nettó akkumuláció}$
- ▶ Anyagáram-elemzés célja:
 - ▶ ipari metabolizmus jellemzése
 - ▶ gazdasági rendszerek esetében az Input- és Output oldali áramok feltárása
 - ▶ Input- és Output-oldali áramok közötti kapcsolatok feltárása
 - ▶ anyag-, energia-, információ-, pénz-, stb. áramok nyomon követése és számszerűsítése gazdasági rendszerekben
 - ▶ döntéstámogatás, döntés-előkészítés fizikai mennyiségekkel

2) Anyagáram-elemzés módozatai

- ▶ kémiai anyagáram-elemzés (Substance Flow Analysis = SFA)
- ▶ anyagáram-elemzés (Material Flow Analysis = MFA)
- ▶ energiaáram-elemzés (Energy Flow Accounting = EFA)
- ▶ fogalmak:
 - ▶ dematerializáció
 - ▶ de-coupling

3) Anyagáram-elemzés során vizsgált áramok

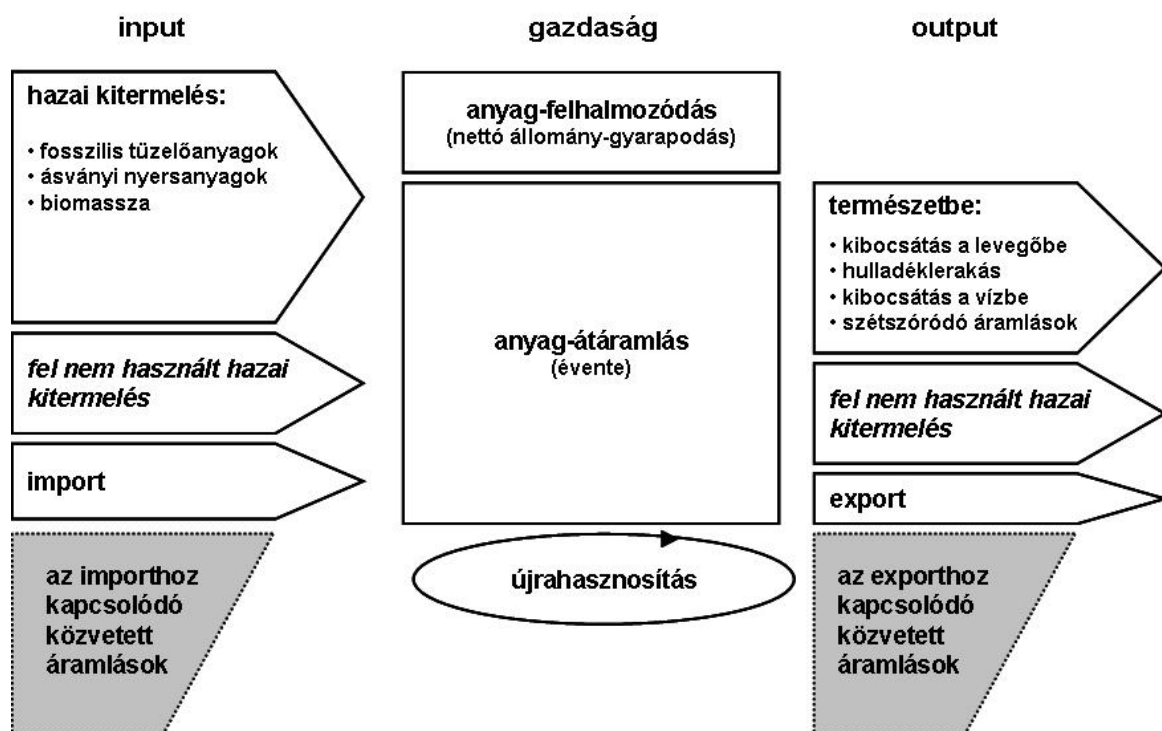
- ▶ közvetlen és közvetett anyagáramok
- ▶ felhasznált és fel nem használt anyagáramok
- ▶ hazai és külföldi anyagáramok

- ▶ anyagállomány

4) Anyagáram-elemzés szintjei

- ▶ termékek, szolgáltatások
- ▶ vállalat
- ▶ ágazat
- ▶ közösségek, régiók
- ▶ nemzetgazdaság
- ▶ kontinens

5) Nemzetgazdasági szintű anyagáram-elemzés modellje



Forrás: EUROSTAT 2001

Indikátorok

▶ INPUT

- ▶ Közvetlen anyagbevétel (Direct Material Input = DMI)
- ▶ Összes anyagbevétel (Total Material Input = TMI)
- ▶ Összes anyagszükséglet (Total Material Requirement = TMR)

▶ FELHASZNÁLÁS

- ▶ Hazai anyagfelhasználás (Domestic Material Consumption = DMC)
- ▶ Összes anyagfelhasználás (Total Material Consumption = TMC)
- ▶ Nettó állománygyarapodás (Net Addition to Stock = NAS)
- ▶ Fizikai kereskedelmi mérleg (Physical Trade Balance = PTB)

▶ OUTPUT

- ▶ Hazai feldolgozásból származó kibocsátás (Domestic Processed Output = DPO)
- ▶ Összes hazai kibocsátás (Total Domestic Output = TDO)
- ▶ Közvetlen anyagkimenet (Direct Material Output = DMO)
- ▶ Összes anyagkibocsátás (Total Material Output = TMO)

KÖRNYEZETÁLLAPOT-ÉRTÉKELÉS, TÉRINFORMATIKA SZAKIRÁNY 14.:

A vállalati környezeti teljesítményértékelés módszertani felosztása és jellemzése.

A TÉTEL RÉSZELEMEI:

- ▶ Környezeti teljesítményértékelés (KTÉ) módszerei
- ▶ KTÉ választási kritériumok

1) Környezeti teljesítményértékelés módszerei



▶ Ökotérképezés

- ▶ 1997, Belgium, H. W. Engel
- ▶ Elsősorban kisvállalatoknak
- ▶ Lépések (1-10)

▶ Mátrix-módszerek

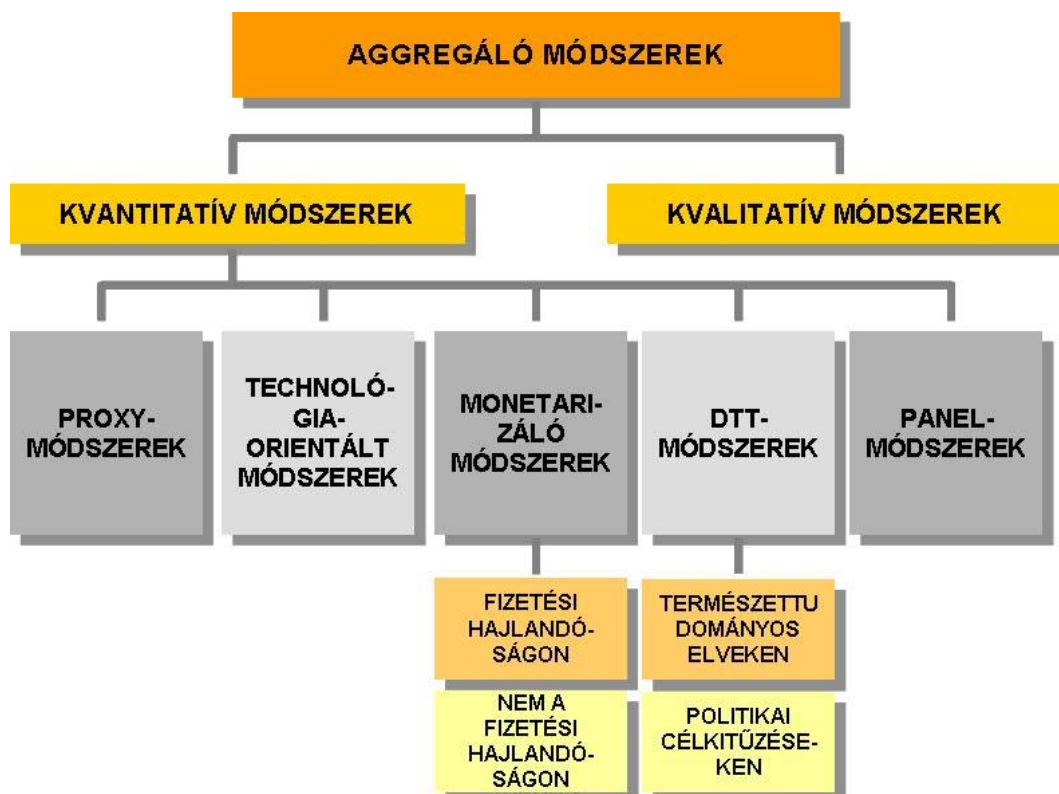
- ▶ Egyszerű, szemléletes
- ▶ Robosztus
- ▶ Flexibilisen bővíthető
- ▶ Kevés lehetőség az aggregálásra

▶ Indikátor módszer (lásd Technológia szakirány 14. tétel)

▶ Aggregáló módszerek

- ▶ Egylépcsős módszerek (aggregálás egy lépésben, végeredmény egydimenziós érték)
- ▶ Többlépcsős módszerek (aggregálás több lépésben, osztályozás – karakterizálás – értékelés)

- ▶ Kvantitatív módszerek
 - ▶ Proxy-módszerek (Pl.: MIPS-módszer)
 - ▶ Technológia-orientált módszerek (Pl.: ökológiai lábnyom)
 - ▶ Monetárizáló módszerek (fizetési hajlandóságon nyugvó módszerek és nem fizetési hajlandóságon nyugvó módszerek)
 - ▶ Céltól való távolságon nyugvó módszerek (természettudományos elveken nyugvó módszerek és politikai célkitűzéseken nyugvó módszerek)
 - ▶ Panel módszerek



- ▶ Jellemző aggregáló módszerek
 - ▶ CML-módszer
 - ▶ EPS-módszer
 - ▶ Eco-Indicator'99 módszer
 - ▶ Ökopont módszer

2) KTÉ választási kritériumok

- ▶ Szervezet mérete
- ▶ KTÉ rendszer célja
- ▶ Döntéshozók információigénye
- ▶ Igény az aggregált értékekre