

**Harazin Piroska – Péterné Baranyi Rita – Kósi Kálmán**

***Kihívások a korszerű vállalati hulladékgazdálkodásban: hulladékmenedzsment az ipari gyakorlatban***

*A hulladékgazdálkodásban elterjedt újrahasználati és hasznosítási gyakorlatot újabb szemléletek egészítik ki, mint például az elkerülés, vagy a nyitott láncok újabb zárása; de hangsúlyossá válik a körforgásos gazdasággal való kapcsolat értelmezése is, főként a 10R keretrendszeren keresztül. Az elméleti bevezetőt követően munkánkban azt vizsgáljuk, hogy az alapelvek, modellek hogyan építhetők be a vállalati működésbe, a hulladékmenedzsment hogyan integrálódik a környezetközpontú irányítási (KIR, ISO14001:2015) rendszerekbe.*

*Kulcsszavak: hulladékgazdálkodás, hulladékmenedzsment, körforgásos gazdaság, 10R, indikátor  
JEL-kód: Q01, Q53*

***Challenges of modern corporate waste management: waste management in industrial practice***

*Our work is based on the conceptual evolution of waste management: the reuse and recovery practices used so far are complemented by new approaches, such as avoidance or closing open loops through innovative ideas; but also by an understanding of the link with the circular economy, mainly through the 10R framework. After the theoretical introduction, we will examine how the principles and models can be integrated into corporate operations and how waste management can be integrated into environmental management systems (EMS, ISO14001:2015).*

*Keywords: waste management, waste management, circular economy, 10R, indicator  
JEL code: Q01, Q53*

<https://doi.org/10.32976/stratfuz.2021.43>

**Bevezetés**

A szigorodó környezeti jogszabályok, az újként megjelenő szabályozási alapelvek folyamatos változásra kényszerítik a gazdálkodó szervezeteket. A külső követelmények teljesítése mellett azonban a változó társadalmi elvárások és a belső érdek teljesítésének továbbra is szem előtt kell lennie. Ezek a kihívások megfelelő, a változásokkal lépést tartó, korszerű menedzsmentet igényelnek egy vállalat részéről.

A hulladékgazdálkodás fejlődése párhuzamba hozható a fentebbi logikával: az eddigi újrahasználati és hasznosítási gyakorlatot (reusing, recycling) újabb szemléletekkel egészítik ki, mint az elkerülés, vagy a nyitott láncok újabb zárása innovatív ötleteken keresztül. Hangsúlyossá válik az életciklus-elemzés logikája, a körkörös gazdaság vállalati és vállalatközi értelmezése, az anyagáramok és költségek elemzése, vagyis a hulladékgazdálkodásról a hulladékmenedzsmentre való áttérés.

Munkánk elméleti összefoglalót ad a hulladékgazdálkodás vállalati szintjéről, az újonnan megjelenő szemléletekről, az elvárások változásáról, továbbá bemutatja a hulladékmenedzsment főbb sajátosságait. Cikkünk második felében azt vizsgáljuk, hogy az elméletben bemutatott alapelvek, modellek hogyan építhetők be a vállalati működésbe, a hulladékmenedzsment hogyan integrálódik a környezetközpontú irányítási (KIR, ISO14001:2015) rendszerekbe.

**Elméleti bevezetés**

A 2008-as uniós irányelv kimondja, hogy hulladékgazdálkodás „a hulladékok gyűjtése, szállítása, hasznosítása és ártalmatlanítása, beleértve az ilyen műveletek felügyeletét és a hulladéklerakók utógondozását, valamint a kereskedőként vagy közvetítőként végzett tevékenységet”

(2008/98/EK IRÁNYELV, p.7). A meghatározás a hazai jogszabályban is megjelenik, kiegészítve még a hulladékgazdálkodási létesítmények és berendezések üzemeltetésének feladatával (2012. évi CLXXXV. törvény [Hulladéktv.]). Az Európai Bizottság által 2014-ben közzétett, hetedik környezetvédelmi cselekvési program, mely az általános uniós környezetvédelmi cselekvési program 2020-ig, hivatkozva a fentebb idézett 2008/98/EK hulladékkal kapcsolatos irányelvre, célkitűzések között kezeli a hulladék keletkezés és kezelés hatásainak csökkentését. A célkitűzésben a hulladékhierarchia is megnevezésre kerül, mely a Bizottsági anyagban a következő sorrendet jelöli: megelőzés, előkészítés az újrahasználatra, újrahasznosítás, egyéb hasznosítás és ártalmatlanítás. (Európai Bizottság, 2014)

Az alapvető definíciókon túl azonban érdemes felfigyelni a szakirodalomban megjelenő koncepcionális „fejlődési” tendenciára. Seadon (2010) munkája elején felhívja a figyelmet, hogy a fenntarthatóbb társadalom felé való elmozdulás nagyobb kifinomultságot igényel a hulladékgazdálkodásban, azaz a hagyományos „redukcionista” megközelítés nem fenntartható, mivel hiányzik belőle a rugalmasság és a hosszú távú gondolkodás. Romero-Hernandez és Romero a szilárd hulladékok keletkezésével és kezelésével kapcsolatban jegyzi meg, hogy szoros kapcsolatban állnak a globális környezet és gazdaság alapvető változásaival (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 758), azaz nem állandósult koncepcióként kezelhetők. Wilson (2007) alapos összefoglalást ad munkájában a hulladékgazdálkodás (menedzsment) fejlődésének előmozdítóiról (közegészség, környezetvédelem, a hulladék erőforrás értéke, a láncok zárása, intézményi és felelősségi kérdéskörök, a nyilvánosság tudatossága (figyelemfelkeltés)), miközben mindezeket egy idővonalon és fejlettségi szinten is elhelyezi, ami az eddig bekövetkezett koncepcionális fejlődést is prezentálja. Bemutatja, hogy a közegészségügy, mint hajtóerő milyen fontos szerepet játszott a múltban, hiszen a 19. században ez vezetett a formalizált hulladékgyűjtési rendszerek kialakulásához. Érdekesség, hogy a közegészségügy még a 2000-es években is megmaradt, mint hajtóerő, főként a fejlődő országokban. A környezetvédelem előtérbe kerülésével a 70-es évekre helyezi az ellenőrizetlen hulladékok felszámolásával kapcsolatos célok megjelenését, majd a műszaki szabványok szisztematikus növekedését helyezi erre az időszakra. A fejlődő országokkal kapcsolatban említi, hogy a hulladékgazdálkodás kezdeti lépései még mindig kihívásokat jelentenek, illetve továbbra is jelentős a hulladékok „megélhetés” célú hasznosítása, miközben a klímaváltozás már fejlődést/változást ösztönző (újabb) hajtóerőként kopogtat. Mindeközben a fejlődő országokban a tendencia a láncok zárását, azaz az „end of pipe” jellegű hulladékgazdálkodásról egy sokkal holisztikusabb erőforrás-gazdálkodás felé való áttérést mutat. Tehát a láncok zárása (closing the loop) egyre fontosabbá válik, a hulladékmegelőzés és az újrahasznosítás pedig kulcsfontosságú prioritások a fejlődő országok esetén. (Wilson, 2007, Abstract & Box3)

Nagy és szerzőtársai (2011) szervezeti szinten vizsgálják a hulladékgazdálkodás kérdését. Munkájukban definiálják a vállalati hulladékgazdálkodás fogalmát, ami „nem más, mint a termelés során keletkező hulladékokhoz kapcsolódó olyan komplex problémakör, mely műszaki, gazdasági és környezeti orientáltságú válaszokat igényel. Mint ilyen kérdéskör összetett megoldásokat és szerteágazó módszertani megoldásokat igényel.” Azonban üzemi hulladékfelelősséggként is emlegetik mindazon kérdéseket, melyekkel a vállalatnak szembe kell nézniük. (Nagy et al. 2011) A vállalati szintű hulladékfelelősség legösszetettebb megközelítését a szerzők vállalati hulladékmenedzsmentnek nevezik, mely „komplexitásában jelentősen meghaladja a stratégiai szintű hulladékgazdálkodást”, azonban a köztük lévő határ mégis elmosódó. A lényegi különbség a felelősséggel kapcsolatos, hiszen a hulladékmenedzsment esetében a vállalatnál keletkező hulladékokkal kapcsolatos összes kérdést egy rendszerként vizsgálják, annak minden vonatkozásában; vagyis olyan komplex megoldásokat, „melyek esetében a fenntarthatóság mindhárom dimenziója azonos súllyal érvényesül” (Nagy et al., 2011). A hulladékgazdálkodás koncepcionális fejlődésének számos példáját találjuk meg a szakirodalomban. Seadon – bár nem vállalati szinten – a hagyományos hulladékgazdálkodás (traditional waste management) szemléletéből való kilépést prezentálja cikkében. A hagyományos szemléletet úgy értelmezi, ahol a hulladék keletkezés, begyűjtés és ártalmatlanítás, mint egymástól

független műveletek jelennek meg, miközben ezek szorosan összefüggenek egymással és mindegyik befolyással lehet a másikra. (Seadon, 2010, pp. 1640-1641) Clark 1978-as rendszer definíciójára hivatkozik, miszerint a rendszerben az egymással kölcsönhatásban lévő egységek vagy elemek egy integrált egészet alkotnak azzal a céllal, hogy valamilyen funkciót betöltsenek (Clark, 1978 idézi Seadon, 2010, p. 1640). Seadon szerint, ha a hulladékot a termelési rendszer részének tekintjük, akkor feltárható a hulladék kapcsolata a rendszer más részeihez, azonban ez a tágabb szemlélet növeli a kezelés nehézségeit és sokkal nagyobb komplexitást igényel. Munkájában a fenntartható hulladékgazdálkodási rendszerről ír (sustainable waste management system), mely visszacsatolási hurkokat tartalmaz és a folyamatokra összpontosít, alkalmazkodóképességet testesít meg, és eltéríti a hulladékokat az ártalmatlanítástól. (Seadon, 2010, pp. 1640-1641)

Romero-Hernández és Romero (2018) munkájukat azzal a ténnyel indítják, hogy a Fortune 75 vállalatának több mint 90%-a tesz közzé társadalmi felelősségvállalási jelentést, melyekben a vállalatok túlnyomó többsége beszámol a hulladékgazdálkodás javítására irányuló kezdeményezésekről, azonban a cégeknek csak kevesebb, mint egynegyedének származik profitja a helyes szilárd hulladékgazdálkodásból, vagy a körforgásos gazdaság startégiáiból. Munkájukban célul tűzik ki, hogy bemutassák, hogy a hulladékgazdálkodás költség megtakarítást és bevétel generálást eredményezhet; mindezt pedig a körforgásos gazdaság koncepcióján keresztül mutatják be. (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 757) Javaslatuk, hogy a vállalatok a hulladékgazdálkodás egyszerű javításán túl inkább arra törekedjenek, hogy a körforgásos tevékenységekből profitot tudjanak termelni, például a melléktermékek más vállalatok számára történő értékesítéséből (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 762)

Romero-Hernandez és Romero (2017) modellt készítenek, ami bemutatja, hogy a vállalatok hogyan tudják először az egyszerű hulladékgazdálkodással kapcsolatos gyakorlatokat implementálni, majd hogyan történhet az átmenet a körforgásos gazdaság startégiái felé. A hagyományos hulladékgazdálkodási hierarchia jelenik meg alapként, vagyis a leginkább preferált megoldás, a csökkentés és az újrahasználat; ezt követi a hasznosítás és komposztálás; majd az energetikai hasznosítás és végül a legkevésbé preferált lépés a lerakás. Konklúziójuk, hogy a felvázolt hulladékgazdálkodási stratégiák csökkentik a teljes hulladékmennyiséget, azonban nem képesek megragadni a gazdasági értéket, amely melléktermékek révén azonosítható. Modelljükben tehát azt állítják, hogy ezek a gyakorlatok csupán építőkövek a körforgásos gazdaság felé, amely tovább növeli a hulladékcsökkentést, miközben a bevételek növekedését is elősegíti. (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 760 & Figure 2) A hulladéktermékek értékke alakítása jelenik meg munkájukban, és a legjobb vállalati hulladékgazdálkodási kezdeményezések három fő témáját elemzik: (a) eladni, b) megszüntetni és c) felkészíteni. (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 760) Utóbbival kapcsolatban megjegyzik, hogy a vállalatoknak proaktívnak kell lenniük, ha hulladékgazdálkodásról, illetve körforgásos gazdaságról van szó; és folyamatosan törekedni kell a fejlődés érdekében történő átalakításokra. (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 761) Fel kell készülni a fogyasztói magatartás és a szabályozás változásaira, hogy minimalizálják a kockázatokat. Az eladással kapcsolatban összefoglalják, hogy a hulladék értékesítésével extra bevételre lehet szert tenni; míg megszüntetés esetén a költségek csökkentése kerül előtérbe. (Romero-Hernandez és Romero, 2018, p. 762-763)

A társadalmi elvárásoknak megfelelően az Európai Unió is kiemelten foglalkozik a megoldási lehetőségek intézményi hátterének megteremtésével. A 2015-ben kiadott bizottsági közlemény „Az anyagkörforgás megvalósítása a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv” kiemelten foglalkozik a hulladékgazdálkodás témakörével. Megállapítja, hogy a „hulladékgazdálkodás központi szerepet játszik a körforgásos gazdaságban: meghatározza, hogy az uniós hulladékhierarchiát milyen módon ültetik át a gyakorlatba. A hulladékhierarchia prioritási sorrendet állít fel, a megelőzéstől az újrahasználatra való előkészítésen, az újrafeldolgozáson és az energetikai hasznosításon át az ártalmatlanításig, például a hulladéklerakóban való elhelyezésig. Ezen elv célja azon lehetőségek ösztönzése, amelyek összességében a legjobb eredménnyel járnak a környezet szempontjából.” (Az anyagkörforgás

megvalósítása a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv. Brüsszel, 2015.12.2. p. 9-10)

A költségsökkentés helyének meghatározásában és a bevételi lehetőségek feltárásban lehet segítségre az MFCA (Material Flow Cost Accounting), azaz az anyagáram költség elszámolás módszertana is. A módszertan célja, hogy mind a gazdasági, mind a környezeti teljesítményt fejlessze azáltal, hogy mennyiségileg és pénzügyi oldalról is nyomon követi a hulladékot, az emissziót és a melléktermékeket. A módszer segít számszerűsíteni (pénzben mérve) az anyagveszteségeket (hulladék, melléktermék, emisszió) és így átfogó és megbízható képet képes adni a termelés hatékonyságáról, vagy éppen a hatékonytalanságáról. (Viere & Prox, 2010)

Fentiek gyakorlati alkalmazására a 2018. 1. 16-án kiadott bizottsági közlemény a „körforgásos gazdaság nyomon követési keretrendszeréről” is szolgál jó példával. „A körforgásos gazdaságot vizsgálhatjuk abból a szempontból, hogy az anyagok hogyan lépnek be a gazdaságba, hogyan áramlanak a gazdaságon belül, és (végül) milyen módon hagyják el azt. Ilyen vizuális áttekintést egy anyagáramlási diagram nyújthat, amely az összes nyersanyagot – aggregált, illetve anyagkategóriákba sorolt módon is – ábrázolja a gazdaság minden területén, a kitermeléstől kezdve a hulladékká válásig.” (COM(2018) 29 final, pp. 2-3)

Az indikátorokkal nyomon követett anyagáramok számos kérdésre adhatnak választ és felhívják a figyelmet a folyamatok zárására, a zárt láncú anyagáramokhoz történő közelítést segítő célok kitűzése és a célok megvalósítása. A bizottsági közlemény (COM(2018) 29 final, p. 2) 2014-es alapokon nyugvó számítást és ábrázolást végez és az előbbi logikának megfelelően tudja felhívni a figyelmet a feldolgozott anyagok és a keletkezett hulladékok mennyisége közötti relációra. Kiemelt feladatot jelent tehát az input anyag felhasználásából eredő hulladékekeletkezés jelentős mértékének megelőzése, illetve a továbbra is keletkező hulladékok hasznosításához szükséges, minél szélesebb körű eszközrendszer alkalmazása.

A körforgásos gazdaság és a hulladékgazdálkodás kapcsolatrendszerére további példákat találhatunk a szakirodalomban. A körforgásos gazdaság koncepcionális megközelítését vizsgálják 114 definíción keresztül Kirchherr és szerzőtársai (2017), akik módszertanuk (a definíciók kódolása) ismertetésénél külön kitérnek az úgynevezett „R-keretrendszerre” (R frameworks), melyről munkájukban jó összefoglalást is adnak. Megtudhatjuk, hogy a 3R keret (melyhez kínai forrást hivatkoznak), 2008-ban az Unió hulladékgazdálkodási irányelv keretein belül egészült ki a negyedik R-el, azaz a „Recover” koncepciójával. Különböző szerzőkre hivatkozva példákat említenek a 4R kiterjesztéséről, azaz a 6R és 9R koncepciójáról.

Az „R-keretrendszerrel” kapcsolatban ki kell emelni Cramer 2017-es munkásságát és modelljét, azaz a 10R keretrendszert, melyet a körforgásos gazdaság szintjeiként nevez meg. A következő felsorolás a 10R-t és jelentését mutatja be (Cramer, 2017, Figure 1, p.16 alapján):

Refuse – Visszautasítás, azaz a nyersanyagok felhasználásának megelőzése

Reduce – Csökkentés, a nyersanyagok felhasználásának csökkentése

Renew – Megújítás, a termék újratervezése a körforgást szem előtt tartva.

Re-use – Újrahasználat, a termék újbóli felhasználása (használtan)

Repair – Javítás, a termék karbantartása és javítása

Refurbish – Felújítás, vagyis a termék „újraélesztése”

Remanufacture – Újragyártás, vagyis új termék készítése használt termékből.

Re-purpose – Újrafelhasználás: a termék újrafelhasználása, de más funkcióval.

Recycle – Újrahasznosítás, a lehető legnagyobb értékkel történő hulladékhasznosítás.

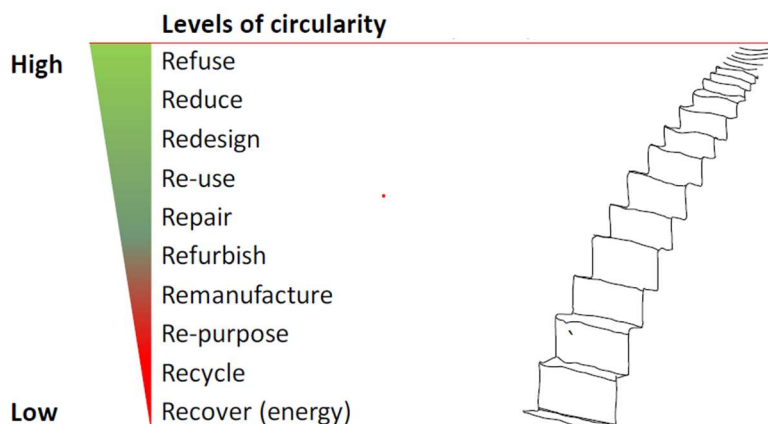
Recover – Visszanyerés, hulladék elégetése energia-visszanyeréssel. (Cramer, 2017, Figure

1, p. 16)

A koncepció célja annak a kérdéskörnek a vizsgálata, hogy a gazdaság anyagáramaiból adott helyen kieső anyagokat (termékeket) hogyan lehet újra visszavinni (Reintroduce) a gazdaság vérkeringésébe. A cél megvalósításának eszközeként tekint a Lansink létre modelljére (Cramer, 2016), ahol az egyes szintek (lépcsőfokok) az anyagok körforgásban tartásának egy-egy új lehetőségét mutatják. (Cramer, 2016; Lansink, 2015)

Értelmezése szerint a körforgásos gazdaság lényege, hogy olyan gazdasági rendszere van szükség, ahol a felhasznált nyersanyagok és termékek lehető legtovább az anyagáramban tartása segít megőrizni az ökoszisztémák egyensúlyát. Ennek a célnak eléréséhez erőforrásoldalról fenntartható energia és anyaggazdálkodásra történő áttérést, output oldalról pedig a környezetterhelés (üvegházgázok stb. kibocsátásának csökkentését) kell megvalósítani. Az anyagok és termékek minél szélesebb körben történő újrafelhasználása, hasznosítása pedig ösztönzi az innovációt, új termelési kapacitásokat indokol, új munkahelyeket teremt, miközben jelentős környezeti előnyökkel jár. (Cramer, 2016; Cramer 2020)

Értelmezése (Cramer, 2016) szerint a körforgásos létra lépcsőfokain történő haladás (1. ábra) eszközeinek használatában óriási potenciális lehetőségek (erőforrásfelhasználás megtakarítástól a pazarlás csökkentésén át az új érték teremtésig) jelennek.



**1. ábra: A körforgás megvalósításának szintjei**

Figure 1: Levels of implementation of the cycle

Forrás: Cramer (2016)

A 2. ábrán megjelenő létra általánosan alkalmazható módszer, amely a 10R szisztémát grafikusán jeleníti meg úgy, hogy a létra felsőbb lépcsőfokain megjelenő módszer egyre magasabb feldolgozottsági fokot és környezeti előnyöket jelenít meg.

Ad Lansink megfogalmazása szerint a létra alkalmazása megfelelő eszköz a körforgásos gazdaság magasabb szintű eléréséhez. A hulladékokra vetített egyik legfontosabb megállapítása: a hulladékhierarchia kiindulópont és ütemterv a sikeres átmenet megvalósításához. (Lansink, 2015)

### **Az elméleti „10R” modell gyakorlati megvalósulása – általánosságban**

Cikkünk további részében az elméletben bemutatott hulladékgazdálkodási törekvések és modellek gyakorlatban történő megvalósíthatóságát vizsgáljuk általánosságban.

Napjainkra a nagyvállalatok nagy része a szigorodó törvényi előírások és vevői elvárások hatására eljutott a hagyományos gazdasági szemléletből, a „cowboy gazdaság”-ból a fenntarthatóság alapját jelentő „úrhajós gazdaság” szemléletig (Kenneth Boulding Föld úrhajó megközelítése alapján) (Boulding, 1973 idézi Szilvák 2005 p 14).

Ennek értelmében már nem tekintik végtelennek a természeti erőforrásokat és a környezet asszimiláló képességét. Érzekelve a világ trendeket –miszerint az emberiség már több ponton is átlépte a földi rendszer folyamatok környezeti határait (pl. Biodiverzitás csökkenés, Nitrogén ciklus, Klímaváltozás) – oly módon kívánják megeremteni a fenntartható vállalati működést, hogy céljuk a fenntartható erőforrás használat és a kibocsátások drasztikus csökkentése, a fenntarthatóság három dimenziója (Társadalom, Gazdaság, Környezet) közötti egyensúly megtalálása.

Cikkünk fókuszterülete, a hulladékgazdálkodás beépül nemcsak az operatív működésbe, hanem a teljes menedzsment rendszer működésbe is, és a hulladékgazdálkodás fogalmát átlépve hulladékmenedzsmentként jelentkezik. Elkötelezettségük gyakran beépül víziójukba, stratégiáikba és vállalati környezeti politikájukba.

A Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft. például a következőképpen fogalmaz Környezetvédelmi Nyilatkozatában „Gyárunk célkitűzése, hogy az üzemi- és segédanyagokat visszavezzük a gyártásba, és így többször felhasználhassuk, valamint, hogy a gyártás melléktermékeit újrahasznosítsuk. (Mercedes Környezetvédelmi Nyilatkozat, 2016 – honlap) A tudomány fejlődésével, a menedzsment eszközök kiszélesedésével a vállalatok modern hulladékgazdálkodása biztosítja az életciklus szemléletű megközelítést, a „Bölcsőtől a bölcsőig elv” gyakorlati alkalmazása mellett. Jellemzően a vállalatok hulladékmenedzsmentjének legtöbb akciója a termék életciklusának hulladék szakaszára (LCA szemléletben: sír) és a nyílt láncok zárására koncentrál (LCA szemléletben: bölcsőig). Ezen túlmutatóan a megújuló források használata (Renew) a termék életciklus első szakaszához (LCA szemlélet: bölcsőtől) kötődik.

A továbbiakban rövid példák segítségével elemezzük, hogy az elméletben ismertetett, a körforgásos gazdaság kialakulását és a hulladékok csökkentését támogató 10R modell hogyan valósulhat meg a vállalatok működésében.

### ***Refuse – Elutasítás – Erőforrások használatának védelme***

Napjainkra a vállalatokra már jellemző, hogy gyakran megfogalmazott cél a fenntartható, megújuló anyag- és energiahasználat elérése. Ennek érdekében törekednek megújuló anyagok, illetve újrahasznosításból származó alapanyagok felhasználásra. Ez a törekvés életre hív új technológiai innovációkat is az anyag-kutatás vagy az újrahasznosítások, anyag visszanyerési lehetőségek terén.

A globális klímaváltozási törekvések, az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljainak (SDGS) (<https://sdgs.un.org/goals>, <https://www.ksh.hu/sdg>) és a „Race to Zero” (<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>) tükrében a vállalatok az erőforrások használat terén nemcsak az alapanyagokra koncentrálnak, hanem az energiaforrások és víz fenntartható használatára is.

### ***Reduce – Csökkentés – Egységnyi termékre jutó alapanyag használat csökkentése***

Az egységnyi termékre jutó alapanyag használat csökkentése két szempontból is értelmezhető:

- Beépülő szükséges alapanyag mennyiségének a csökkentése
- Gyártásközi hulladék mennyiségének csökkentése

A selejt anyagok/termékek és ennek következtében a hulladék keletkezésének csökkentése a fenntarthatóság hármásán belül nemcsak környezetvédelmi cél, hanem gazdasági is. A vállalatok ugyanis hatékonyságuk folyamatos javítására, maximalizálására törekednek. Az első törekvés megvalósulásának kulcseleme a terméktervezés és eco-design, valamint a technológia fejlesztése. Az AUDI például a „Haladás technikája” gondolattal ([https://hu.wikipedia.org/wiki/Audi\\_Hungaria\\_Zrt.](https://hu.wikipedia.org/wiki/Audi_Hungaria_Zrt.)) mutatja a jövőbe vezető utat és folyamatos innovációt sejtet.

Egy jól kidolgozott és működtetett operatív működést szabályozó utasításrendszer is hozzájárulhat a hulladékok csökkentéséhez. Ezek a műveleti utasítások tartalmazzák a „Hogyan?” kérdésre a választ, vagyis, hogy a dolgozók vagy akár gépek, robotok stb. hogyan dolgozzanak.

Az egységnyi termékre jutó alapanyag használat csökkentés másik lehetősége, ha csökkentjük a gyártásközi hulladékot. A hulladékok körén belül megkülönböztethetünk gyártásközi és ipari hulladékot. Az első csoportba tartozik minden olyan hulladék, mely a gyártásból ered, a másodikhoz tartozik minden egyéb, a vállalatok telephelyén képződő hulladék (pl. csomagolási hulladék, kommunális hulladék stb.). Az alapanyagok jobb felhasználását biztosítja a selejt arányának csökkentése. Ebbe beletartozik mind a fél nem használt alapanyag, mind pedig a selejt félkész vagy kész termékek keletkezésének csökkentése. A szóban forgó terület a vállalati működésben nemcsak környezeti oldalról jelentős, hanem alapvető elvárás minőségi oldalról is.

A gyártó cégek legtöbbször elsődleges és kulcsfontosságú téma a minőség. A minőségi követelmények is azt célozzák, hogy minél jobb minőségű termék szülessen – vegyük például a LEGO szlogenjét „Csak a legjobb lehet elég jó” (<https://www.lego.com/hu-hu/aboutus>) –, a hatékonyság jegyében pedig követelmény a minőség iskolák alapján a Crosby nevéhez fűződő Do It Right First Time (Elsőre jól gyártani) és a Zero Defect (Nulla hibaszám a gyártási folyamat során) (<http://www.szervez.uni-miskolc.hu/blaci/minmen>), (Turcsányi, 2014) elmélet gyakorlati alkalmazásával a selejtarány csökkentése. Ennek megfelelően a gyártási folyamatok, a hulladékok képződésének, az ide vonatkozó adatok nyomon követése, értékelése, a megfelelő csökkentési akciók bevezetése üzemi, minőségi oldalról is beépül a vállalatok mindennapos működésbe. A vállalatok szempontjából csak közvetett módon, de az ipari hulladékok is vállalaton kívüli alapanyag felhasználást jelentenek, illetve kimeneti oldalon hulladékká válnak, így ezek csökkentése is alapvető feladat.

### ***Redesign – Újra tervezés – A termékek újragondolása a körkörösség jegyében***

A hulladékmenedzsment egyik kulcseleme a termék tervezés. Ez a folyamat határozza meg a „Miből, mit?” kérdésre a választ, hogy milyen anyagok és hogyan épüljenek be a termékbe. A fenntarthatósági törekvések életre hívták az eco-design fogalmát és gyakorlatát, melynek során már nemcsak a vevőknek a termék minőségi jellemzőire vonatkozó követelményeit veszik figyelembe, hanem a környezetvédelmi szempontokat is. Ez utóbbiak egyre gyakrabban ugyancsak vevői elvárások formájában jelentkeznek, mely a vállalatot segíti abban, hogy egyszerre dolgozzon a fenntarthatóság két pilléréen, vagyis a vevői igényeken keresztül gazdasági érdeké is válhat a környezetvédelem.

### ***Reuse – Újrahasználat – A termék újrahasználat***

Egy termék újrahasználat első sorban a termék „használati” életciklus szakaszában jelenik meg. Ezen esetben a fogyasztókon múlik a megvalósulás, az adott termék életútja, élethossza. Tudatos fogyasztói magatartással a termékek egészen hosszú időn keresztül használhatóak.

A gyártásban is értelmezhetünk újrahasználatot, ilyenkor viszont nem a termék, hanem az alapanyag újrahasználat értelmezhető. Azokat az anyagokat, melyek a gyártási folyamat során keletkeznek, és visszanyerhetőek, visszavezethetőek a gyártási folyamatba. Ezzel egy belső nyílt lánc válik zárt láncná, a selejt/nem felhasznált anyag nem jelenik meg hulladékként. Ehhez viszont nagyon pontos, számos minőségi előírásnak megfelelő folyamatra van szükség pl. keletkező anyagok egymástól elkülönült gyűjtése, jelölése, a keveredés megelőzése, mennyiségének mérése, folyamatba történő visszavezetésének tervezése a megfelelő arányok betartása érdekében. Egyes esetekben szükséges lehet az alkotó részek egymástól történő szétválasztása is.

### ***Repair – Javítás – A termék karbantartása, javítása***

Hasonlóan az előző ponthoz a termék karbantartása, javítása ismét a felhasználó kezében van. Látható, hogy a hulladékgazdálkodás piramisának gyakorlati alkalmazása nem múlhat egyetlen piaci szereplőn, a termék különböző életciklus szakaszaihoz kötődő akciók különböző szereplők segítségével valósulnak meg. A gyártók viszont sokszor befolyásolhatják a piaci szereplők magatartását, információval segíthetik őket a megfelelő termék használatban. A gyártókon kívül az állami szabályozásnak, a médiának, az oktatásnak, a civil szervezeteknek is nagy szerepük van a hulladékgazdálkodás szempontjából is fontos megfelelő és (környezet)tudatos vásárlói magatartás kialakításában.

A gyártásban a javítás a minőségügyi szabályok függvénye. Sok vállalat minőségügyi rendszerében bevett gyakorlatnak számít, hogy a gyártás során bizonyos hibakódok esetén előre meghatározott határokon belül lehetőség nyílik a termék javítására (amennyiben az értelmezhető és kivitelezhető) igen szigorú minőségi előírások mellett. Ezek a javítások csökkentik a selejt termék arányt, elősegítve a hatékonyságot, mely elvárás mind minőségi, mind pedig környezeti szempontból.

A hulladékmenedzsment tekintetében fontos szerepe van a vállalati karbantartásnak is. A karbantartás ebben az esetben nem a gyártott termék karbantartását, hanem a gyártósorok, gyártóeszközök eseti és preventív karbantartását jelenti. A megfelelően gondozott géppark, a kellő beállítások, üzemi körülmények elengedhetetlen részei a nagy hatékonyságú, minőségi gyártásnak. Ezzel megelőzhető a gyártásközi hulladékok keletkezése.

### ***Refurbish – Termékek felújítása***

A termékek felújítását illetően a döntés ismét a fogyasztó kezében van. A piacon számos szereplő létezik, akik felújításra specializálódtak. Gondoljunk csak akár régi bútorok, vagy a lakóházak felújítására. Míg egy lakóingatlan esetén állapotromlásakor szinte nem is kérdés a felhasználó részéről a felújítás egy új lakóingatlan választása helyett, addig a kisebb értékkel bíró eszközök/termékek esetén sokszor esik választásunk egy teljesen új termékre, mely döntés környezeti szempontból nem fenntartható.

### ***Remanufacture – Újgyártás - Új termékek készítése second-hand összetevőkből***

Számos termék esetén lehetőség nyílik arra, hogy használt anyagokból állítsuk elő. Ez a lehetőség nem minden cég számára biztosítható, a termék- és gyártás technológiai jellemzők miatt. Viszont példaként lehet vizsgálni azt az esetet, amikor nem maga a termék készül second-hand összetevőkből, hanem az annak gyártásához szükséges gyártóeszköz. Ugyancsak bevált gyakorlat főként a multinacionális vállalatok esetén egyes gyártó berendezések, gyártó sorok áttelepítése a telephelyek között. Ilyenkor maga a gyártó egységet tekinthetjük „second hand”-ből származónak. Ezzel csökkenteni lehet a gyártóeszköz leselejtezéséből származó hulladék keletkezését, és tovább lehet azt használni az új helyén.

### ***Re-purpose – Tovább használat – A termék újra használata más céllal***

A termékek újra használata a kreativitás és fogyasztói tudatosság függvénye. Otthonainkban is számos olyan termékkel találkozhatunk, melyet már nem eredeti funkciójában, de eredeti anyagában és formájában használunk tovább. A vállalatok operatív működésén belül is lehet olyan termékekkel találkozni, melyek nem jelennek meg eredeti funkciójuk elvesztése után hulladékként, hanem azokat tovább használják más céllal.

### ***Recycle – Újrahasznosítás – Magasabb értékű anyagmentés***

Számos vállalat hulladékmenedzsmentjének alapvető eleme az újrahasznosítás a lerakás helyett. Az újrahasznosítás a lerakással szemben a vállalatnak jelenthet gazdasági érdeket is, ha bevétele származik belőle. Ebben az esetben ismét azt tapasztaljuk, hogy a gazdasági és a környezeti érdek egy irányba, a hulladékhierarchia szerint is kedvezőbb megoldás felé mutat. Ez ösztönzően hat a környezeti szempontból helyes magatartás kialakulására és gyakorlati alkalmazására.

A nulla hulladéklerakás elvét valló vállalatok gyakorlatában is kivételt képez, ha nem lehetséges a hulladéknak fenntartható módon történő visszanyerése (speciális típusú hulladékok esetén), vagy ha az alternatív megoldás környezetvédelmi szempontból kedvezőtlenebb, mint a lerakás. Előfordulhat az is, hogy maga a hulladékszabályozás jogi rendszere kényszeríti a vállalatot hulladék lerakásra (pl. kommunális hulladék) az égetés helyett. Ez történik jelenleg Magyarországon is a kommunális hulladékok terén olyan régióban, ahol nem áll rendelkezésre az adott típusú hulladék elégetésére alkalmas, azt befogadó hulladék égető.

### ***Recover – Visszanyerés – Energianyerés hulladékégetéssel***

A vállalatok a leírtak alapján törekednek hulladékaiknak anyag formában történő újrahasznosítására, de ez nem minden hulladék típus esetén megoldott. Ilyenkor kerül sor a hulladéknak energiahasznosításra történő átadására.

Az előző elemzés bemutatta, hogy hogyan jelenik meg a hulladékmenedzsment „10R” modellje a vállalati gyakorlatban. A gyakorlatban megjelenhet még egy, az irodalmi modellben nem említett, mégis alapvető fontossággal bíró „R”, a tudatosság és tudatoság növelés (Raising awareness).



**+1 R: Raising awareness – Tudatosság növelés – Dolgozói tudatosság és részvétel**

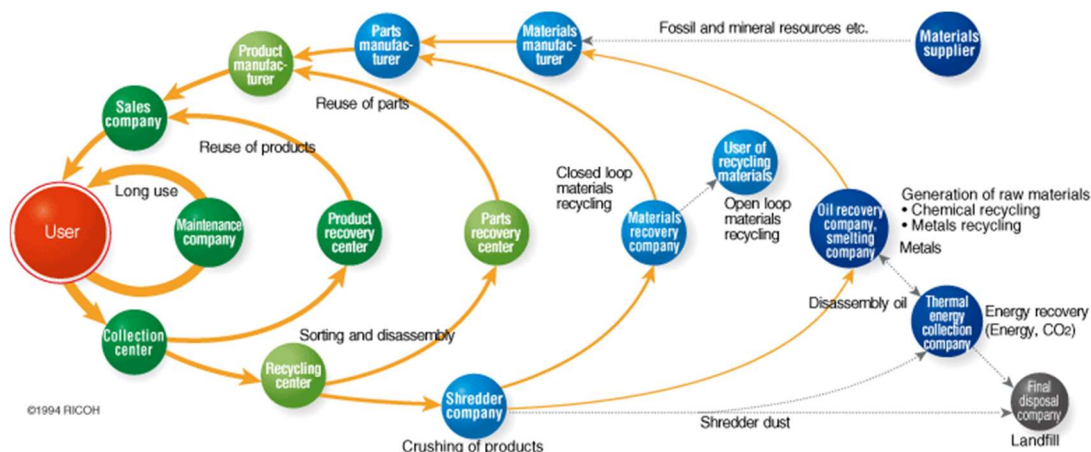
A dolgozói részvétel és tudatosság elengedhetetlen eleme a hulladékmenedzsmentnek. Míg az előző pontok a lehetőségeket, a „Mit tehetünk?” kérdésre adnak választ és módszert/eszközt, addig a tudatosság a „Hogyan?” kérdéssel függ össze. A kiépített rendszer a bemutatott eszközök alkalmazásával csak akkor érhet célba, és lehet igazán hatékony, ha az beépül a mindennapos működésbe. Felmerül a kérdés, hogy kinek a feladata a vállalaton belül a hulladékmenedzsment fenntartása. A válasz amilyen egyszerű, a megvalósítása annyira nehéz a gyakorlatban – mindenkié, aki részese a folyamatoknak. Alapvető feladat hárul a vállalatok EHS csapatára, az üzemi minőségre, a minőség garanciára, az anyag gazdákra, az anyagmozgatókra és minden egyes dolgozóra, akik tehetnek valamit a hulladékkeletkezés csökkentéséért. A termelés programozás szerepe is igen jelentős, hiszen fontos, hogy az alapanyagok rendelkezésre álljanak, de a készletekkel való gazdálkodásnak jól kell működnie ahhoz, hogy ne keletkezzen hulladék például az alapanyagok felhasználási idejének lejáratá miatt. A vezetőség szerepvállalása is nagy súllyal bír akár telephelyi, multinacionális vállalatok esetén akár cégcsoporti szinten a stratégiák kidolgozásakor, a projektek jóváhagyásakor, a prioritások meghatározásakor.

A tudatosság és a tudatosság növelés ezért minden szinten kiemelt jelentőséggel bír. Hiszen annak érdekében, hogy az adott munkavállaló megtegye a szükséges intézkedéseket nemcsak azt kell ismernie pontosan, hogy mi a feladata és mit kell tennie, de tisztában kell lennie azzal is, hogy miért. Gondoljunk csak a riasztási láncokra, a hibák észlelésére, a leltársókra, a termelés adott esetben történő leállítására is, amennyiben az szükséges annak érdekében, hogy ne keletkezzen minőségi szempontból nem megfelelő termék.

A tudatosság tovább fejleszthető az önállósággal történő felruházással, mely megteremti a lehetőséget arra, hogy a szubszidiaritás elvének megfelelően az a szint hozhasson döntést, mely a legtöbb információval rendelkezik hozzá. Ennek eredményeként az információs és döntéshozatali folyamatok rövidülhetnek, mely kedvező esetben a hulladékmenedzsment hatékonyság javulását, kevesebb hulladék keletkezését is jelentheti majd. Ugyancsak javulást hozhat a működésben a digitalizáció, mely például lerövidítheti a riasztási időket, vagy akár az okelemzéseket és a korrektív/preventív akciókat is elősegítheti.

**Az elméleti „10R” modell gyakorlati megvalósulása – a RICOH cégcsoport példáján**

Az eddigiekben általánosságban vizsgáltuk a hulladékmenedzsment „10R” koncepció gyakorlati megvalósíthatóságát és annak elterjedt eszközeit, módjait és lehetőségeit. A továbbiakban röviden egy esetpélda segítségével vizsgáljuk (<https://www.ricoh.hu/rolunk/fenntarthatosag/kornyezetvedelem/>), hogy a hazánkban is jelen lévő RICOH cégcsoportnak a körforgásos gazdaságot elősegítő környezetvédelmi stratégiája hogyan feleltethető meg az egyes „lépcsőfokoknak”. Ehhez viszont röviden tekintsük át a vállalat alapvető megközelítését, a Fenntartható Társadalom koncepcióját, a „Comet Circle™”-t. Az ábra vizuálisan is kifejezi a nyílt láncok zárását: míg a használt termék útját balról jobbra követi nyomon, addig a termékhez szükséges anyagok útját jobbról balra. A modell megjeleníti az egyes szereplőknek a körforgásos gazdaságban betöltött szerepét a termék életciklus szakaszainak megfelelően (termékek gyártása, termékek és szolgáltatások használata a vevők által, termék felhasználás után). A logika túlmutat a cégcsoport határain, és megjelöli azokat a szereplőket, melyek tehetnek a fenntartható társadalom kialakulásáért.



**2.ábra: A RICOH „Comet Circle” - a termék életciklus nyílt láncainak zárásánakmodellje**  
 Figure 2: The RICOH "Comet Circle" - a model for closing open chains in the product lifecycle  
 (Forrás: RICOH cégés anyag - <https://www.ricoh.com>)

A cégcsoport környezetvédelmi törekvéseit megfelelteti a már említett Fenntartható Fejlődési Céloknak (SDGS), négy nagy téma területet kiemelve:

- Karbonsemleges működés:  
     SDGS 7 – Megfizethető és tiszta energia,  
     SDGS 13 – Fellépés az éghajlatváltozás ellen
- Körforgásos gazdaság:  
     SDGS 12 – Felelős fogyasztás és termelés
- Szennyezés megelőzés:  
     SDGS 3 – Egészség és jólét  
     SDGS 6 – Tiszta víz és alapvető köztisztaság  
     SDGS 12 – Felelős fogyasztás és termelés
- Biodiverzitás megőrzése:  
     SDGS 15 – Szárazföldi ökoszisztémák védelme

Cikkünk témája szempontjából a „Körforgásos gazdaság” a releváns, vizsgáljuk tehát, hogy mit tesz a cégcsoport a felelős fogyasztás és termelés fenntartható fejlődési cél szellemében a körforgásos gazdaság megteremtéséért.

A vállalat az erőforrás-használat védelmének (*Refuse*), az egységnyi termékre jutó alapanyag használat csökkentése (*Reduce*), a termékek körkörösségének újragondolása (*Reuse*) és az új termékek készítése second-hand anyagokból (*Remanufacture*) jegyében a Fenntartható Termék Programja („Ricoh Sustainable Products Program” RSPP) keretében jelentős hangsúlyt fektet az eco-design-ra. Kialakította annak rendszerét, hogy a szükséges fosszilis és ásványi anyagokon kívül újrahasznosításból (*Recycling*) és energia hasznosításból (*Recovery*) származó forrásokat is felhasználjon, ahogy azt az ábra (2. ábra) jobb oldala is mutatja. A környezeti szempontból preferált visszanyerés gazdasági szempontból is előnyös alkalmazásának érdekében fejlesztette az újrahasznosítási folyamatokat (pl. újrahasznosított anyagok minősége), csökkentve azok gazdasági költségeit. A cégcsoport stratégiai célkitűzései az erőforrás használat tekintetében a következők:

- Célok 2050-re: Elsődleges anyag használati ráta: 60% vagy kevesebb
- Célok 2030-ra: Elsődleges anyag használati ráta: 12% vagy kevesebb

Ahol az Elsődleges anyag használati ráta (*Virgin material usage rate*) a termékekhez szükséges új forrás inputok aránya a teljes inputhoz képest.

A mutató jelenlegi állása a 2020-as évre vonatkozóan 90,7%. A cégesoport egy másik hulladék mutatót is használ az előző mutató kapcsán. Ez pedig az elsődleges anyag használat a termékekben, kt-ban kifejezve. A mutató 2020-as állása 77,7 kt. (<https://www.rioh.com/sustainability/environment/strategy/target.html>)

A megvalósítás alapkoncepciója:

- Körforgásos gazdaság megvalósulása a hatékony és körforgásos erőforrás használat által,
- Újrahasznosított termékek kínálata és a források megőrzése.

Ennek érdekében a további fő akciók szükségeseek:

- Technológia fejlesztés, hogy a termékek és részeik kisebbek és könnyebbek legyenek.
- Újrahasznosított termékek kínálata globálisan.
- A termékek és részek újrahasznosítási arányának növelése, és az újrahasznosított részek hatékony használata.
- A termékek megbízhatóságának és a termék élethosszának növelése technológia fejlesztés által.
- A magas kockázatú anyagok használatának csökkentése vagy helyettesítése más anyagokkal.

A termékfejlesztések lehetővé teszik a vállalat számára, hogy különböző termékei elnyerhessék megbízható öko-címke rendszerek, mint a német (Der Blaue Engel) vagy az északi országok (Nordic Swan) öko-címkéjét. Sőt, közel húsz évvel ezelőtt a hazai leányvállalattal és a hazai környezetbarát termékvédegyezési rendszert működtető szervezettel közösen és sikeresen dolgoztunk azon, hogy a cég egy multifunkcionális berendezése hazánkban elsőként szerezzen öko-címkét a termék kategóriájában

(<https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/unternehmen/rioh-deutschland-gmbh>,

<https://www.svanen.se/en/search-for-ecolabelled-products-and-services>).

A termékek újrahasználatát (*Reuse*) és a későbbi újrahasznosítást (*Recycling*) és visszanyerést (*Recovery*) segíti a cégesoport egyik „Okos megoldása” (Smart Solution). Annak érdekében, hogy a termékek ne váljanak hulladékká a cégesoport egy térítésmentes és könnyen használható rendszert dolgozott ki az elhasznált részek és kiürült kellékek összegyűjtésére (Ricoh Resource Smart Return Program, [www.rioh-return.com](http://www.rioh-return.com)). Ezt követi a részek szortírozása széria szám szkennelő rendszer segítségével erős minőségi követelmény kontroll mellett. Azok a részek, melyek még újrahasználhatóak, elkülönítésre, majd gyártó cégekhez való kiszállításra kerülnek, zárva ezzel a nyílt láncot. a többi rész újrahasznosításra (*Recycling*) vagy energia visszanyerésre (*Recover*) kerül.

A termékek javítását (*Repair*) és felújítását teszi (*Refurbish*) lehetővé az egyes termékekhez kötődő szerviz szolgáltatás. Az időben történő és megfelelő karbantartás lehetővé teszi, hogy a termék lehető leghosszabb ideig maradjon a felhasználási életszakaszában, később váljon hulladékká. A karbantartás szolgáltatás minősége is befolyásolhatja a fogyasztót abban, hogy környezeti szempontból helyesen járjon el, a termék javítását választva új termék megvásárlása helyett. Az élethossz kinyújtható abban az esetben is, amikor a termék már eredeti felhasználója számára nem megfelelő a vevői igények megváltozása miatt, viszont maga a termék megfelel az eredeti funkciójának. Ilyenkor sor kerülhet a termék tovább értékesítésére, elajándékozására stb., majd az tovább használható új felhasználójánál. Ilyenkor ne

m keletkezik hulladék, és a másik felhasználónak nem kell új terméket vásárolnia a piacról, mely tehát mind forrás (input), mind pedig nyelő (output) oldalról is kedvező környezeti szempontból.

Az elemzett gyakorlati példa is jól mutatja, hogy a cikkünk fókusz modellje, a hulladékmenedzsment „10R” koncepciója miképpen építhető be egy vállalat életébe. Ahhoz viszont, hogy a vállalat jól működtesse hulladékmenedzsment rendszerét, nem elegendő, hogy fokról fokra kövesse a fenntarthatósági szempontból kedvező körforgásos gazdaság kialakításának lépcsőfokait, hanem az is szükséges, hogy hulladékmenedzsment rendszerét minél

jobban a már működő környezetvédelmi rendszerébe integrálja. A következő részben ehhez kapcsolódóan vizsgáljuk meg a hulladékmenedzsmentnek a Környezetközpontú Irányítási Rendszerbe (ISO14001:2015) történő integrálhatóságát.

## **Javaslatok a hulladékmenedzsment KIR integrációjára**

### ***Követelmények figyelembe vétele***

A KIR rendszer működés alapvető elvárása, hogy a vállalat a rendszerműködésbe integrálja a külső és egyéb követelményeket. Első lépés a releváns követelmények feltárása, a követelményeknek való működés kialakítása és fenntartása, a követelmények változásának időbeli nyomon követése, illetve esetlegesen felmerülő új követelményeknek a rendszerbe történő integrálása.

A hulladékmenedzsment vonatkozásában ide tartoznak a hulladékgazdálkodással, a termékdíjjal, az ADR-rel stb. kapcsolatos európai uniós, hazai vagy akár önkormányzati jogszabályok, rendeletek, működési engedélyek. Ugyancsak követelménynek számíthatnak egy vállalat életében a belső utasítások, melyek meghatározzák például a követendő indikátorok körét, a hulladék adatok belső jelentési rendszerét.

### ***Kockázatok elemzése és kezelése***

A környezetmenedzsment rendszerek másik alapvető elvárása, hogy a vállalatok azonosítsák, elemezzék és közben tartsák a környezeti kockázatokat. Szükséges a környezeti tényezők hatásának vizsgálata normál és abnormál működés esetén, meghatározva a vállalatok jelentős környezeti tényezőit. A kockázatelemzések egyik bemenő adata a hulladékok keletkezésének mennyisége fajtánként. Ezt követően a kockázatelemzés során vizsgálni kell annak sorsát, a hulladékkezelés módját stb.

A kockázatelemzés másik részét képezheti a jövőbeli kockázatok tervezése, mely a vállalati működés bármilyen változását megelőző tervezési fázis ajánlott eleme. Erre példa, ha egy vállalat EHS csapatának feladata, hogy olyan akciókat irányozzon elő, melyek megvalósítása szolgálja a külső és egyéb követelményeknek történő megfelelés garantálását a szóban forgó változás bevezetésénél és fenntartásánál, továbbá az EHS kockázatok csökkentését. Környezeti szempontból előremutató, ha lehetőség van a változás elutasítására olyan esetben, amikor a fennmaradó kockázat nem kívánatos a vállalat számára. A folyamat így a hulladék gazdálkodás részeként garantálja, hogy a keletkező hulladékok megfelelő módon kerüljenek jelölésre, gyűjtésre, kezelésre. Adott esetben előfordulhat, hogy bizonyos anyagok tiltásával megelőző jelleggel azt is garantálja, hogy ne keletkezzen bizonyos fajtájú, például veszélyes hulladék a telephelyen.

### ***Operatív szabályozás***

Egy vállalat életében az operatív szabályozásba tartozik a hulladékmenedzsment rendszer fenntartása, továbbá a hulladék keletkezés figyelemmel kísérése és mérése például a következő indikátorokkal:

#### **Környezetvédelmi részről:**

Output oldali abszolút indikátorok

- Keletkezett gyártásközi hulladék mennyisége (t)
- Keletkezett ipari hulladék mennyisége (t)
- Keletkezett veszélyes hulladék mennyisége (t)

Output oldali relatív indikátorok

- Keletkezett gyártásközi hulladék újrahasznosítási aránya (%)
- Keletkezett ipari hulladék újrahasznosítási aránya (%)
- A keletkezett hulladék anyagában történő hasznosításának aránya (%)

Súlyozott és fajlagos indikátor

- Vállalati környezetvédelmi teljesítmény mutató (vállalati KPI)

**Minőségügyi részről:**

- Anyag veszteségi mutató (%) – a keletkező gyártásközi hulladék mennyisége (t)/ jó termelés (t)\*100

**Pénzügyi részről:**

- Környezetvédelmi beruházási projekt összege (hulladékgazdálkodáshoz kötődő része) (EUR/év)
- Hulladékkezelési költségek (EUR/év)

Az operatív szabályozás körébe tartozhatnak olyan telephelyi bejárások, mini auditok is, melyek során vizsgálják a környezeti szempontból megfelelő gyári működést. Jól bevált ipari gyakorlat, ha a vizsgálat során alkalmazott csekk lista a hulladékok jelölésére, gyűjtésére, elhelyezésére irányuló kérdéseket is tartalmaz.

### ***Anomáliák kezelése***

A vállalatok KIR rendszerében ide tartozhat a rendszerben megjelenő nem-megfelelések dokumentációja és megoldása. Amennyiben a gyakorlati működés során felmerül a hulladékgazdálkodással összefüggő nem-megfelelés, anomália vagy környezeti incidens, az bekerülhet a vállalatok KIR rendszerébe. Ajánlott, hogy történjen meg a dokumentációba történő felvétel, a gyökérok elemzés, majd azonnali helyesbítő, és későbbi preventív akció induljon a jövőbeli újbóli előfordulás elkerülése érdekében.

### ***Kommunikáció***

Kommunikáció esetén általánosságban beszélhetünk tervezett és nem tervezett kommunikációról. Mindkét esetet érdemes a rendszer részévé tenni. Például az első esetre ajánlott egy éves kommunikációs stratégia tervet készíteni. Ebben tervezett módon szerepelnek a kötelező jellegű hulladék vonatkozású kommunikációk (pl. éves bevallás, fél éves csoport jelentés, negyed éves indikátorok jelentése stb.). A kommunikáció részét képezheti önkéntes kommunikáció is, például a már bemutatott hulladék tudatosság növelés érdekében (pl. vállalati újság cikk, plakátok, teams csoport, belső TV, Yammer stb.).

### ***Auditok sikeressége***

A KIR rendszerek alapvető elemei az auditok és öndiagnózisok. Egy rendszer jól működéséről ad képet az auditok és öndiagnózisok megvalósulásának és azok eredményének mérése. A működtetett KIR rendszer auditjának egyik jelentős vizsgált területe a vállalati hulladékkezelés gyakorlati megvalósulása és annak szabályozása, a követelményeknek való megfelelés vizsgálata. Az auditok körébe tartozhatnak a hatóság által végzett ellenőrzések is.

### ***Folyamatos fejlesztés***

A vállalati környezeti teljesítmény folyamatos fejlesztése a KIR rendszer szabvány alapvető követelménye. A vállalatoknak módjukban áll formalizált fejlesztési terv kidolgozására és nyomon követésére a célok teljesülése érdekében. A környezetvédelem fejlesztési tervbe jól integrálható a hulladékmenedzsment fejlesztése. Ennek az eszköznek a segítségével a vállalatoknak lehetőségük nyílik arra, hogy a rövid, közép és hosszú távú céljaikat a működésükbe integrálják. A hatékonyság növelése érdekében érdemes a lap akcióinak előre haladását vezetői körben nyomon követni. Ajánlott a teljesülést és a következő évi tervet az ISO14001:2015 szabvány követelménye alapján a vezetőségi átvizsgálás során vizsgálni és validálni.

### ***Kompetenciák irányítása és fejlesztése***

A már bemutatott hulladék tudatosság növelés kialakításához nagymértékben hozzájárulhatnak a különböző típusú oktatások (pl. fizikai dolgozók esetén az éves ismétlődő környezetvédelmi oktatások, szellemi dolgozók esetén a környezetvédelmi e-learningek, gyári szintű biztonsági/környezetvédelmi kampányok stb.). A posztra minősítés alap feltételül számító oktatások egy része is tartalmazhat olyan információkat pl. munkafolyamatok és műveleti utasítások formájában, melyek kihatással lehetnek a hulladékkezelésre az előzőleg már bemutatott összefüggések alapján.

### ***Hogyan tovább – Jövőbeli fejlődési lehetőségek***

Továbbá, ahogy már a cikk során említettük a technológiai innovációk, a digitalizáció, a dolgozók tudatosságának növelése vagy önállósággal való felruházása is kulcseleme lehet a fejlődésnek.

### **Következtetések, ajánlások**

Cikkünkben bemutattuk a vállalati hulladékgazdálkodás és hulladékmenedzsment elméleti alapjait. Ezt követően az elméleti 10R modell és a hulladékmenedzsment KIR rendszerbe történő gyakorlati alkalmazását, integrálását elemeztük. Kutatásunk bizonyítja, hogy az elméleti modell jól alkalmazható a vállalati gyakorlati életben, alkalmazása viszont teljes rendszer szemléletet, a funkciókon túlmutató, folyamatközpontú működtetést követel. Több esetben kitűnt, hogy az egymással párhuzamosan működő (esetleg integrált) rendszerek, mint a környezetvédelem és minőségügy együtt képesek elérni a célokat. A gyakorlati példa felhívja a figyelmet arra is, hogy nem elegendőek a tudomány nyújtotta eszközök, azok hatékony alkalmazásához érdemes a „10R+R” modell alkalmazása, ahol a plusz „R”, a Raising awareness, vagyis a dolgozók hulladék tudatosságának növelése. Míg az első 10 pont egy lineáris skálán mutatja az adott módszer jóságát hulladékmenedzsment szempontból, addig ez utóbbi „R” a rendszert körbe ölelő módon az egyes szintek mindegyikén kell, hogy jelentkezzen a hatékony hulladékmenedzsment működtetés érdekében.

A példák rávilágítottak arra is, hogy bár a hulladékhierarchia modell gyakorlati alkalmazásában nagy szerepe van a vállalati szektornak, a termék életciklus szakaszok térben és időben elkülönülve más-más piaci szereplői kört érintenek. Így a jobb eredmények elérése érdekében a fogyasztók tudatossága is kulcselem, melynek formálásában nagy szerepet játszhat az állami szabályozás, az oktatás, a civil szervezetek tevékenysége vagy akár a média is.

### **Irodalomjegyzék**

- 2008/98/EK: Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve (2008. november 19.) a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=HU>
2012. évi CLXXXV. törvény [Hulladéktv.] Letöltve: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200185.tv>
- COM(2018) 29 final: A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának a körforgásos gazdaság nyomonkövetési keretrendszeréről Brüsszel, 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0029&from=PT>
- CRAMER J. (2016): Transition towards a circular economy: The case of the Metropole region Amsterdam. Amsterdam Economic Board. <https://www.surrey.ac.uk/sites/default/files/2018-02/jacqueline-cramer-lecture-2016.pdf>; <https://amsterdameconomicboard.com>
- CRAMER J. (2017): The Raw Materials Transition in the Amsterdam Metropolitan Area: Added Value for the Economy, Well-Being, and the Environment, *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 59:3, 14-21, DOI: 10.1080/00139157.2017.1301167

- CRAMER J. (2020): The market does not organise itself to you. <https://amsterdameconomicboard.com/en/news/the-market-does-not-organize-itself-to-you>
- EUROPEAN COMMISSION (2014): General Union Environment Action Programme to 2020, Living well, within the limits of our planet. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1d861dfb-ae0c-4638-83ab-69b234bde376>
- KIRCHHERR J., REIKE D., HEKKERT M. (2017): Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling* 127 (2017) 221–232
- LANSINK A. (2015): The ladder of Lansink: Instrument for the (third) transition to circular economy. Presentation in Third International Conference on Waste Management (ICWM), Pisa (Italy, 2015), <https://www.recycling.com/wp-content/uploads/waste-hierarchy/Waste-Hierarchy-presentation-From-waste-to-resource-management.pdf>
- NAGY G., KOVÁCS B., BURUZS A., TORMA A., VAGDALT L., HORVÁTH L. (2011): Hulladékgazdálkodás. [https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021\\_Hulladékgazdalkodas/ch04.htm](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Hulladékgazdalkodas/ch04.htm)
- ROMERO-HERNÁNDEZ O., ROMERO S. (2018): Maximizing the value of waste: From waste management to the circular economy. *Thunderbird In Bus Rev.* 2018;60:757–764, DOI: 10.1002/tic.21968
- SEADON J. K. (2010): Sustainable waste management systems. *Journal of Cleaner Production* 18 1639e1651
- SZLÁVIK J., (2005): Fenntartható környezet- és erőforrás-gazdálkodás. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft. ISSN 1219-3208
- TURCSÁNYI K., (2014): Minőségelmélet és -módszertan. Nemzeti Közzolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt. ISBN 978-615-5491-08-5
- VIERE T., PROX M. (2010): The Internalisation of Material Flow Cost Accounting; Newsletter; Centre for Sustainability Management; [www.leuphana.de/csm/](http://www.leuphana.de/csm/); 01/2010.
- WILSON D. C. (2007): Development drivers for waste management. *Waste Manage Res* 2007: 25: 198–207

Hivatkozott internetes oldalak:

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Audi\\_Hungaria\\_Zrt](https://hu.wikipedia.org/wiki/Audi_Hungaria_Zrt), letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign> letöltés ideje: 2021.05.20.

<http://www.szervez.uni-miskolc.hu/blaci/minmen> letöltés ideje: 2021.05.20.

Mercedes Környezetvédelmi Nyilatkozat

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwie16q qhb7zAhXqsaQKHYb9AMIQFnoECACQAQ&url=http%3A%2F%2Fgyar.mercedes-benz.hu%2Fdoc%2Fkornyezeti\\_nyilatkozat\\_2016.pdf&usq=AOvVaw1F3YngigBIKxMFDKwK JoYn](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwie16q qhb7zAhXqsaQKHYb9AMIQFnoECACQAQ&url=http%3A%2F%2Fgyar.mercedes-benz.hu%2Fdoc%2Fkornyezeti_nyilatkozat_2016.pdf&usq=AOvVaw1F3YngigBIKxMFDKwK JoYn) letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://www.rioh.com/sustainability/environment/management/concept.html> letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://www.rioh.com/sustainability/environment/strategy/target.html> letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://www.rioh.hu/rolunk/fenntarthatosag/kornyezetvedelem/> letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://www.svanen.se/en/search-for-ecolabelled-products-and-services> letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/unternehmen/rioh-deutschland-gmbh> letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://www.lego.com/hu-hu/aboutus> letöltés ideje: 2021.05.20.

<https://sdgs.un.org/goals> letöltés ideje: 2021.05.20.