

---

MOSONYINÉ ÁDÁM GIZELLA\*

---

## Logisztikai rendszerek a fenntarthatóság szolgálatában

### Logistics Systems for the Concept of Sustainability

Members of economy and society have shown great interest in the concept of sustainability, sustainable development for a long time. Nevertheless closing the opened chains of traditional market economy and developing circle economy are not easy missions. Reverse logistics plays a great part in feedback process, as an attitude and also practice by developing the waste supply network. The regulation system, which gives the background of this area, is being formed continuously on EU and national level. Therefore the next step is planning and building up the special waste supply chains for each group of raw materials. This last mentioned tendency describes the segment of national reverse logistics, which complex system was the subject of my research. I looked for signs of applications of logistics principles in waste supply chains, search for possibilities, which can increase the optimization and efficiency of the "extended" supply chain.

A fenntarthatóság, fenntartható fejlődés fogalmai már régóta foglalkoztatják a gazdaság és társadalom szereplőit. Mégis a hagyományos piacgazdaság nyitott láncainak zárása és a körforgás gazdálkodás kialakítása nem könnyű feladat. Ebben a visszacsatoló folyamatban vállal szerepet az inverz logisztika, mint szemléletmód, és mint gyakorlat a hulladék ellátási hálózatok kialakításával. A háttérrel szolgáltató szabályozási rendszer folyamatosan alakul EU és hazai szinten, a következő lépést tehát az egyes alapanyag csoportokra vonatkozó egyedi hulladék ellátási lánc tervezése és kiépítése jelenti. Ez az utóbbi tendencia jellemzi a hazai inverz logisztikai szektort, amely összetett rendszerek vizsgálatára törekedtem. Kerestem a logisztikai elvek alkalmazásának jeleit, vizsgáltam azokat a lehetőségeket, amelyek a bővített ellátási lánc optimalizálását és hatékonyságának növelését eredményezheti.

### A fenntarthatóság igényének felmerülése

Míg korábban a gazdaság hatása elenyésző volt a bioszféra egészére, mára ez a tendencia megváltozott. A gazdasági növekedés megsokszorozódott, és a piac nem ismeri el működése során a természet önmagáért való értékeit. A piac mindent, ami kívül esik „hatókörén”, aminek nincsen ára, azt értéktelennek és pazarolhatónak tartja, és csak mint externáliát kezeli.

Ez a felfogás nem tartja tiszteletben a bioszférát alkotó ökoszisztémák működési és megújuló képességét, amivel egyre markánsabban érzékelhető károkat okoz. Erősíti a veszélyt a társadalom nehézkes, lassú veszélyfelismerő és problémamegoldó képessége is. Ezáltal (még) kék bolygónk legérzékenyebb fajainak élettere kerül veszélybe, amelynek egyike maga az ember.

---

\* BGF Külkereskedelmi Főiskolai Kar, Nemzetközi Gazdálkodási Intézet, Gazdaságdiplómia Intézeti tanszék, főiskolai adjunktus, Szent István Egyetem PhD-hallgató.

A Föld, mint zárt rendszer, alkotja azt a természeti-társadalmi-gazdasági környezetet, amely teret ad a különböző eredetű és célú folyamatok összességének. A hagyományos piacgazdaság a Földi természet zárt láncával ellentétben, nyitott láncok rendszere. Ezek a különböző típusú láncok (hálózatok) eltérően működnek, mégis szorosan hatással vannak egymásra.

A Föld, mint egy zárt rendszerként értelmezhető közeg, minden elemének outputjai más részek inputjaihoz kapcsolódnak, ezáltal *alakítva ki* összetett láncok, hálózatok összességét. A Föld ökoszisztémáinak rendszere ennek megfelelően működik, mint a természet egymásba kapcsolódó, zárt láncainak rendszere, ahol az anyag és energiaáramlás körkörös. Ezzel szemben a modern piacgazdaság, az *élő rendszerek szabályait* figyelmen kívül hagyó, nyitott láncok egymásmellettisége, ahol megjelenik egy olyannyira jellemző output: a hulladék kibocsátás. *Továbbá* a piacgazdaság dimenziójában a vállalatok működését motiváló érdek az, hogy minél több anyagot és energiát használjanak fel, s abból minél több nyereséget hozó árut termeljenek meg. Ezen a magára hagyott piacon a szereplők azzal már nem törődnek, hogy *hozzállásuk* hogyan befolyásolja a természeti környezetet, sőt a benne élő embert, illetve milyen és mennyi hulladék, szennyező anyag keletkezik, halmozódik fel a tevékenységük során. [11]

A hulladékok termelődésének negatív externális hatását a gazdaság szereplői önként nem kalkulálják bele termelési költségeikbe [10]. Ezért jelentősek azok a gazdaságpolitikai eszközök és szabályozási rendszerek, amelyeket különböző (globális, nemzetközi, nemzeti, regionális, helyi) szinten megfogalmaznak és előírnak a piacgazdaság szereplői számára, megteremtve számukra bevételi és/vagy kiadási forrásokat.

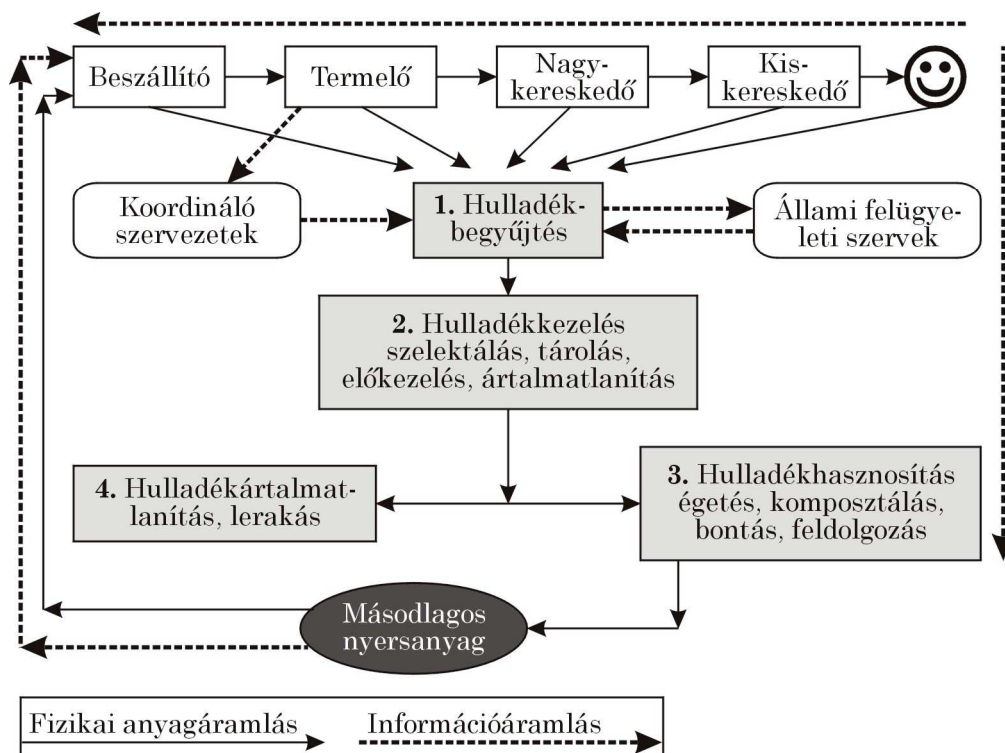
A gazdasági növekedés, fejlődés és a természeti környezet (élőhely) konfliktusa vezetett el a fenntartható fejlődés elvének megfogalmazásához. „*A fenntartható fejlődés az olyan fejlődés, amelyben a jelen szükségleteit úgy elégíti ki, hogy azzal nem veszélyezteti a jövőbeli generációk képességeit arra, hogy saját szükségleteiket kielégítsék.*” [9]

Nagy kérdés az emberiség számára, hogy ha sikerülne a társadalmi anyagáramokat úgy szervezni, mint azt a természet teszi, jelentősen enyhíthető lenne a természet és társadalom konfliktusa. Ehhez a nyílt társadalmi láncokat zárni kellene. Ennek egyik fontos eszköze az újrahasznosítás. Ebben az értelemben az anyagok újrahasznosítása azt fejezi ki, hogy a hulladék nem a szeméttelpekre kerül, hanem vissza a termelési-fogyasztási (ellátási) láncba. Ahhoz, hogy a szóban forgó anyagáramlás nyíltságát vagy zártságát meg lehessen határozni, azt kell figyelembe venni, hogy az elhasznált termékek milyen arányban kerülnek vissza a termelési-fogyasztási láncba. Az újrahasznosítás jelentősége ennek értelmében kettős: egyrészt csökkenti a megtermelt hulladékot, másrészt csökkenti a felhasznált nyersanyagok mennyiségét. [11]

## **A logisztikai rendszer kialakításának jelentősége**

A termelési-fogyasztási lánc elemeinek és az ellátási lánc végpontjának (fogyasztási hely) lehetséges outputja a hulladék. A hulladékgazdálkodás a hulla-

dék káros környezeti hatása elleni védelemnek a hulladék teljes életciklusára kiterjedő gyakorlati megvalósítását jelenti. Ez az a folyamat, amely a hulladék keletkezésének megelőzését, csökkentését, a keletkezett hulladék lehetőség szerinti elkülönített gyűjtését és hasznosítását, a nem hasznosítható hulladék környezetszennyezés nélküli átmeneti tárolását és ártalmatlanítását foglalja magában. [12] A hulladékgazdálkodás feladata tehát a keletkezett hulladék megnyugtató kezelése, illetve a hulladékhierarchia érvényre juttatásának biztosítása. Ez utóbbi szintjei tehát: a megelőzés, újrahasznosítás, újrafeldolgozás, energianyerés és lerakás. Az inverz logisztikai folyamatok és azok szereplői a hulladék keletkezésével kezdődő, a hagyományos ellátási láncsal ellentétes irányú folyamatban vállalnak szerepet. A hagyományos ellátási lánc és a visszacsatoló folyamatokat magában foglaló inverz logisztikai láncokat együttesen kibővített ellátási láncnak nevezzük. [5] Jellemző az inverz logisztikai láncok hulladék anyagcsoportok szerinti kialakítása, amelynek eredményeként hulladék ellátási láncokról beszélhetünk. (1. ábra)



1. ábra

A kibővített ellátási lánc (ellátási lánc és inverz logisztikai lánc) elvi vázlata

Az inverz logisztika általános feladata az integrált hulladékgazdálkodásban való szerepvállalás. Az integrált hulladékgazdálkodás azon tevékenységek ösz-

szessége, melyek a hulladékos problémák környezetileg hatásos, gazdaságilag hatékony megoldását eredményezik [13]. Az inverz logisztika funkcionális feladata kétféleképpen fejezhető ki a hulladékgazdálkodásban betöltött szerepe alapján: szűkebb értelemben közvetlen tevékenységei alapján, illetve tágabb értelemben menedzsmenti módszerei alapján.

Az inverz logisztika szűkebben értelmezett, elsődleges feladatai a konkrét anyagáramlással kapcsolatos logisztikai tevékenységek ellátására irányulnak. Ezek a tevékenységek a begyűjtés, szelektálás, bálázás (csomagolás, jelölés), előkezelés, tárolás, szállítás (fuvarozás), feldolgozás.

A logisztikai szemlélet menedzsmenti módszereinek alkalmazását tekintve, azaz tágabb értelemben, az *inverz logisztikai elveknek* már a termék ellátási lánc menedzsmentben (metalogisztikai) és bizonyos termelési (mikrologisztikai) szinteken is részt kell vállalnia annak érdekében, hogy a fogyasztást követően a hulladékgazdálkodási logisztikai feladatok tervezhetőek és racionalizálhatóak legyenek. Ezek a feladatok irányulhatnak a felhasznált alapanyagok ártalmas arányának a csökkentésére, a hagyományosan használt alapanyagok környezetbarát változatra való kicserélésére, környezetbarát és könnyen begyűjthető csomagoló anyagok tervezésére (például lebomló, könnyen komposztálható legyen), az alkalmazott anyagok, anyagcsoportok újrahasznosításának és feldolgozásának kidolgozására. Ennek következtében az inverz logisztikai szemléletmód és tevékenység nem csak a visszacsatolt folyamatokban jelenik meg, hanem már a nyitott gazdasági láncok termelő folyamatainak tervezése, működtetése során is. Egyre több termelő cég vezet be olyan visszutas, hulladékkal kapcsolatos javítási intézkedéseket [13], amelyek segítségével saját költségeit csökkentheti (ha más nem, akkor legalább környezetvédelmi bírságot takarít meg), illetve megkönnyíti a további hulladékgazdálkodási lépéseket.

## Az inverz logisztikai rendszer felépítése

A kibővített ellátási lánc nyitott gazdasági láncainak elemei által kibocsátott, a továbbiakban nem hasznosítható csomagolóanyag, használaton kívülre került termékek, kommunális hulladék mennyiség bekerül a hulladék ellátási láncok / hálózatok rendszerébe. Ez a hulladékgazdálkodási, inverz logisztikai rendszer a következő nagyobb, egymással szorosan együttműködő részrendszerekre bontható (1. ábra):

- 1) hulladék begyűjtése;
- 2) hulladékkezelés;
- 3) hulladékhasznosítás;
- 4) hulladékártalmatlanítás, -lerakás.

A folyamatok eredménye végül egy másodlagos termék lehet (*másodnyersanyag*), amely visszakerülhet az ellátási láncok elemeihez, mint nyersanyag, kialakítva a körforgás gazdálkodás sémáját.

Ezek az inverz logisztikai láncok, hálózatok rendkívül összetett rendszerek, hiszen a cél minden alapanyag fajtára létrehozni a megfelelő technológiát, a leghatékonyabb feldolgozási láncot. Természetesen nem szabad elfelejtenünk, hogy az

inverz logisztika nem minden területen piacosítható, nincs újrahasznosíthatósági lehetőség minden hulladékcsoport esetében, így ezeken a területeken a cél „csak” a környezet szennyezésének csökkentése. Ennek megfelelően a kialakult inverz logisztikai láncok speciálisak, versenyképességi tényezőik és lehetőségeik tekintetében különböznek az elsődleges termékek ellátási láncaitól.

Hazánkban az EU-jogszabályok alapján folyamatosan születnek az újabb és újabb szabályozások, amelyek megteremtik a jogi hátteret a hazai inverz logisztika szektorának kialakulásához. E rendszer jellegzetessége, hogy rendkívül nagy számú és szerteágazó tevékenységet végző, specializálódott szereplővel kell számolni az egyes anyagcsoport szerint létrejött hulladék ellátási láncokban. Ilyen szereplők lehetnek: hulladéklerakó üzemeltetője, hulladékgazdálkodási (városgazdálkodási, környezetgazdálkodási) vállalat, hulladékválogató mű üzemeltetője, begyűjtéssel, szállítással foglalkozó szereplők, újrahasznosítás profilú vállalkozás, koordináló szervezetek (akik a termelők és forgalmazók által létrehozott hasznosításért felelő szereplők), bontók, komposztáló telepek, égetőmű üzemeltetője, ártalmatlanítók. Ezek a szereplők bizonyos pontokon együttműködnek, egyes szereplők többféle funkciót és tevékenységet is elvállalnak a hulladék ellátási lánc folyamataiban, ezért közöttük versenyhelyzet is felmerülhet.

A nehézséget az jelenti, hogy a szolgáltatók tevékenységeiben nagyarányban fordul elő átfedés. A begyűjtést végezhetik fuvarozásra (begyűjtésre) szakosodott vállalkozások, de végezheti e tevékenységet maga a hulladéklerakó üzemeltetője, vagy a városgazdálkodást végző közhasznú társaság, esetleg egy hasznosító vállalat, illetve egy koordináló szervezet által kialakított rendszer. Nem könnyű az egyes láncok elemeinek beazonosítása. Különböző lehet továbbá a tulajdoni forma és a regionális felosztottság is.

Szintén egyre több résztvevő figyelhető meg a hulladékhasznosítási tevékenységek során. A termelők és forgalmazók által létrehozott koordináló szervezetek licence díj ellenében vállalják fel az alapítóikra rótt begyűjtési, újrahasznosítási kötelezettségeket. Ezek a szervezetek saját hatáskörben szerveznek meg begyűjtési, újrahasznosítási rendszereket. E szektorban megjelennek a független vállalkozók (a családi vállalkozásoktól a tőkeerős külföldi érdekeltségű vállalatokig), akik körében megfigyelhető a specializálódás az anyagában történő hasznosítás elvei és a különböző hulladék csoportok szempontjai alapján. Mindez régióként szintén változó képet mutat, illetve előfordul egyes hulladék ellátási láncok esetében, hogy bizonyos közreműködő elemek (pl. nemesfém öntőde) nemzetközi téren működnek.

Az újrahasznosítható, feldolgozható alapanyagok szempontjából a következő jellemző hulladék csoportokra hoznak létre hulladék ellátási láncot a szektor szereplői hazánkban. Ilyenek lehetnek: műanyag, fém (többféle alkotóelemmel kell számolni), fehér és színes üveg, papír, italoskarton (társított, kombinált csomagolóanyag), gumiabroncs, alumínium doboz, elektronikai hulladék (összetett alapanyag, alkatrész tartalom), gyógyszerhulladék, építési törmelék, használt elem, akkumulátor, fényforrások (világítótestek, izzók), növényvédőszerrel szennyezett csomagolóanyagok, különféle veszélyes anyagok. Tovább bonyolódik a rendszer az így kialakított láncok közötti természetes átfedések miatt, amelyeket kezelni szükséges.

A fentiekben bemutatott összetettség azt eredményezi, hogy a teljes rendszer nem elég hatékonyan működik és a domináns csatornatag irányítása általában véve hiányzik a teljes láncra nézve. A jellemző, hogy a szereplők egymástól függetlenül végzik tevékenységüket, koncentrálnak saját tevékenységi körükre, területi, illetve gazdasági adottságaikra.

### **Egy működő rendszeren alapuló lánc bemutatása**

Vizsgálataim során igyekeztem feltérképezni a leggyakrabban előforduló megoldásokat a hulladék ellátási lánc részvevői szempontjából.

Hazánkban a település hulladékgazdálkodásának megszervezése eredetileg az önkormányzatok teljes hatáskörében állt, amelyet különböző felkészültségű működtetőknek adtak ki megbízás alapján. A település fenntartóinak kellett szükségyszerűen gondoskodni és megoldást találni a hulladék kezelésére, ami korábban lerakó-centrikus szemléletmód alapján történt. Ezért Magyarországon a nagy számú, kisebb méretű és napjainkra többségében elavulttá vált hulladékkezelő és lerakó létesítmény volt jellemző. A 2001. január 1-től életbe lépett hulladékgazdálkodási törvény (2000. évi XLIII. törvény) és a hulladékgazdálkodási terv együttesen előírja a hulladék mennyiség csökkentésének megvalósítását, tehát az önkormányzatoknak és megbízottjainak új módszerekre kellett nyitniuk. A már működő rendszerüket újra kellett gondolni. Nehezítette helyzetüket, hogy szigorodtak a környezetvédelmi és a hulladéklerakókra vonatkozó előírások is, ezáltal korszerűsítések váltak szükségessé. Ugyanakkor nőtt az ártalmatlanító létesítményekkel (lerakók, erőművek) szembeni lakossági tiltakozás is.

Így az előzmények alapján a kistérségi hulladékgazdálkodás helyett egyre inkább a regionális megoldások kerülnek előtérbe, az új lerakó létesítmények megnyitása és beruházásai helyett a már működő lerakók korszerűsítésére és beruházására helyeződik át a hangsúly.

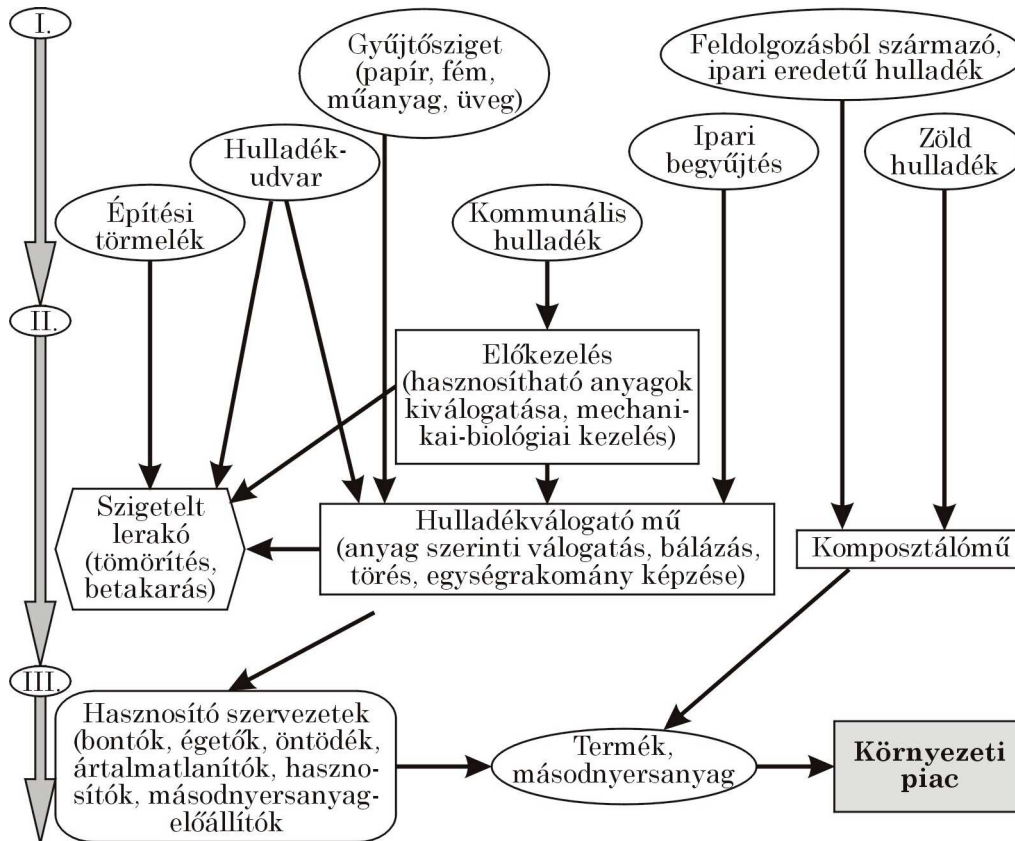
A fentiek következtében a hulladékgazdálkodási szektor fő képviselői és közreműködői a korábbi városgazdálkodási vállalatok, illetve azok jogutódainak sorából kerültek ki, azonban új szolgáltatásokkal, komplexebb tevékenységekkel kiegészülve, nagyobb körzetek szolgáltatói felelősségével. A hulladék ellátási lánc domináns csatornatagjai tehát azok a specializálódott vállalatok, akik már korábban is a hulladékkezelési szektorban működtek, azonban új követelményeknek kell megfelelniük. Szolgáltatásaik az inverz logisztikai rendszer két nagy részrendszere köré csoportosul (2. ábra):

I. a begyűjtés rendszerének ellátása,

II. a hulladékgazdálkodás (hulladékkezelés) és hulladéklerakás megszervezése.

A begyűjtés rendszerében fontos és összetett feladat a szelektív hulladékgyűjtés magas szintű, de költséghatékony megvalósítása, és az ezzel bonyolultabbá váló szállítási feladatok megszervezése. A hulladékkezelés terén szintén új szolgáltatásokat kell bevezetni, illetve anyagáramlási feladatokat kell összeállítani, mint az előkezelés (mechanikai-biológiai kezelés), hulladékválogatás, egysegrakomány képzés, jelölés, ezen kívül általában a zöldhulladék hasznosítás is

telepen (hatáskörön) belülré kerül. A III. hulladékhasznosítás területén azonban nem közvetlenül vesznek részt, hanem az elsősorban különálló gazdálkodó szervezetekkel történő szerződéskötéssel és együttműködéssel gondoskodnak az egyes hulladék csoportok anyagában történő hasznosításának elérésére.



2. ábra

A hazai hulladéklogisztika sémája  
egy működő hulladékgazdálkodási cég tevékenységei alapján<sup>1</sup>

A hulladékfeldolgozás jelentőségének emelkedésével a hozzá kapcsolódó logisztikai megoldások, szemlélet és módszerek összessége is egyre nagyobb szerepet tölt be a szakmában dolgozó vállalkozások életében (6). Egyre nagyobb és összetettebb rendszerek kiépítésére kell törekedniük, a szabályozási rendszer komoly felelősséget ró rájuk, így elsősorban a *vállalati* szintű logisztikai szemléletük erősödik ezáltal.

<sup>1</sup> Forrás: saját szerkesztés [1] alapján.

Az egész hulladékellátási láncot meghatározó, az inverz logisztika elsődleges feladatai és menedzsmenti szempontjai alapján is a legkritikusabb folyamat, a begyűjtéshez kapcsolódik. *Ráadásul ez az a terület, ahol az egyes szolgáltatók tevékenységi rendszerében a legnagyobb arányban tapasztalható átfedés.*

## Begyűjtési rendszer

„A hulladék begyűjtése az a hulladékkezelési tevékenység, amely a hulladéknak a hulladék termelőitől és más birtokosaitól, további kezelés érdekében történő összegyűjtésére és átvételére irányul.” [13]

Arra, hogy az egyes meghatározott alapanyagú hulladékcsoportok újrafeldolgozásra, újraalkalmazásra, újrahasznosításra kerülhessenek, a szelektív hulladék begyűjtési rendszer biztosít lehetőséget. A feldolgozás gazdaságosságához elengedhetetlen ennek megszervezése, és amelynek megvalósítása sarkalatos pontja az egész rendszernek. A szelektív hulladékgyűjtés megszervezésére a törvényi háttér több szereplőnek is lehetőséget biztosít, ami természetesen adódik az érdekeltségi körtől és a már korábban megalakult, működő hulladékgazdálkodási szervezetektől.

Az elkülönített hulladékgyűjtési rendszer alapfeltételei a gyűjtőedényzet, begyűjtési helyek meghatározásán, illetve a szállítási rendszer megtervezésén, folyamatos fejlesztésén alapul. Természetesen a hulladéktermelők (gazdasági szereplők, lakosság) együttműködési hajlandósága sem elhanyagolható. Jelenleg a rendszer nagyon összetett a fenti tényezők szempontjából is.

Már maga a gyűjtőedényzet rendkívüli változatosságot mutat, amely függhet a begyűjtési kívánt hulladék fajtától. A begyűjtési helyekre vonatkozóan a leggyakoribbak a következők (2. ábra): szelektív hulladékgyűjtő szigetek, hulladék udvarok, házhoz menő gyűjtések (kommunális hulladék és zöld hulladék, legnagyobb szervezettséget kívánó általános módszer, ennek fejlesztésére kell törekedni), ipari keletkezési helyen történő begyűjtés. A fogyasztói szokásokat figyelembe véve, a különböző szabályozások kényszerítő erejét tekintve és a nagyobb áramlatok összefogásának elvét követve kialakul a kereskedelmi / értékesítési pontokon történő begyűjtés, illetve a különböző közintézmények (iskola, óvoda, polgármesteri hivatal) vagy utazási csomópontokhoz közeli pontokon kijelölt szelektív gyűjtési lehetőségek megvalósítása.

A szelektív begyűjtési pontok megtervezése logisztikai szempontból is nagyon fontos, hiszen megalapozza a napi járatok összeállítását, begyűjtési technológia és gépkocsipark kialakítását.

A szelektív hulladékgyűjtés tervezése nagyon összetett feladat, mivel ismerni kell az adott város, település, településcsoport hulladéktermelési szokásait, illetve hogy milyen hajlandóságot tanúsítanak a szelektív hulladékgyűjtésre. Az első lépés ezek alapján a gyűjtőedényzet megválasztása, amikor a következő szempontokat kell figyelembe venni [3]:

- gyűjtendő hulladékösszetevő jellege;
- alkalmas bedobónyílás;
- zárható kivitel;



- könnyű üríthetőség és tisztíthatóság;
  - minimális zaj kiszűrődés;
  - figyelemfelkeltő szín és piktogramok;
  - esztétikus forma;
  - időjárással és rongálással szembeni ellenállás.
- A kiválasztott gyűjtőszigetekkel alkalmazható gyűjtési rendszerek jellemzői [3]:
- Tömörítőlapos hulladékgyűjtő célgép alkalmazása.
  - Speciális helyszíni ürítést biztosító daruval felszerelt gépjármű (nyitott vagy zárt konténerrel, egy vagy többkamrás gyűjtő edénnyel).
  - Hulladékgyűjtő célgép (görgős nagykonténerrel, többkamrás cserekonténerrel).
- A napi járatok összeállításánál is számos tényezőt kell figyelembe venni. Lényeges a földrajzi elhelyezkedés, a települések domborzati viszonyai, nagysága, valamint a lerakóhelytől, esetleges átrakóhelytől, mért távolság, de természetesen a gyűjtőedények száma és nagysága is befolyásolja a járatok tervezését [6]. A lakosság minél teljesebb kiszolgálása érdekében fontos, hogy a lerakóhelyre történő beszállítások folyamatosak és rendszeresek legyenek.

## Optimalizálási szintek és lehetőségek

A hulladék ellátási lánc nagyon összetett, mind résztvevők, mind pedig tevékenységek tekintetében. Az inverz logisztikai szektor kialakulásával és erősödésével megteremtődik az egyre jelentősebb környezeti piac, ahol a létrehozott termékek és másodnyersanyagok fogyasztóra találnak. Speciális jellemzője, hogy míg a hagyományos piaci termékekre igényt támaszt a fogyasztó (aki itt hulladék kibocsátóként szerepel), a visszarúra azonban általában nem, ezért a pull rendszer helyett az inverz csatornában a push elv dominál.

Mégis az egyre *erősebb* szabályozói, egyre szélesebb szolgáltatói megjelenés (versenyhelyzet kialakulása), és nem utolsósorban a környezettudatos fogyasztói nyomás felértékeli az egész iparág működését. Ebben a környezetben az integrált hulladékgazdálkodásban részt vevő szolgáltatók rákényszerülnek egyrészt költségeik optimalizálására, s legfőképpen szolgáltatási színvonaluk emelésére. Ezeknek a törekvéseknek eléréséhez elengedhetetlen a logisztikai szemléletmód és módszerek alkalmazása. A szereplőket és összetett hulladék ellátási láncokat tekintve a szektor vizsgálatakor megállapítható, hogy a logisztika alkalmazása mikrologisztikai (vállalati) szinten egyre jelentősebb és tudatosan jelenik meg a szereplők tevékenységében.

A szelektív hulladék begyűjtési rendszer megszervezése komplex feladat és kihívás a szereplők számára, ezen a területen fontos eszköz a logisztikai tervezés, azon belül a különböző ide kapcsolódó modellek szimulációs technikák alkalmazása. Az ellátási lánc disztribúciós megoldásai közül nagyon jól alkalmazható a city logisztikai koncepciók felhasználása. Ez különösen a kommunális hulladékgyűjtési házhoz menő rendszerek esetében elengedhetetlen. Fontosnak tartom, hogy a kialakított rendszereket folyamatos ellenőrzés és fejlesztés mellett működtessék a szolgáltatók.

A logisztikai szemlélet rendszerszemléletű megközelítése alapján fontos lenne azonban, hogy ne csak vállalati szinten törekedjenek a szolgáltatók a logisztika alkalmazására, hanem az egész hulladék ellátási lánc szempontjait is célszerű lenne figyelembe venniük. Ezen a téren elsődlegesen a résztvevők együttműködésének erősítése lenne kívánatos, a csatorna domináns résztvevők és logisztikai szolgáltatók közreműködésével.

Hulladék ellátási szinten a legnagyobb kihívásnak és igénynek a szereplők együttműködését és szervezetségét látom. A szereplők stratégiai szövetségének kialakulása hosszú távon fontos lépés lenne a hulladék ellátási láncok működése szempontjából. Azonban a lánc elemeinek kapcsolatait még erősen befolyásolják a folyamatosan megújuló szabályozások, a hasznosító és koordináló szervezetek eddigi rövidtávú működése. A logisztikai szemlélet kiterjesztése jelentős lépés lenne az egész hulladék ellátási lánc optimalizálására és hatékonyságának növelése céljából, amelyben a csatornaintegrátor szerepét a megerősödött hulladékkezeléssel foglalkozó szolgáltatók vehetik kézbe, mint kapocs a közgazgatás és a magánszektor között.

## Összefoglalás

Mint láthattuk, az inverz logisztika által kialakított visszafelé áramló folyamatok lehetőséget biztosítanak a gazdaság nyitott láncainak zárására. Az egyre hatékonyabb működése fontos lépés a körforgás gazdálkodás kialakításában, a nem megújuló erőforrások hiányának enyhítésében és a hulladék problémák csökkentésében. Ugyanakkor az inverz logisztika egyre jelentősebb iparágat hoz létre, amely megteremtette a legfontosabb gazdasági feltételeket a környezeti piac kialakulásához.

A létrejövő hulladék ellátási láncok, hálózatok nagyon összetett rendszerek, mind szereplőket, mind folyamatokat, mind pedig a feldolgozható hulladékcsoportokat tekintve. A rendkívül bonyolult anyagáramlási folyamatok összehangolásánál elengedhetetlen a logisztikai szemléletmód alkalmazása, amely egyre markánsabban jelentkezik a hazai szolgáltatók körében vállalati szinten. Folyamatos a kihívás elsősorban a begyűjtési (szelektív gyűjtés) és hulladékkezelési területeken, ahol elengedhetetlen a különböző logisztikai tervezési technológiák, modellek vizsgálata, alkalmazása. A legnagyobb mennyiségben keletkező kommunális hulladék esetén alkalmazott házhoz menő begyűjtési rendszerrel pedig például a city logisztikai koncepciók, szemléletmód, új járattervezési technológiák alkalmazása nem mellőzhető a szolgáltatók részéről.

A logisztikai szemlélet rendszerszemléletű megközelítése alapján fontos lenne továbbá, hogy ne csak vállalati szinten törekedjenek a szolgáltatók a logisztika alkalmazására, hanem az egész hulladék ellátási lánc szempontjait is célszerű lenne figyelembe venniük. Ezen a téren elsődlegesen a résztvevők együttműködésének erősítése lenne kívánatos, a csatorna domináns résztvevők és logisztikai szolgáltatók közreműködésével.

Végül az inverz logisztika, mint láthattuk, nem csak egy gazdasági szempontból fontos tevékenységláncolat, hanem a környezetünk védelme, a fenntartható fejlődés egyik alapja.

## Irodalomjegyzék

- [1] BAGI BEÁTA: Ahol nem csak deponálják a hulladékot. Depónia Kft. Székesfehérvár, Biohulladék Magazin, 2. évfolyam 1. szám, 2007. március.
- [2] BÁNDI GYULA: Hulladékgazdálkodási kézikönyv I., Környezetvédelmi kiskönyvtár 11., KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2002.
- [3] BÁNDI GYULA: Hulladékgazdálkodási kézikönyv II., Környezetvédelmi kiskönyvtár 15., KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2005.
- [4] BODA ZSOLT: Globális ökopolitika, Helikon Kiadó, Budapest, 2004.
- [5] DÉRI ANDRÁS – VÁNDORFFY ISTVÁN: A „bővített” ellátási lánc. MLE kiadvány, Budapest, Logisztikai évkönyv 2005.
- [6] HAJDÚ PÉTER: Hulladékutak, Supply Chain Monitor, 2007. március.
- [7] KERÉKES SÁNDOR, SZLÁVIK JÁNOS: A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei, Környezetvédelmi kiskönyvtár 2., KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2001.
- [8] KÓSI KÁLMÁN, VALKÓ LÁSZLÓ: Környezetmenedzsment, Typotex Kiadó, Budapest, 2006.
- [9] SZAKÁL FERENC: Környezetgazdaságtan I., SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Gödöllő, 2003.
- [10] SZAKÁL FERENC: Környezetgazdaságtan II., SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Gödöllő, 2004.
- [11] SZLÁVIK JÁNOS: Fenntartható környezet- és erőforrás-gazdálkodás, Környezetvédelmi kiskönyvtár 14., KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2005.
- [12] VERMES LÁSZLÓ: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2005.
- [13] DR. HORNYÁK MARGIT: A hulladékgazdálkodás alapfogalmai és jogi vonatkozásai, in: ZIMLER TAMÁS (szerk): Hulladékgazdálkodás, Tertia Kiadó, Budapest, 2003. pp. 36-41.