



Városi hulladékkezelési logisztika

Kiss Diána

okleveles közlekedésmérnök, környezetvédelmi jogi szakokleveles mérnök
tanácsos, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium

Amikor városi áruszállítási módszerek kerülnek szóba, gyakran átugranak annak egy nagyon fontos aspektusán, nevezetesen a hulladékkezelésen és -szállításán. Fenntartható városi politika kialakításakor nem elegendő csupán a disztribúciós folyamatokkal foglalkozni, hanem tekintettel kell lenni a hulladékkezelési kérdésekre is.

Tárgyszavak: city-logisztika; hulladék; környezetvédelem; város; szállítás; közúti szállítás; vasúti szállítás; hulladékgyűjtés; Európai Unió; Svájc.

Hulladéktermelés az európai városokban

A gazdasági fejlődéssel együtt megnőtt a termelés és a fogyasztás, aminek egyenes következménye a hulladékmennyiség növekedése is. A hulladék mennyiségi növekedésének másik oka a csomagolóanyagok életsiklusának rövidege. Becslések szerint több mint hárommilliárd tonna hulladék képződik Európában évente. A városok megtermelt szemétmennyisége óriási és folyamatosan növekszik. Több mint 306 millió tonnát gyűjtenek össze évente a városi területekről, amely Nyugat-Európa hulladéktermelésének mintegy 14 százaléka. A hulladék-újrahasznosítás aránya Európa-szerte eltérő, egyik országban nagyobb, a másokban mér-

sékeltebb. Az Unióban 1985 és 1990 között a háztartási hulladéknak kb. 11%-a került újrahasznosításra, amely már a komposztálást is magában foglalja. Ez az érték 1995-re elérte a 21 százalékot, 2000-re pedig a 29 százalékot, és azóta is lassan, de folyamatosan emelkedik.

Hulladék- és city-logisztika

A hulladékszállítás a városi területeken elkerülhetetlenül szükséges, az ezzel összefüggő teherforgalmi aktivitás emeli a városi teherforgalom nagyságát. A hulladék mozgatása számos környezeti hatással jár:

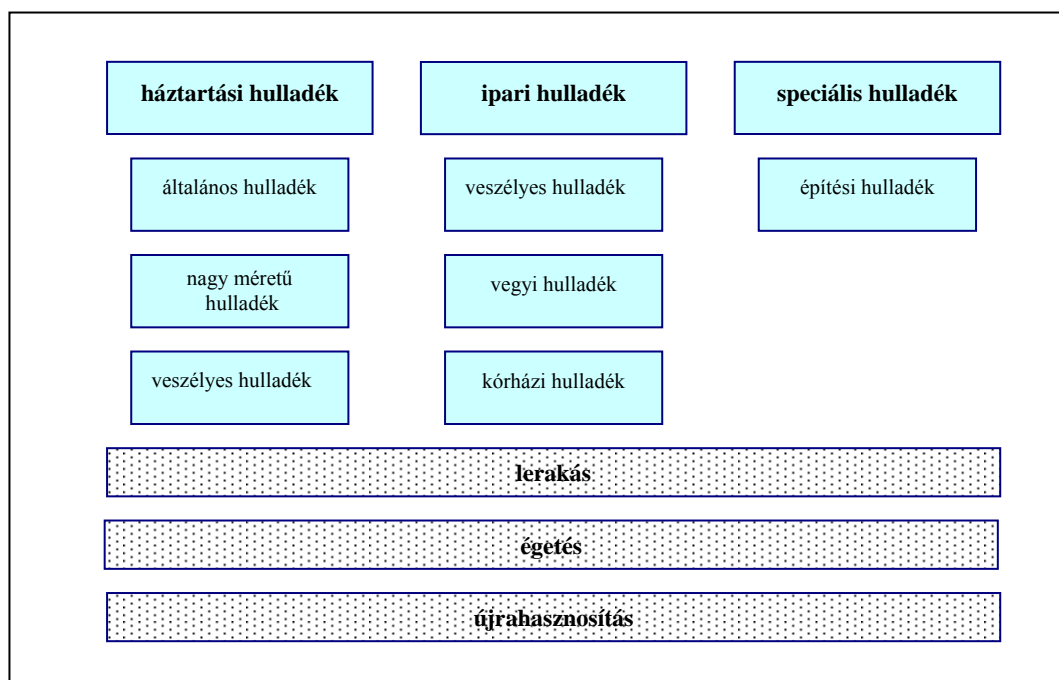
- zaj (a hulladék szállítása, a konténerek átrakása, valamint a gyakori megállások és indulások miatt);
- kipufogógáz-emisszió;
- torlódás, negatív gazdasági hatások.

A városi hulladékkezelési logisztikában a következő megoldások érdemelnek figyelmet:

- *integrált hulladékkezelési logisztikai* megoldások (figyelemmel a város komplett logisztikai koncepciójára);
- *szállítási lánc-optimalizálás*, kevesebb és rövidebb járatlall;
- *a rakodási kapacitás növelése* korszerű technológiák alkalmazásával, ami csökkentheti a járat-számot és a használatba vett járművek számát, illetve hozzájárulhat a közlekedési munkameg-osztáshoz a hulladékszállítás intermodális köz-lekedési rendszerbe illesztésével;

- *útvonaltervezést és a járatoptimalizálást* támogató új technológiák alkalmazása (GPS, közle- kedési telematika);
- *megközelítés figyelembevétele* az égetőművek és lerakók tervezésekor;
- *integrált tervezés*, vagyis a hulladékkezelési logisztika beillesztése az ellátási–elosztási fo- lyamatok tervezésébe;
- *környezetkímélő járművek*, a vasút és a vízi közlekedés alkalmazása;
- *hulladékszállítás ütemezése* a forgalmi torlódá- sok elkerülése érdekében.

A hulladékkezelési logisztika a city logisztikával összefüggésben az 1. ábrán megjelölt hulladéktí- pusokkal és kezelési módszerekkel foglalkozik, nem tartozik tehát ebbe a körbe például a zagy, az atom- vagy az elektronikai hulladék.



1. ábra A városi hulladékszállítás körébe tartozó hulladéktípusok és kezelési módszerek

Megoldások Európa-szerte

Az egyes országokban működő megoldások alkalmazása a következő tényezőktől függ:

- az önkormányzatok pénzügyi helyzete,
- a városban fennálló közlekedési körülmények és forgalmi dugók,
- a hulladékkezelés privatizációja,
- környezeti állapot,
- a hulladékkezelési problémák ismerete,
- tervezési folyamatok,
- jogi keretek.

Számos innovatív és környezetkímélő megoldás létezik a városi területeken. Mindemellett a hulladékszállítás és logisztika gyakran másodlagos, és a komplett hulladékmenedzsment része, amely nagyrészt tartalmaz logisztikai szempontokat.

A hulladékszektor privatizációja versenyhelyzetet eredményezett, amelynek eredményeképpen a résztvevők költséghatékony megoldásokra törekedtek, ez pedig a gazdaságilag hatékonyan megszervezett hulladékkezeléshez vezetett. Gyakran előfordult így, hogy pont a privát cégek keresték meg az ehhez szükséges költséghatékony hulladékbegyűjtési eljárásokat, mint az intelligens közlekedési rendszerek használata, a vízi és a vasúti közlekedés bevonása vagy a járattervezés. Így egy sor innovatív projekt magán operátortól származik. Ám a helyi önkormányzatok sem tétlenkednek, több helyen közvetlenül támogatnak minden környezetkímélő hulladékszálítási és kezelési megoldást.

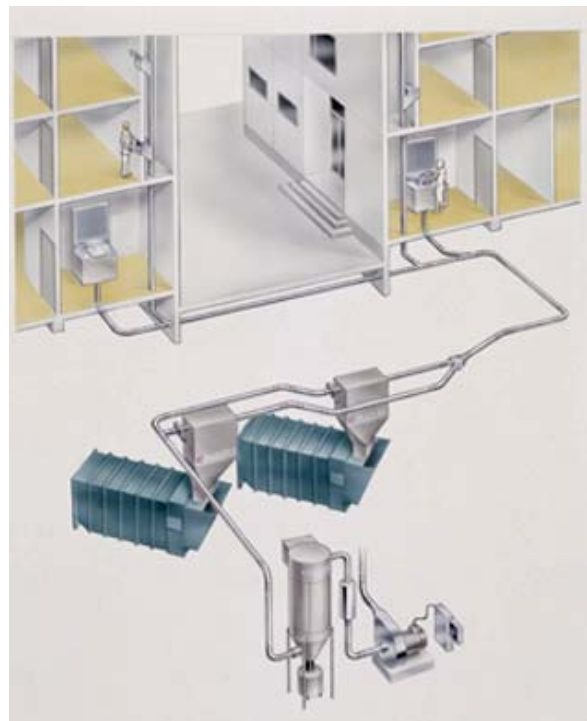
Finnország

Finnországban a legnagyobb gondot az jelentette, hogy a házak udvarán gyűjtött hulladékot nehezen lehetett megközelíteni. Továbbá ezeknek a területeknek az állaga gyakran elégtelen, és viszonylag

magas költségen és komoly zavarással volt csak megoldható a begyűjtés.

A projekt elsődleges célja az volt, hogy egy olyan terméket fejlesszenek ki, amely segít csökkenteni a hulladék elhelyezésének költségét és a hulladék udvari raktározásának negatív hatásait.

2001-ben egy finn cég kifejlesztett egy előválogató hulladékszálítási rendszert, amely jelenleg Helsinkiben működik is. A lakások konyháit két kisméretű hulladéktárolóval szerelték fel, egyikbe a vegyes, másikba a biohulladékot kellett gyűjteni. Amikor a ládák megtelnek, a tulajdonos kiüríti azokat a ház alaksorában lévő nagyobb tárolóba. Egy gomb megnyomásával a megfelelő tároló fedele felnyílik, a hulladék pedig lecsúszik a csővezetékben a konténerbe, amely egy összenyomó szerkezettel van felszerelve. A szállítási távolság mintegy kétszáz méter (2. ábra).



2. ábra Házi hulladékszálítító rendszer modellje

A konténerek közösek a közeli bevásárlóközpont konténereivel. Költségsökkentés azzal érhető el, hogy kevesebb hulladékbegyűjtési járatra van szükség. Továbbá megszűnt az egyes udvarokról történő hulladékbegyűjtés, amely komoly zavart okozott a lakosság életében.

Az eljárás bevezetésével nemcsak a lakosság járt jobban, hanem maga a cég is, mert terméke világhírűvé vált. A hulladék begyűjtése racionalizálttá vált, kevesebb teherautóra és járatra lett szükség. A hulladékszállító sofőrök munkakörülményei is javultak. Mi a sikertényező ebben a projektben? Egy új és innovatív technológia bevezetése, amelynek kialakítása könnyű újépítésű lakások és éppen épülő üzletek esetében.

Franciaország

A francia városokban a forgalmi torlódás ugyan komoly probléma, de általában nem fordítanak figyelmet a hulladékszállító járművekre, amelyek a probléma egyik fő okozói. A legtöbb városban a hulladék begyűjtését úgy próbálják megszervezni, hogy az ne ütközzék a csúcsórai forgalommal. Franciaország éves hulladékmennyiségéből, amely mintegy 530 millió tonna, több mint 270 millió tonna a városokból származik. A jármű-kilométerben kifejezett árumozgások három százaléka a hulladékszállításból származik, nem tekintve az építési hulladékot, mert ebben az esetben az arány nyolc százalékra nő. Számos koncepcionális és stratégiai elképzelés született már a kérdésben, de még nem sikerült ezeket megvalósítani. Egy-egy jó gyakorlati megoldással azonban a franciák is szolgálnak. Erre jó példa a vasút bevonása a hulladékkezelésbe Oise régióban.

Ecorail: vasút a hulladékkezelésben

Az Ecorail vasúti projekt a francia Oise régióban egy olyan globális önkormányzati hulladékkezelési

és szállítási rendszer, amely vasúton oldja meg a régió 263 önkormányzata hulladékának felhasználását és szállítását. A kérdéses régió Párizstól hatvan kilométerre északra fekszik.

A 2004 októberében indult projekt célja az volt, hogy csökkentse az önkormányzati hulladékkezelés okozta negatív környezeti hatásokat, támogatva a modern égetési és recycling-technológiákat úgy, hogy közútról vasútra helyez át minden beérkező háztartási hulladékot, illetve a hulladékot mint alapanyagot (újrahasználható anyagok, tömörítvények) is.

Az Ecorail vasúti logisztikai rendszer az SNCF (Francia Állami Vasút) rendszerét egészíti ki. Kombinált könnyűvasúti–közúti közlekedési rendszer juttatja el a hulladékot az új égetőműbe és a hulladékválogatókba. Miután begyűjtötték a hulladékot, az Ecorail-rendszernek megfelelő különböző transzferegységekbe csoportosítják, és naponta juttatják el az égetőbe vagy az újrahasznosító műbe. Ezt a közlekedési láncot korábban teljesen közúton valósították meg.

A projektnek megvannak a maga sikertényezői. Kiszámolták, hogy a programmal évente 32 500 a térségben közlekedő személygépkocsi által okozott környezetszennyezésnek megfelelő szennyezés kerülhető el. A kiemelkedő publicitásnak és médiaszereplésnek köszönhetően a lakosság körében az elfogadottság kimagasló.

A projekt bevezetésének természetesen járulékos költségei is voltak. Azonban, tekintettel egyediségére, jelentős pénzügyi támogatást élvezett a francia kormánytól. Picardie is csatlakozott a projekthez. A vasúti közlekedési oldalon volt szükség többletberuházásra (hat vasúti peron kialakítására, amelyek mintegy 12 millió euróba kerültek), továbbá az égető és az újrahasznosító mű vasúti kapcsolatát is ki kellett alakítani, amelyre 3,3 millió eurót költöttek.

Németország

A német hulladékkezelési logisztika jelenlegi koncepciója az 1996-ban elfogadott hulladék-újrahasznosítási irányelven alapszik. A direktíva középpontjában az egyszerű hulladékkezelésről az újrahasznosításra való átállás szerepel. Lényeges eleme, hogy mind a termelők, mind a termékek szállítói felelősséggel tartoznak a hulladékok kezeléséért. A hulladék keletkezését el kell kerülni, ha ez nem lehetséges, akkor újra kell hasznosítani, és csak végső esetben lehet elégetni. Ennek megfelelően alakították ki a hulladékkezelési logisztikát is Németországban. Amíg a múltban a hulladékkezelési logisztika helyi ügy volt, és a hulladék rendszerint a város határában kialakított hulladéklerakóra került, addig a direktíva hatályba lépése óta a hulladékmenedzsment nemzeti, részben nemzetközi üggyé vált.

A hulladékkezelés egyre szigorodó követelményei és a hulladékmenedzsment hatékonyabb megvalósítása érdekében meghatározott előírások teljesítése nagy terhet jelent a hulladékkezelési logisztika számára, elsősorban a költségek csökkentése. Az önkormányzatok és a vállalatok elsődleges motivációja a költséghatékonyság volt a hulladékbegyűjtés területén, ezért kihasználták a technológiai innovációkat, megerősítették a szervezési folyamatokat és javították a járműállományt. Erre jó példa az OPTRANS projekt.

OPTRANS

Az projekt legfőbb célja az volt, hogy feltárja, milyen mértékben lehet a szállítási igényeket csökkenteni, illetve hogyan lehet az alternatív közlekedési módokat integrálni a hulladékszállítási láncba. Az OPTRANS közúti közlekedésen alapuló megoldást kínál és megmutatja azokat a lehetőségeket,

ahol az alternatív közlekedési mód működőképesen integrálható.

Az OPTRANS során a hulladékkezelés egyik ágát, az újrahasznosításra összegyűjtött műanyag szállítási folyamatát vizsgálták és elemezték. A figyelem középpontjába a szétválogatásnál induló közlekedési lánc került. Vagyis maga a hulladék begyűjtése nem volt a vizsgálat tárgya. A kutatás a következő lépésekből tevődött össze:

- felmérték az újrahasznosításra begyűjtött műanyag szállítási folyamatát és áramlását,
- meghatározták ennek környezeti és gazdasági szempontú gyengeségeit,
- kifejlesztettek egy információs technológiai eljárást a szállítási lánc optimalizálására,
- a megoldást gyakorlatban alkalmazták,
- kiértékeltek a projekt eredményeit, és meghatározták azokat a lépéseket, amelyekkel az eljárás a hulladéktípusok többi fajtájára is alkalmazható.

A módszer kialakításakor felépítettek egy struktúrát, megkülönböztetve

- a stratégiai,
- a taktikai és
- az operációs tervszakaszt.

A *stratégiai szinten* kialakították azt a folyamatot, amellyel felmérték az áruáramlást a különböző hulladékszállítók és begyűjtők között. A napi hulladékszállítási rendszeren alapulva határozták meg az optimális egyensúlyt és a hatásmechanizmusokat.

A *taktikai szinten* a hulladékkezelési folyamatot vizsgálták, nevezetesen az újrahasznosításra alkalmas műanyag összenyomását és radarkészülékkel való ellátását, majd raktározását. Ezután jön a stratégiai tervezési folyamat a következő lépés meghatározására. Itt döntenek el, hogy az ösz-

szeprévelt hulladék hova fog kerülni, ezt az információt betáplálják a radarkészülékbe, majd a „csomag” a kezelőhöz kerül, amely gondoskodik a rakodásról.

Az *operációs szinten* határozzák meg a járatokat, optimalizálva az útvonalat. Itt döntenek az intermodális közlekedési eszközök alkalmazásáról is.

A járatoptimalizáláson és a távadatátvitelen alapuló információs technológiai eljárás alkalmazásával kétmillió km-t lehetett megtakarítani a pilótaprojektek tanulsága szerint. Ennek köszönhetően (feltételezve a hulladék-újrahasznosító optimális elhelyezkedését) 12 százalékkal csökkenthető a szállítási költség. A vizsgálat további eredménye szerint a hulladékszállítás mintegy 14 százalékat lehetett vasútra terelni.

Görögország

Görögországban a sokat vitatott éjszakai és kora reggeli hulladékgyűjtési rendszert vezették be az ország nagyvárosaiban, ugyanis a nappali torlódások miatt a hulladékok begyűjtése késett, ez pedig kumuláltan hatott a dugók kialakulására. Az egyik probléma gerjesztette a másikat. Mindemellet időtervet és szoros határidőket is alkalmaztak. A 80-as években bevezetett hulladéktárolók egészségítése is hozzájárult a gyorsabb és hatékonyabb hulladékszállításához.

Hollandia

Hollandiában a hulladéklogisztikai stratégiák legfontosabb célja, hogy a hulladékot minél hatékonyabb és környezetkímélőbb módon gyűjtsék be és szállítsák. Ezért a tradicionális, kisméretű kukákon alapuló, gyakran zajos hulladékgyűjtés helyett modern és csendes, környezetkímélő gépkocsikat

alkalmaznak. A fix felépítményű járművek helyett konténeres rendszereket használnak, amelyek alkalmasak intermodális szállításra is. Ahogy nő a hulladék mennyisége és a szállítási távolságok, úgy irányítják át a hulladékszállítást vasútra, illetve belvízi hajózásra.

A hulladékszállítást már 50–100 km-es szállítási távolság esetén is átirányítják vízre, amennyiben erre van mód. Még ilyen távolságokon is megéri a vízi szállítás, ugyanis sokkal olcsóbb, mint a közúti megoldás, elsősorban a kapacitásának köszönhetően. Randstad régióban a regionális hulladékégetőművek és a hulladéklerakók vízi kapcsolattal rendelkeznek, így gyakorlatilag minimálisak a fel- és az elfuvarozás költségei. A vízi út, két pont között megteendő út szempontjából rövidebb, mint a közút.

Svájc

Integrált hulladékkezelés a Thurgau régióban

A projekt a hulladékkezelés és a szállítás okozta környezeti hatások és a költségek csökkentését tűzte ki célul, hatvanhat önkormányzat együttműködésével, amelyek mintegy 190 ezer lakost szolgálnak ki. A régió teljes hulladékkezelési rendszerét egy állami cég szervezte meg.

A koncepció kiterjedt a hulladékkezelésre és a csoportos hulladékszállításra is. A hulladékégető tíz kilométeres körzetében a háztartási hulladékot teherautóval, míg ennél nagyobb távon teherautó és vasút kombinációval gyűjtik be. A hulladékot szabványos ACTS- (abroll container transport system) konténerekbe (27 m³) gyűjtik. A speciális kamion egy tömörítőberendezéssel van felszerelve. Ha a konténer megtelik, akkor azt az öt vasút-közút csomópont egyikére szállítják, ahol a konté-

nert átrakják a vasúti kocsira, az üresek pedig fel a teherkocsikra. 2005-ben mintegy 130 konténeret használtak így fel. Párhuzamosan a háztartási hulladék begyűjtésével négy olyan pont működik, ahová magánszemélyek és kisebb üzemek nagy méretű hulladékaikat maguk elszállíthatják. Ezeket a pontokat is felszerelték tömörítőgéppel. Amikor szükség van rá, az itt megtelt konténereket is elszállítják a teherautók a közeli átrakópontokra. A harmadik megoldás, amikor a kisebb ipari vállalatok saját zúzógéppel és konténerrel rendelkeznek, és a megtelt konténerek innen is az átrakóra kerülnek. Az átrakópontok az ACTS-nek megfelelően vannak felszerelve.

A koncepció legnagyobb előnye, hogy szétválasztja a hulladékbegyűjtési és -szállítási folyamatot. Így a hulladék begyűjtése sokkal hatékonyabb, másrészt a szállítás megoldható vasúton, ami sokkal környezetkímélőbb, mint a közút. A projekt járatoptimalizálást is tartalmaz, hiszen jóval kevesebb utcán elhelyezett hulladékgyűjtőre van szükség, vagyis a begyűjtés sokkal hatékonyabbá vált.

A projekt számos tapasztalattal szolgált. A bevezetési fázisban számos akadályt kellett megoldani:

- az összeütközés feloldása az égető közelében élő lakossággal, akik panaszkodtak a levegőszennyezés és a nagyobb forgalom miatt,
- a politikai ellenállás megtörése, azáltal, hogy bebizonyították: a vasúti közlekedés kezdeti magasabb költsége rövid időn belül megtérül és alacsonyabb lesz, mint a közúti szállításé, illetve
- a közúti fuvarozó szektor kedélyeinek lecsillapítása, amelynek nem állt érdekében a vasút térnyerése a hulladékszállításban.

A vasúti rendszer költsége folyamatosan csökkent azáltal, hogy a vagonokon a lehető legnagyobb

tömegkihasználással szállították a konténereket, vagononként hármat. A konténerek átlagos töltési tömege 9,9 tonnára nőtt 2003-ra. Ezt azonban nem a konténer kapacitása határozta meg, hanem a tehergépkocsi maximális teherbírása.

A koncepció bevezetése előtt tizenhét járművel végezték a begyűjtést, azóta már csak kilencet használnak. Mindennek az az oka, hogy

- a begyűjtési pontok és az átrakók között csökkent a szállítási távolság,
- a jóval kevesebb hulladékgyűjtő pontnak köszönhetően javult a begyűjtés hatékonysága,
- nagyjából háromszor annyi hulladékot lehetett egyetlen konténerbe pakolni, mint a hagyományos hulladékgyűjtő gépkocsik esetében.

Az egy héten megtett járműkilométer 2680-ról 2150-re csökkent. Ez éves szinten mintegy hatszázezer kilométer csökkenést jelentett. A projekt elfogadottsága a lakosság körében volt a legproblematisabb, a szakmai résztvevőknél ilyen probléma nem merült fel. Az első évben tizenöt vállalat ruházott be tömörítőrendszerbe, 2005-re ez a szám 24-re emelkedett.

A koncepció megvalósításának valódi haszna a három érintett csoportnál a következőképpen alakult:

- haszonnal járt a *résztvevőknek*, mert környezetbarát, alacsonyabb összes költséggel és nagyobb hatékonysággal működött;
- haszonnal járt a *szolgáltatóknak*, mert olyan integrált rendszerben működhetek, amely összefogta a begyűjtést, a szállítást, az égetést és a lerakást is;
- haszonnal járt a *lakosságnak* is, mert kevesebbet kellett fizetni a hulladékkezelési szolgáltatásért, kevesebb volt az ezzel kapcsolatos közlekedés (kivéve az égető környékét).

Vagyis minden érintett számára hasznot jelentett a projekt megvalósítása.

Cargotram-rendszer Zürichben

Másik svájci projekt a Cargotram, amelynek lényege a hulladék szállítása villamoson. A projekt 2003-ban indult. A rendszert kezdetben csak a háztartási nagyméretű hulladékok begyűjtésére használták, azonban 2005 óta a háztartási és ipari elektronikai hulladékot is begyűjti.

A Cargotram különböző villamosmegállóknál működik, összesen kilenc ponton a városban. A hulladékszállító villamos nem akadályozza a személyforgalmat. A Cargotram ugyanis az állomásokon működik, ahol egyébként is vannak villamosszerelvények, vagyis az egyes villamosvonalak végénél kialakított fordulónál. A Cargotram-rendszert a lakosság, a tömegközlekedést használók, a kerékpárosok és a gyalogosok számára alakították ki. A hulladékokat minden állomáson négyhetente gyűjtik be.

A rendszer nemcsak a torlódást és a levegőszennyezést csökkentette, hanem valódi szolgáltatást nyújt a lakosságnak.

Svédország

Svédországban a hulladékpolitika és a hulladékgazdálkodás jogi szabályozásáért a svéd Környezetvédelmi Ügynökség a felelős. Működik hulladékgazdálkodási szervezet, azonban az önkormányzatok önálló felelősséggel rendelkeznek abban, hogy hogyan kezelik a keletkezett hulladékot. A hulladékok újrahasznosítása a lakónegyedek és a társasházak közelében történik, nem a szeméttároló térben, továbbá a lakosságnak igen nagy az esztétikai igénye a hulladékkezeléssel kapcsolatban.

A társasházakban külön meghatározott helyen tárolják a háztartási hulladékot. A lakónegyedekben a hulladéktároló kukákat a házak mögött helyezik el, amelyek viszonylag kis méretűek. A hulladéktárolókban elhelyezett kukák elérése nehézségekbe ütközik, mivel ahhoz kulcs kell, gyakran nagyon keskenyek az oda vezető járdák, a gyalogos zónák közel helyezkednek el a lakások szobáihoz, a mozgást lépcsők is nehezíthetik. Hosszú a gépkocsik üresjáratú ideje is. A sűrűn lakott városi területeken a hulladékbegyűjtés és szállítás ideje a teljes idő 30–40 százaléka, illetve 60–70 százaléka.

Trollhätten és Borås

Trollhätten és Borås városában a rendszer a színekkel kódolt hulladéktároló edényekre épül:

- piros jelzi az égető műbe kerülő,
- zöld a biológiai kezelés alá tartozó,
- szürke a hulladéklerakóra kerülő hulladéktípust.

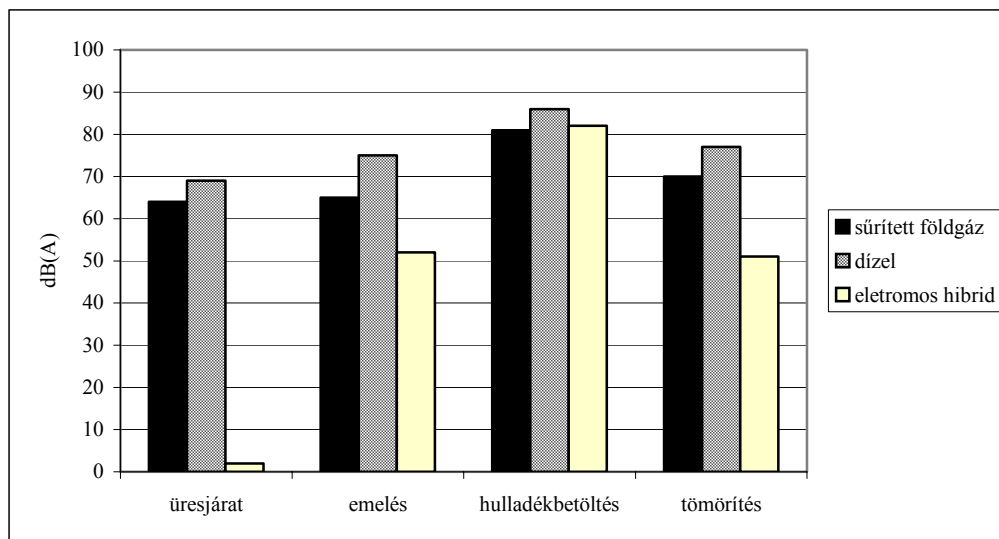
Míg itt az összes háztartási hulladék tömörítését ugyanolyan típusú járműben oldják meg, addig Göteborgban a szállítási oldalt erősítették meg hibrid hulladékbegyűjtő gépkocsik üzembe állításával.

Göteborg

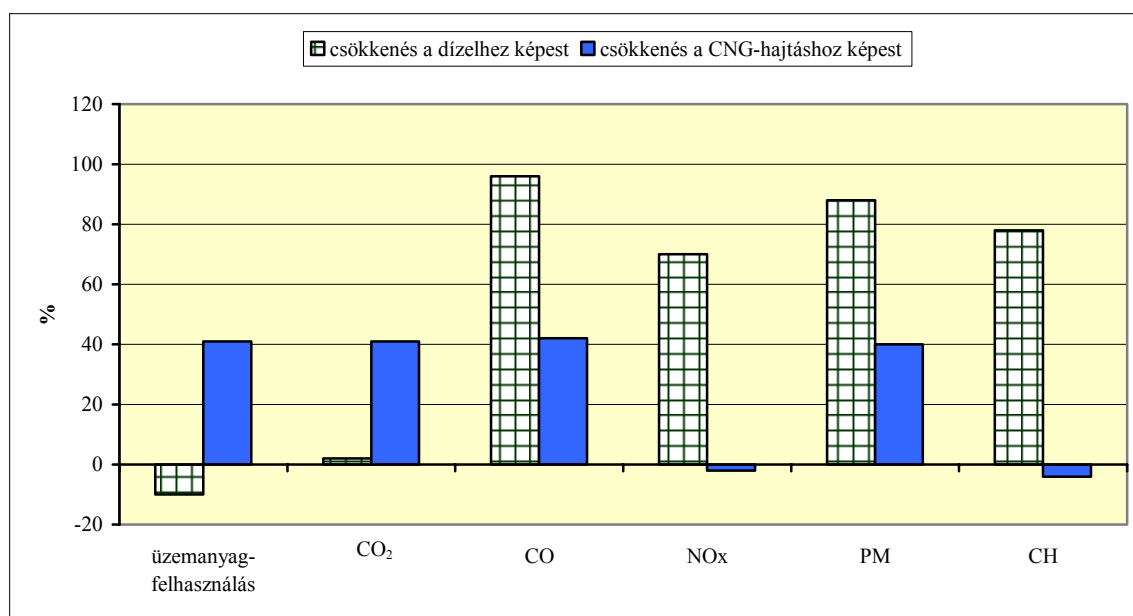
A Göteborgban működő rendszer egy számítógépes útvonaltervező rendszerre épül, amelyben a vezetők mindegyikét kiképezik a környezetbarát gépjárművezetésre (ecodriving). A gépkocsialomány harminc százalék CNG- (compressed natural gas), vagyis sűrített földgáz-meghajtású, a 129 nehézgépkocsiból pedig 15 elektromos hibrid hajtású. A hulladékbegyűjtés ideje alatt a főmotort kikapcsolják, a hidraulikát, ezen belül az emelést és a tömörítést is az elektromotor végzi.

A gyakorlatban alkalmazott hulladékgyűjtő-autók környezeti jellemzőit a 3–4. ábra foglalja össze. Megfigyelhető, hogy a hibrid rendszer összességében jobb környezeti tulajdonságokkal rendelkezik, mint a mellette alkalmazott másik két meghajtás,

továbbá a CNG-hajtás is környezetkímélőbb, mint a dízel. Ezért Göteborg vezetése azt tűzte ki célul, hogy bővíti a környezetkímélő rendszerrel működő gépjárműparkot, kiemelten foglalkozva a tehergépkocsik zajkibocsátásával.



3. ábra Zajkibocsátás a begyűjtéskor



4. ábra Az elektromos hibrid meghajtású hulladékszállító-gépkocsi környezeti jellemzői a dízel és a sűrítettföldgáz-meghajtással összehasonlítva

A hulladéklogisztikai projektek értékelése

A hulladéklogisztika a hulladékmenedzsment fontos része, amellyel csökkenthető a hulladékkezelés okozta zajterhelés és levegőszennyezés, elsősorban a városokban, ezáltal javítható a városi életminőség. A koncepciókat tekintve a leginnovatívabb országok közé Ausztria, Németország, Franciaország, Hollandia, Svájc és Anglia tartozik.

- *Ausztriában* a kormányzat pénzügyi támogatást nyújt és kutatási projekteket finanszíroz, amelyek a hulladékkezelési és szállítási logisztikára összpontosítanak.
- *A németek* szintén nemzeti szintű projekkel próbálkoznak, amelyek során új járműveket és technológiákat használnak fel, kihasználják az intermodális közlekedés adta lehetőségeket, optimalizálják járataikat, és rendszerbe integrálják az információs technológiai eszközöket és módszereket.
- *A franciák* ugyancsak nagy erőfeszítéseket tesznek a fenntartható hulladékpolitika kialakítására. A projektkezdeményezések a belvízi lehetőségek kihasználásával indultak meg. További lépésben a raktárak ellátásának összehangolása valósult meg a csomagolási hulladék visszaszállításával, a jövő elképzelései között pedig a pneumatikus hálózatok, illetve a villamosvonalak alkalmazása szerepel.
- *Svájcban* valósult meg először a hulladékszállító villamos koncepciója.
- *Hollandiában* új konténerrendszert vezettek be, amellyel nagymértékben sikerült javítani a kapacitáskihasználást és csökkenteni a megtett járműkilométert.
- *Angliában* a sűrített földgáz-rendszer és az információs technológiai berendezések alkalmazására szakosodtak.

A projekteket értékelve egyértelműen kijelenthető, hogy sikeresek a vasutat és a vízi utat kihasználó megoldások. A közlekedési munkamegosztás a hulladékkezelés hatékonyságának növelésében optimalizáló potenciál. Nemcsak gazdasági haszna van, hanem környezeti szempontból is nagyon előnyös.

A begyűjtés optimalizálására alkalmazott információtechnológiai megoldások szintén eredménnyel kecsegtetnek, azonban nagyobb mértékű beruházást igényelnek. Az önkormányzatok esetében a járműpark optimalizálása is jó megoldás lehet a begyűjtési folyamatok zajhatásának csökkentése érdekében. Gyakran az éjszakai begyűjtési megoldások is válaszul szolgálhatnak a forgalmi dugók csökkentésére.

Összességében a projektek egyedi megoldásokat tartalmaznak, és még mindig hiányoznak a sokszor hangzott integrált logisztikai megoldások. A jövőben arra kell összpontosítani, hogy a különböző stratégiákat és megoldásokat egymással összehangoltan alkalmazzák, integrálva például az intermodális közlekedést az információs technológiai megoldásokkal és a környezetbarát járművek alkalmazásával. Továbbá nemcsak a közlekedésben alkalmazható technológiákra kell odafigyelni, hanem a lerakók és az égetők tervezésénél sem árt törekedni a várható negatív hatások csökkentésére.

A városvezetésnek a hulladékkezelés megszervezésében kulcsszerepe van. A legtöbb megoldás esetében az önkormányzat az élvonalban tevékenykedik. A kiszervezett megoldások esetében is lényeges szerep jut az önkormányzatnak abból a szempontból, hogy befolyásolják a hulladékkezelés és szállítás menetét, követelményeket határozhatnak meg vagy meghatározott technológiák alkalmazását írhatják elő. A költségek mellett mindig figyelembe

kell venni a környezeti vonatkozásokat. A fenntarthatóság a politika központi eleme kell legyen, így van ez a hulladékpolitika esetében is.

[2] OPTRANS projekt: Optimierung der Transporte in Kreislauf- und Abfallwirtschaftsprozessen nach ökologischen und ökonomischen Kriterien. www.ptv.de/optrans

Irodalom

[1] Best practice handbook year 1. Best Urban Fright Solutions II. 2005. szept. www.bestufts.net/download/key_issuesII/BESTUFS_BPH.pdf

[3] Tuoteluettello Product Catalogue 2005. http://www.puzer.com/composer/upload/Product_Catalogue_2005.pdf

[4] Transek. www.transek.se

Az emberi erőforrás számtalan módon felhasználható...



Kíváncsi korszerűbb módszerekre is?

BME OMIKK HUMÁNERŐFORRÁS-MENEDZSMENT

Havonta a legértékesebb tőkérő!

mgksz@info.omikk.bme.hu 06-1/45-75-322