

Tárgy: Szelektív hulladékgyűjtés

Sorszám: IV/8.

Előkészítette: Gál András osztályvezető
Ilyés Péter környezetvédelmi referens
Műszaki Osztály

Döntéshozatal módja:
Egyszerű szótöbbség

Véleményező bizottság: Pénzügyi Bizottság
Ügyrendi, Lakásügyi és Közrendvédelmi Bizottság

Tárgyalás módja:
Nyilvános ülés

Egyéb előterjesztés

Békés Város Képviselő-testülete

2008. június 26-i ülésére

Tisztelt Képviselő-testület!

Békés Város Önkormányzata Képviselő-testülete 158/2008. (IV. 30.) számú határozatában döntött a település szervezett szemétszállítással érintett közigazgatási területén a szelektív hulladékgyűjtés bevezetéséről, valamint felhatalmazta polgármesterét, hogy a részletes döntés-előkészítési tanulmányt készíttesse el.

A tanulmány elkészült, mely az előterjesztés mellékletét képezi.

A tanulmány, illetve a benne említett esettanulmányok alapján az alábbi döntéseket szükséges meghozni:

1. Rövidtávú program (1-3 év):

a. Minden családi háznál önkormányzati támogatással 3 hulladékgyűjtőt (kukát) kell elhelyezni. (Száras hulladék, nedves és intim hulladék, komposztálható hulladék). Pályázati forrásokat célszerű bevonni.

b. A tömbházaknál a közterületi hulladékgyűjtő szigetek számát növelni kell.

c. A helyi médiákban a szelektív hulladékszállításra való nevelés és a tudatos fogyasztás érdekében fokozott propagandát kell folytatni.

d. Az oktatási intézményekben erősíteni kell a döntés-előkészítési tanulmány szerinti nevelőmunkát.

e. A hulladékszállítási közszolgáltatást végző gazdasági társasággal fenti feladatok ellátásának finanszírozásában való közreműködésre megállapodást kell kötni.

f. A békési hulladéklerakó telep végleges bezárása esetén közbeszerzési eljárást kell kiírni másik lerakó versenyeztetésére.

2. Középtávú program (4-6 év):

a. Regionális Hulladékkezelő és Ártalmatlanító Telepet kell létrehozni a kistérségünket is figyelembe véve, amely magában foglal egy korszerű, szigetelt lerakót csurgalékvíz medencével, hulladékudvart, válogatócsarnokot, komposztáló telepet, gépkocsi tárolót, hídmérleget, irodát és kiszolgáló helyiségeket, pályázati pénzeszközök bevonásával. (A lerakó megépítését jelenleg jogszabályok nem teszik lehetővé.)

b. A településen keletkező inert hulladékok elhelyezésére tároló területet kell kijelölni.

c. A jelenlegi szemétszállítási közszolgáltatási szerződés megszűnésével az új típusú hulladékszállításra közbeszerzési eljárást kell kiírni.

Kérem az alábbi határozati javaslat elfogadását.

Határozati javaslat:

1. Békés Város Önkormányzata Képviselő-testülete a jegyzőkönyv számú melléklete szerinti „A szelektív hulladékgyűjtés bevezetésének döntés-előkészítési tanulmányát” elfogadja, és az alábbi akciótervet hagyja jóvá:

1. Rövid távú program (1-3 év):

a. Minden családi háznál önkormányzati támogatással 3 hulladékgyűjtőt (kukát) kell elhelyezni. (Száras hulladék, nedves és intim hulladék, komposztálható hulladék).

b. A tömbházaknál a közterületi hulladékgyűjtő szigetek számát növelni kell.

c. A helyi médiákban a szelektív hulladékszállításra való nevelés és a tudatos fogyasztás érdekében fokozott propagandát kell folytatni.

d. Az oktatási intézményekben erősíteni kell a döntés-előkészítési tanulmány szerinti nevelő munkát.

e. A hulladékszállítási közszolgáltatást végző gazdasági társasággal fenti feladatok ellátásának finanszírozásában való közreműködésre megállapodást kell kötni.

f. A békési hulladéklerakó telep végleges bezárása esetén közbeszerzési eljárást kell kiírni másik lerakó versenyeztetésére.

2. Közép távú program (4-6 év):

a. Regionális Hulladékkezelő és Ártalmatlanító Telepet kell létrehozni a kistérségünket is figyelembe véve, amely magában foglal egy korszerű, szigetelt lerakót csurgalékvíz medencével, hulladékudvart, válogatócsarnokot, komposztáló telepet, gépkocsi tárolót, hídmérleget, irodát és kiszolgáló helyiségeket.

b. A településen keletkező inert hulladékok elhelyezésére tároló területet kell kijelölni.

c. A jelenlegi szemétszállítási közszolgáltatási szerződés megszűnésével az új típusú hulladékszállításra közbeszerzési eljárást kell kiírni.

2. Békés Város Önkormányzata Képviselő-testülete felkéri polgármesterét, hogy a soron következő testületi ülésre a jóváhagyott akcióterv szerinti feladatok bekerülési költségeit határozza meg, és finanszírozására tegyen javaslatot.

Határidő: értelem szerint

Felelős: Izsó Gábor polgármester

Békés, 2008. június 17.

Izsó Gábor
polgármester

.....
Jogi ellenjegyző

.....
Pénzügyi ellenjegyző

**A szelektív hulladékgyűjtés bevezetésének
döntés-előkészítési tanulmánya**

Békés város



Békés, 2008. június

Tartalomjegyzék

| | oldal |
|---|-------|
| I. A hulladék „történelme” | 2 |
| II. A hulladékgazdálkodás alapelvei | 5 |
| III. Miből áll a háztartási hulladék | 6 |
| IV. A szelektív hulladékgyűjtés módszerei | 29 |
| IV.1. A házon (telken) belüli gyűjtés | 30 |
| IV.2. A közterületi hulladékgyűjtő szigetek | 33 |
| IV.3. A hulladékudvarok | 35 |
| IV.4. Mobil, akciószerű veszélyes hulladékgyűjtés | 39 |
| V. A szelektíven gyűjtött hulladékok utóválogatása | 39 |
| VI. A hulladékok hasznosítása | 40 |
| VII. Ártalmatlanítás | 41 |
| VIII. Előzzük meg a hulladékképződést | 42 |
| IX. Az iskolai szelektív hulladékgyűjtés bevezetése | 44 |
| X. Felhasznált irodalom | 52 |

I. A hulladék „történelme”

A hulladék egyidős az élettel. Minden élőlény termel valamiféle hulladékot élete során, és maga is „hulladékká” válik, mikor elpusztul. A természetben keletkező hulladékok nyersanyagként szolgálnak más élő szervezetek számára, és részévé válnak az anyagok természetes körforgásának az életközösségek táplálékláncában. A lebontó szervezetek (pl. gombák, baktériumok) azok az élőlények, amelyek visszaalakítják az elhalt szerves anyagokat ásványi anyagokká. Az erdőkben lehulló avar méteres vastagságú lenne, ha nem lennének a lebontó mikroorganizmusok.

Amíg az emberek kisebb populációkban, a természettel szoros harmóniában éltek, nem jelentett különösebb problémát a keletkező hulladék. A hulladékok a természetben található, főleg szerves anyagokból álltak, melyek viszonylag gyorsan lebomlottak.

Az állandó települések mellett jöttek létre az első „szemételepek”. A legrégebbi szeméttárolók egyikét egy kőkorszaki településen találták Norvégiában. A hatalmas szemétdombot, amely csontokból, cserepekből és hamuból állt, a jelek szerint időnként felgyújtották, valószínűleg azért, hogy megszabaduljanak a kellemetlen bűztől.

A rómaiak fejlett kultúrájában már létezett a maihoz hasonló szemétszállítási rendszer. A keletkező szilárd konyhai hulladékot cserépedényekben tárolták, és megfelelő fizetségért naponta elszállították azt a városon kívüli parasztgazdáknak. A folyékony hulladékot, szennyvizet „modern” csatornarendszer vezette el, melyet szintén térítés ellenében lehetett igénybe venni.

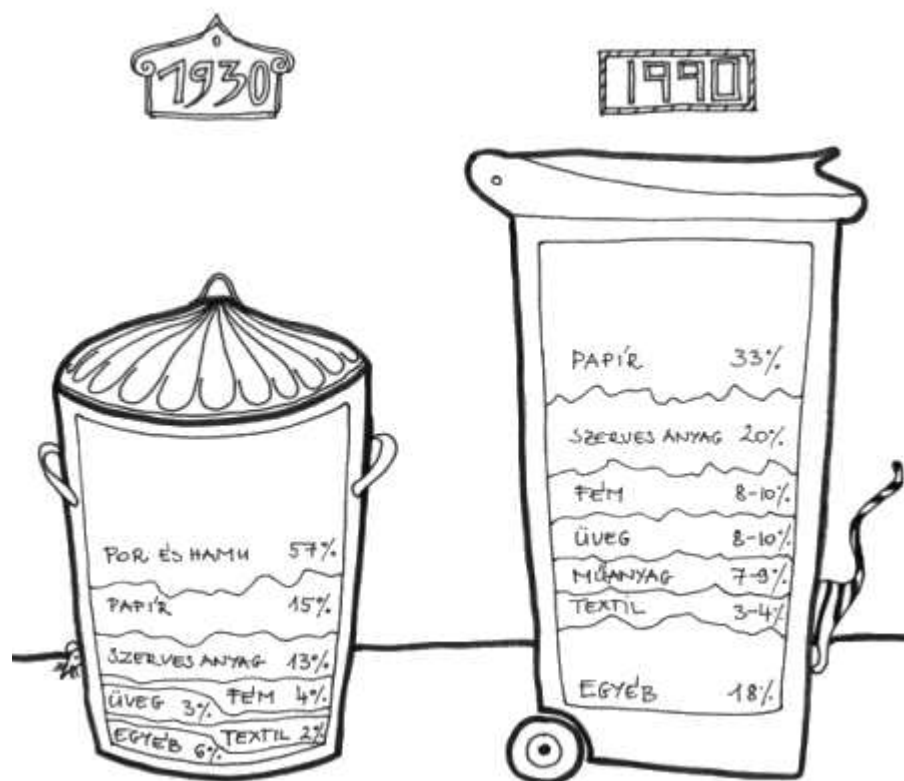
A „sötét” középkorban a szemetet kihajították az ablakon az utcára, a vároldalba. Az emberek a rothadó, bűzlő anyagokkal teli utcákon csak gólyalábon, vagy az azóta divatos magas sarkú cipőkben tudtak járni. Rengeteg patkány nyüzsgött ezeken a helyeken rendszeres járványokat okozva (pestis, kolera). Mikor felismerték a szemet és a járványok közötti összefüggést, magánvállalkozások alakultak a szemet elszállítására.

A hulladék eltakarítása azonban csak a 19. században vált általánossá, miután Robert Koch kétséget kizáróan igazolta, hogy a betegségeket a szemetben levő kórokozók okozzák. A keletkezett szemetet elszállították a településen kívülre, azonban biztonságos elhelyezésről még nem lehetett beszélni.

Talán a legkörnyezetkímélőbb hulladékkezelést valósították meg a falusi parasztgazdák. Gyakorlatilag elszállítandó hulladékot nem termeltek. Csomagoló anyagokra nem volt szükségük, mert nagyrészt önellátóak voltak, tároló edényeiket pedig évtizedekig használták. A szerves hulladékokat feletették a háziállatokkal, vagy a talaj trágyázására használták.

Az emberi civilizáció rohamos fejlődésének "eredménye" a hulladéktermelés drasztikus növekedése. A "civilizált" ember által termelt hulladék jelentős része azonban a természetben már nem talál felvevőre. Az elmúlt századok alatt a hulladék mennyisége mellett az

összetétele is megváltozott. Ma már megjelentek benne kémiaiailag egészen új, nehezen lebomló, részben erősen mérgező (esetleg sugárzó) anyagok, amelyek évszázadok alatt sem bomlanak le. A környezetet a hulladékok korábban elképzelhetetlen gigantikus mennyisége fenyegeti.



A hulladékok mennyiségének és összetételének változása Angliában (1930-1990)

Hulladék vagy szemét? A hétköznapi életben sokszor használjuk, és gyakran összekeverjük a két fogalmat, pedig lényeges különbség van közöttük. **Szemét**nek hívjuk az olyan haszontalanná vált és általában vegyesen tárolt, szétszórt anyagokat, holmikat, amelyeknek további felhasználásáról már lemondtak, kezelésükről, elhelyezésükről nem gondoskodnak.

Hulladéknak azokat a dolgokat, tárgyakat (anyagegyüttes, termék, maradvány, tárgy, szennyezőanyag stb.) nevezzük, amelyek az ember mindennapi élete, munkája és gazdasági tevékenysége során keletkeznek és a keletkezésük helyén (gyárak, üzemek, háztartás stb.) haszontalanná váltak, tőlük birtokosuk megválnak, megválni szándékozik vagy megválni köteles, és kezelésükről külön kell gondoskodni. Ez a gondoskodás a hulladékok újrahaználóatát, hasznosítását és ártalmatlanítását jelenti.

Az **újrahaználóat** a terméknek az eredeti célra történő ismételt felhasználását jelenti. Ilyen termékek a többször felhasználható, újratölthető csomagolóanyagok (pl. üvegpalackok). Ezek a termékek a forgási ciklusból történő kilépéskor válnak hulladékká.

A hulladéknak vagy valamely összetevőjének a termelésben vagy szolgáltatásban történő felhasználását **hasznosításnak** nevezzük. Ez a folyamat irányulhat hulladékban lévő különböző anyagok (szerves, szervetlen anyagok) visszanyerésére, újrafeldolgozására, vagy a hulladék anyagaiban rejlő energia felhasználására.

Az egyes hulladékösszetevők külön-külön, anyagfajták szerinti begyűjtését **szelktív hulladékgyűjtésnek** nevezzük. Célja a hasznosítható összetevők feldolgozóiparba történő visszaforgatása; a veszélyes összetevők elkülönített kezelésével a környezetterhelés csökkentése; az ártalmatlanítási kapacitások megtakarítása.

Az **ártalmatlanítás** az a folyamat, mikor a hulladékok okozta környezetterhelést csökkentik, a környezetet veszélyeztető, szennyező, károsító hatását megszüntetik, kizárják. Ezt a környezet elemeitől való elszigeteléssel vagy a hulladékok anyagi minőségének megváltoztatásával érik el.

A **hulladékgazdálkodás** a hulladékkal összefüggő tevékenységek rendszere. Foglalkozik a hulladékok keletkezésének megelőzésével, mennyiségének és veszélyességének csökkentésével, a hulladékok kezelésével, ezek tervezésével és ellenőrzésével. Gondoskodik a kezelő berendezések és létesítmények üzemeltetéséről, bezárásáról, utógondozásáról, a működés felhagyását követő vizsgálatokról, valamint az ezekhez kapcsolódó szaktanácsadásról és oktatásról.

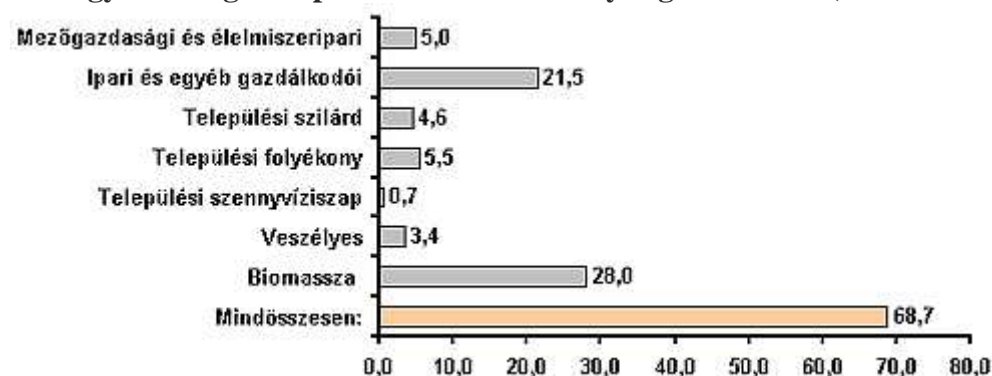
II. A hulladékgazdálkodás alapelvei

- A **megelőzés** elve a hulladékok mennyiségének és veszélyességének a legkisebb mértékűre csökkentését jelenti.
- Az **elővigyázatosság** elve alapján a veszély és a kockázat valós ismerete nélkül úgy kell eljárni, mintha azok a lehetséges legnagyobbak lennének.
- A **gyártói felelősség** elve azt jelenti, hogy a termék előállítója felelős a hulladékgazdálkodás követelményei szempontjából kedvező anyagok, technológiák megválasztásáért. (Beleértve a termék előállítását, életciklusát, hulladékká válását, hasznosítását, ártalmatlanítását.) A gyártónak a hulladékok kezelésének költségeihez is hozzá kell járulnia.
- A **megosztott felelősség** elve szerint a gyártói felelősség alapján fennálló kötelezettségek teljesítésében a termék és az abból származó hulladék teljes életciklusában érintett szereplőknek együtt kell működniük.
- Az **elvárható felelős gondosság** elve alapján a hulladék mindenkori birtokosa köteles a lehetőségeinek megfelelően mindent megtenni annak érdekében, hogy a hulladék minél kisebb mértékben terhelje a környezetet.
- Az **elérhető legjobb eljárás** elve alapján törekedni kell a legkíméletesebb környezet-igénybevétellel járó technológiák bevezetésére (anyag és energiatakarékos technológiák, környezetszennyező anyagok kiváltása stb.).
- A **szennyező fizet** elv alapján a hulladék termelője, birtokosa vagy a hulladékká vált termék gyártója köteles a hulladék kezelési költségeit megfizetni, vagy a hulladékot ártalmatlanítani. A szennyezés okozója, ill. előidézője felel a hulladékkal okozott környezetszennyezés megszüntetéséért, a környezeti állapot helyreállításáért, az okozott kár megtérítéséért.
- A **közelség elve** alapján a hulladék hasznosítása, ártalmatlanítása a lehető legközelebbi, arra alkalmas létesítményben történjen.
- A **regionalitás** elve alapján a hulladékkezelő létesítmények kialakítása során a területi gyűjtőkörű létesítmények hálózatának létrehozására kell törekedni.
- Az **önellátás** elve alapján a képződő hulladékok teljes körű ártalmatlanítására kell törekedni.
- A **fokozatosság** elve alapján a hulladékgazdálkodási célokat ütemezett tervezéssel, egymásra épülő lépésekben, az érintettek lehetőségeinek és teherviselő képességének figyelembevételével kell elérni.
- A **példamutatás** elve alapján az állami és a helyi önkormányzati szervek munkájukban érvényesítik a hulladékgazdálkodási törvény céljait és elveit.
- A **költséghatékonyság** elve azt jelenti, hogy a hulladékkezelés szabályait úgy kell kialakítani, hogy a gazdálkodók, fogyasztók által viselendő költségek a lehető legnagyobb környezeti eredménnyel járjanak.

A hulladékok fajtái:

- A hulladék *halmazállapota szerint* megkülönböztetünk *szilárd, folyékony (szennyvíz) és gáz halmazállapotú* hulladékokat.
- A *keletkezés helye* szerint *termelési és települési hulladékokat* különböztetünk meg. A termelési hulladékok az ipari és a mezőgazdasági tevékenységek következtében képződnek. A települési hulladékok a háztartásokban, az intézményekben (pl. iskola, önkormányzati hivatalok stb.), illetve a szolgáltatásokban keletkeznek.
- *Veszélyességük szerint* megkülönböztetünk *veszélyes, illetve nem veszélyes* hulladékokat.

A Magyarországon képződő hulladék mennyisége 2000-ben (millió tonna / év)



(A mezőgazdasági, élelmiszeripari, ipari és egyéb gazdálkodói hulladék nem tartalmazza a veszélyes összetevőket. A települési folyékony hulladék csak a begyűjtött mennyiséget mutatja. A biomassza a biológiai körforgásba visszakerülő mező és erdőgazdálkodási hulladék)

A települési hulladékokat két fő csoportra oszthatjuk:

- A *települési (kommunális) szilárd hulladék*, melynek leggyakoribb összetevői a következők: üveg, papír, fémek (vastartalmú, nem vastartalmú, nehézfémek), többféle anyagból készült dobozok, fehéráruk (hűtőszekrény, mosógép stb.), barna áruk (elektromos gépek, mikrohullámú sütő stb.), háztartási vegyi hulladékok, gumi, gumiabroncs, szerves anyagok, műanyagok (kb. 4,6 millió tonna keletkezett 2000-ben).
- A *települési folyékony hulladék (szennyvíz)*, melyben benne vannak azok a vegyszerek (mosószerek, tisztítószerek stb.), anyagok (fekália, mosogatóvíz stb.) is, melyek a lefolyóba, WC-be kerülnek (kb. 9 millió tonna keletkezik évente, melyből 5,5 millió tonnát gyűjtöttek be 2000-ben).

III. Miből áll a háztartási hulladék

A hulladékok összetétele folyton változik. A szerves anyagtartalom csökken (hamu, salak). Az új csomagolókból származó anyagok (műanyagok, kombinált anyagok) mennyisége növekszik. Megváltozott a hulladékok fajsúlya is. A könnyű, ám mégis nagy térfogatot betöltő műanyagok miatt ez az érték folyamatosan csökken, így ez növeli az elhelyezési gondokat.

A háztartásban keletkező szilárd hulladékokat legcélszerűbb anyaguk szerint csoportosítani, mert hasznosításuk is eszerint oldható meg. Ezek alapján a hulladékok következő csoportjait különböztetjük meg:

- **papír hulladékok**
- **műanyag hulladékok**
- **fém hulladékok**
- **üveg hulladékok**
- **textil hulladékok**
- **komposztálható anyagok**
- **kombinált csomagolóanyagok**
- **veszélyes anyagok, hulladékok**

A papír

A papírt már két évezred óta ismerik és készítik. Kínában találták fel, és sokáig titokként őrizték készítésének módját. Európába közel egy évezred után került. Nagyon sokáig főként a gondolatok rögzítésére használták, azonban ma már fontos szerepet játszik a hétköznapi élet más területein is. Gondoljunk csak a csomagolóanyagokra, tapétákra, mozijegyre, papírpénzre, papírsebkendőre stb.. Naponta többször találkozunk vele, azonban nem biztos, hogy tudjuk, mi is az a papír.

A papír előállítása

A papír általában összekuszált növényi rostok vizes elegyéből kialakított vékony, többnyire hajlékony lap. Készítése a XVIII. századig kézileg történt, melynek két változata alakult ki. Mindkettő alapja a rostok vizes oldata, melyet növényi anyagok, selyem- vagy kötélhulladékok (később használtak rongyhulladékot is) felfőzésével készítettek. A különbség a rostok sűrű szövésű szitára való felvitelének módjában volt: vagy **merítéssel**, vagy **felöntéssel** terítették el a rostokat, majd a szitán át a felesleges víz kicsöpögött. Az így keletkezett nyers papírlapot préselték és szárították. A manufaktúris módszerek közül a merítéses technika terjedt el az egész világon. Érdekes módon a felöntéses technikát csak kis területen használták, mégis a mai gépi papírgyártás alapja lett ez az eljárás.

A papírgyárakban sokféle minőségű papírt állítanak elő, legalább ilyen sokféle alapanyagból. A papírgyártás fő alapanyaga a **növényi rost**. Ilyen rostokat nyerhetünk tűlevelű fákból (lucfenyő, jegenyefenyő, erdei fenyő), lombos fákból (kanadai nyár, rezgő nyár, nyírfa), gabonafélékből, bambuszból stb. Minden ország olyan növényt használ, amiből a területén sok „terem”. Fontos kiindulási anyag a tiszta **pamuthulladék**, és manapság gazdasági és környezetvédelmi okok miatt egyre jelentősebb a **hulladékpapír** is.

Az előállításhoz a rostos nyersanyagokon kívül még különféle **segédanyagokat** is használnak:

- A legnagyobb mennyiségben használt anyag a **víz**, mely a cellulóz felfőzéséhez, a

papírpép előállításához szükséges.

- A cellulózgyártáshoz különböző *savak* vagy *lúgok* kellenek, a fehérítéshez *klórvegyületeket* alkalmaznak.
- *Töltőanyagokat* (pl. kaolin szuszpenziót) tesznek a pépbe a papír fehérségének, átlátszatlanságának, simaságának növelésére.
- *Enyvezőanyagot* (pl. fenyőgyantát) használnak arra, hogy a tinta ne fusson szét a rostok mentén, ezzel biztosítják az írhatóságot.
- *Színezőanyagokkal* készítik a különböző színárnyalatú papírokat.
- Felületkezelésre, különleges papírok előállítására *egyéb anyagokat* is használhatnak.

A papírgyártás folyamata a következő főbb lépésekből áll:

1. Elkészítik, ill. előkészítik az alapanyagokat (cellulóz, facsiszolat, hulladékpapír, rongyhulladék).
2. Az alapanyagokat és a vizet megfelelő arányban keverik, elkészítik a papírpépet.
3. Töltő-, enyvező- és színezőanyagokat adnak hozzá.
4. A mozgó szitaszalagon (vagy hengeren) a papírpépből kialakítják az összekuszált rostokból a papírlapot.
5. Préseléssel kivonják a víz egy részét.
6. Szárítással eltávolítják a maradék vizet.
7. Pihentetik, hűtik, simítják az elkészült papírt.
8. A végterméket tekerceslik, esetleg méretre vágják.

A folyamathoz az alapanyagokon kívül sok *vízre, energiára* van szükség.

A papír tulajdonságai

- *A papír tömege:* 1 m² területű papír tömege grammban kifejezve.
- *A papír nedvességtartalma:* különösen a nyomdaiparban fontos ez az érték. A papírmintát lemérik, majd elektromos kemencében kiszáritják, és újra lemérik, a tömegkülönbséget százalékban számítják.
- *A papír vastagsága:* speciális tapintófejes műszerrel mérik 0,01 mm skálabeosztással.
- *A papír szakítószilárdsága:* a papír ellenálló képessége a szakító erővel szemben, amelyet a szakadási hossz megadásával jellemeznek. A *szakadási hossz* az egyenletes szélességű papírcsík hossza, ami a saját súlya alatt már elszakad. Laboratóriumi szakítógépen mérik és ebből az értékből számítják a szakadási hosszt.
- *A papír simasága:* speciális műszerrel mérik a csiszolt üveglaphoz szorított papírlap között átbocsátott levegő áthaladási idejét. Minél simább a papír, annál lassabban jut át a levegő.
- *A papír enyvezettsége:* az írhatóság, nyomtathatóság meghatározására szolgál ez a jellemző. Megmérik annak a legvastagabb tusvonalnak a szélességét, amely még nem fut szét a papíron, vagy megmérik a vízbe mártott papírcsíkon a felfutó

nedvességcsíkot.

Papírfajták

Tömeg szerint csoportosítva:

- papír: 80-225 g/m²
- karton: 350-400 g/m²
- lemez: 400 g/m² fölött


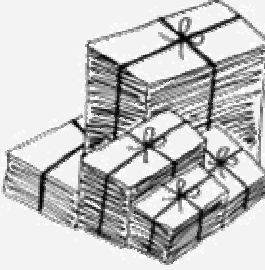
Az alapanyaga szerint csoportosítva:

- Fatartalmú papírok: alapanyaga a facsiszolat. Gyengébb minőségű, könnyen sárguló, kis szakítószilárdságú papírok. Ilyen pl. az újságpapír, WC-papír, karton.
- Famentes papírok: alapanyaga a cellulóz. Savas vagy lúgos főzéssel a fából eltávolítják a lignint. Jó minőségű, nagy szakítószilárdságú, fehér papírok. Ilyenek a minőségi nyomdai, grafikai papírok, írólapok stb..
- Újrapapírok: alapanyaga a hulladékpapír. Általában szürkés színezetű, gyengébb minőségű papír. Ilyen pl. az egészségügyi papírok, különböző csomagolóanyagok, kartondobozok, hullámpapírok stb..

A papír szelektív gyűjtése, hasznosítása

Az a hulladék a jó, ami nem is képződik. Rengeteg felesleges papír szemétté válását előzhetjük meg egy kis odafigyeléssel, a szelektív gyűjtéssel. Az iskolában, a háztartásban keletkező papírok között nagyon sokféle minőségű fordul elő. A hasznosítás alapfeltétele a **szennyezetlenség**. Nem kerülhet például a papírgyűjtőbe a zsíros szalvéta, a használt papírzsebkendő és az egyéb szennyezett papírhulladék. Lényeges, hogy a fóliázott, esetleg kevert anyagú részeket, lapokat távolítsuk el. Például a használt füzetet ne a műanyag borítójával együtt tegyük a gyűjtőbe vagy a „szép” fényes felületű fóliázott prospektus fedőlapját vegyük le, és csak a többit helyezzük a papírgyűjtőbe.

Az így begyűjtött papírhulladékból szürke újrapapírt készítenek, mellyel rengeteg vizet és energiát takarítanak meg. A fehér papír és a szürkébb újrapapír anyag- és energiafelhasználásának különbségeit mutatja a következő táblázat:

| 1 TONNA PAPIR ELŐÁLLÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ANYAG ÉS ENERGIA | |
|---|---|
| FEHÉR PAPIR | ÚJRAPAPIR |
|  |  |
| 417 m ³ víz | 100 m ³ víz |
| 1700 kg fa (kb. 15-17 db fa) | 1150 kg fekete-fehér újságpapír |
| 717 kWh energia | 300 kWh energia |
| 181 kg mészkő | |
| 87 kg kén | |
| 6 tonna gőz | 3 tonna gőz |
| 60 kg klór | |

A szélesebb körű alkalmazhatóság kedvéért a szürke papírt kémiaiilag gyakran fehéritik, így ez a papírféleség már nem annyira környezetbarát.

Mielőtt azonban bármit is a papírgyűjtőbe raknánk, gondolkozzunk el azon, nem tudjuk-e még valamire használni. Néhány tanács a hulladékkezelés megelőzéséhez:

- Például az év végén feleslegessé vált füzetek még használható lapjait vegyük ki és használjuk írólapnak.
- A feleslegessé vált fénymásolatok másik oldalát még használhatjuk jegyzetelésre.
- A megunt könyveket vigyük el antikváriumba, zsidóvásárookra.
- Csomagoló dobozokat, ajándékcsoportokat tegyük el és használjuk újra.
- A tízórait csomagoljuk dobozba vagy textilszalvétába, melyet többször is használhatunk.
- Kerüljük az agyoncsomagolt termékeket a boltokban.
- Ne fogadjuk el a reklámújságokat, szórólapokat.
- Olyan könyveket, melyeket rövid ideig használunk, inkább kölcsönözzük ki a könyvtárból.
- Kevesebbet firkáljunk a füzetbe, és írjunk kisebb betűvel, így tovább tart.

Műanyagok

Műanyagoknak azokat az óriásmolekulájú anyagokat nevezzük, amelyeket szintetikus úton vagy természetes óriásmolekulák átalakításával állítanak elő.

A műanyagok előállítása

A világon már több mint 100 éve, Magyarországon az 1920-as évek közepétől kezdődött meg a műanyagok gyártása. Kezdetben hőre keményedő műanyagokat gyártottak. Az 1940-es évektől kezdve (a hőre lágyuló műanyagok terjedésével) fröccsöntéssel különböző műszaki cikket állítottak elő PVC-ből, cellulóz-acetátból és később polisztirolból. Néhány évvel később a hőre lágyuló műanyagokat (PVC, polietilén) kábelszigetelésre kezdték használni. Nagyobb arányban azonban csak a 1960-as évek után indult meg a gyártás.

A műanyagok szintetikus előállításakor valamilyen kismolekulájú vegyületből (monomer) kiindulva alakítják ki a nagymolekulájú (makromolekulájú) vegyületet, a polimert. Általában háromféle vegyi folyamattal állítható elő a makromolekula: polimerizációval, polikondenzációval és poliaddícióval. A megfelelő tulajdonság elérése céljából a műanyagokhoz a gyártás során különböző adalékanyagokat adnak elsősorban a hosszú élettartamra készülő (pl. építőipar) polimereknél, a levegő oxigénje és a napfény hatására bekövetkező kémiai átalakulások megakadályozására stabilizátorokkal és antioxidánsokkal védekeznek.

A műanyagok csoportosítása

Hővel szembeni viselkedésük alapján két csoportba soroljuk őket:

- **Hőre lágyuló műanyagok** (Ez azt is jelenti, hogy újrafeldolgozhatók.) pl.: PVC, polietilén, polietilén-tereftalát (PET) stb.
- **Hőre nem lágyuló műanyagok**, pl.: "bakelit", epoxigyanták

Eredetük szerint csoportosítva:

- **Természetes alapú műanyagok**, melyeket a természetben található anyagok (fehérjék, cellulóz) vegyi átalakításával állítanak elő.
- **Szintetikus műanyagok**, azok, melyeknél kőolajból vagy földgázból indulnak ki és ezek átalakításával nyerik először a monomereket (etilén, sztírol, vinil-klorid), majd különböző eljárások alkalmazásával a polimereket.

A háztartásban gyakran előforduló műanyagok

PVC (Poli-vinil-klorid) Kemény PVC: vízvezetékcsövek, csőszerelvények, ereszcatornák, gépalkatrészek, vödörök, flakonok, tartályok, csipesz, elektromos szigetelő doboz, rudak, lemezek, nyomógomb stb. **Lágyított PVC:** elektromos szigetelőbevonat, esőkabát, műbőrök, padlóburkolat, cipőtalp, könyvborító, labda, játékbaba, csomagolófólia stb. A PVC egész élete során veszélyes anyagokkal terheli környezetünket. Gyártása során ólomtartalmú stabilizátorokat, ftalátokat, foszforsavésztereket és halogénezett szénhidrogéneket adnak hozzá. Égetésekor nehézfémek, sósav, furán, és dioxin is keletkezik. (lásd hulladékégetők!) Használatát más anyagokkal kell kiváltani!

Polietilén (kis sűrűségű PE-LD, nagy sűrűségű PE-HD): vegyszeres flakonok, hordók, palackok, tartályok, élelmiszeres edények, dobozok, kupakok, háztartási gépek bevonata, kábelszigetelés, esőkabát, zsinór, fóliák, zacskó stb. Anyaga (ritkábban) tartalmazhat veszélyes króm- és nikkeltartalmú szereket.

Polisztirol (PS): világítótestek burája, élelmiszeres dobozok, vegyszeres dobozok, műszerek, kiségek háza, elektromos alkatrészek, gyerekjáték, toll, gomb, bizsu, habanyagok (Hungarocell), tojástartó stb. A sztírol maradványai a szervezetbe kerülve egészségkárosodást okozhatnak.

Polipropilén (PP): csipszes zacskók, vajas dobozok, flakonok stb.

PET (Poli-etilén-tereftalát): üdítő flakonok (újratölthető 5-6-szor), vízvezetékcsövek, ablakkeretek stb. A természetben nem, vagy csak nagyon lassan bomlik le.






Valamennyi felsorolt műanyag újrafeldolgozható (ha szelektíven gyűjtötték).

A műanyagok azonosítására használt jelölések



01 Polietilén-tereftalát (PET) – üdítő flakonok

02 Polietilén (PE-HD nagysűrűségű)– műanyag flakonok, kupakok, zacskók

| | |
|---|--|
|  | 04 Polietilén (PE-LD kissűrűségű) – műanyag flakonok, kupakok, zacskók |
|  | 03 Polivinil-klorid (PVC) – élelmiszercsomagoláshoz használt tálcák |
|  | 05 Polipropilén (PP) – vajas dobozok, csipszes zacskók |
|  | 06 Polisztirol (PS) – joghurtos edény, műanyag tojástartó |
|  | 07 Egyéb műanyagok (OTHER) |

A műanyag hulladékok szelektív gyűjtése, hasznosítása

Magyarországon, mint a világon mindenütt, egyre több helyen alkalmazzák a műanyagokat. Könnyűek, könnyen formázhatóak, szilárdak és a környezeti hatásoknak ellenállnak (nehezen lebomlóak), így sokféle felhasználásuk lehetséges. Évről évre több termék csomagolására használnak műanyagokat. Ennek a folyamatnak az az eredménye, hogy nő a hulladékban levő műanyagok aránya. A műanyag hulladékok aránya mára már elérte a 20%-ot. A fent említett előnyös tulajdonságok, mielőtt a hulladékba kerülnek, egyszerre hátrányossá válnak. A legnagyobb gondot a műanyagok fajlagosan nagy térfogata és a nehezen lebomló tulajdonsága okozza (szintetikus műanyagok lebomlása kb. 200 év). Az ilyen hulladék lerakása a környezet terhelése, a tárolók telítődése, a költségek növekedése miatt egyre súlyosabb gondokat jelent. Európa- és világszerte ezért nagy erőfeszítéseket tesznek a hasznosításuk érdekében.

A műanyagok hasznosítása nem könnyű feladat, mert sokféle létezik és „kevert formában” csak igen gyenge minőségű termékeket (zsaluanyagok, padok) állíthatók elő. Sokszor ugyanannak a műanyagnak sem azonos az összetétele, mert a gyártás során erősítő anyagokat, töltőanyagokat, színezőanyagokat kevernek bele, ezért jelent gondot ezeknek az anyagoknak a szelektív gyűjtése. Sokszor az egyszerű, látható tulajdonságok alapján nem lehet őket elkülöníteni, szétválogatni. A szelektív hulladékgyűjtés során mint vegyes műanyag hulladékot lehet külön gyűjteni, és ezt kell aztán különböző technológiákkal anyagfajták szerint szétválasztani. Már ma is több megoldás van erre a problémára. A legegyszerűbb a **kézi utóválogatás**. Az anyagok sűrűségkülönbségét kihasználva, úgynevezett **lebegtető eljárással** szétválaszthatók az egyes műanyagok. Ezen kívül alkalmaznak még fluoreszkáló festékeket, infravörös sugarakat, különböző oldószereket az elkülönítéshez.

A külön válogatott műanyagokat azután másodnyersanyagként fel lehet dolgozni. Térburkolókat, jelzőoszlopokat, kerti bútorokat, csöveket, fóliákat, dobozokat lehet belőlük előállítani.



Bizonyos területeken (mezőgazdasági fóliák, szemetes zsákok, élelmiszer-csomagolások) megoldást jelenthetnek a biológiailag lebomló műanyagok, mint pl. a "Mater-Bi", ami egy

Újrahasznosított műanyag térburkoló "kövek"

módosított keményítő alapú műanyag. (Vannak olyan esetek, ahol jól használhatók az ultraibolya sugárzásra lebomló műanyagok is.) Ezek az anyagok, megfelelő körülmények között (komposztálás), 3-5 év alatt széndioxidra és vízre bomlanak le. Sajnos, teljes megoldást nem jelentenek, mert kevésbé vízállóak és egyelőre még drágábbak, mint a hagyományos, szintetikus műanyagok. Azonban így is jelentősen csökkentenék a csomagolási hulladék mennyiségét.

Külön problémát okoznak az egyre nagyobb mennyiségben keletkező „eldobható” gyermekpelenkák és egészségügyi betétek. Kevert műanyagokat tartalmaznak, és szennyezettségük miatt sem újrahasznosíthatók. Textilpelenkák használatával megelőzhetjük az ilyen hulladék képződését.

A fémek

A települési hulladék 2-3 tömegszázalékát alkotják a fémek: az italos aludobozok, a konzerves dobozok (vas, alumínium), csomagolófóliák, kupakok, elemek, akkumulátorok, lábosok, háztartási felszerelések stb. Tulajdonképpen az összes hulladékhoz képest ez a mennyiség elég csekély, mégsem elhanyagolható. Összetételüket tekintve ezek főleg **vasat, alumíniumot, rezet, ólmot, más nehézfémeket** tartalmaznak.

Sokszor a háztartási hulladékokban a fémek nem tisztán, hanem összeszerelt állapotban, más anyagokkal együtt vannak jelen (pl.: elektronikai hulladékok, tönkrement háztartási gépek, számítógépek stb.) Ezeket a készülékeket külön kell gyűjteni, és bontóüzemekben először szét kell szerelni, majd ki kell válogatni (ilyen bontóüzem működik például Szegeden). A különböző fémhulladékokat más-más berendezésben újraolvasztják és új terméket gyártanak belőlük.

A vas

A vas Földünk egyik legelterjedtebb féme. A külső földkéreg átlagosan 4,7% vasat tartalmaz. A természetben kémiaiilag kötött állapotban fordul elő, különböző összetételű vasvegyületek formájában (vasoxidok, vashidroxidok, vasszulfidok, vaskarbonátok). Vasgyártáshoz olyan

vasérccek (főleg vasoxidok) használhatók, amelyek fémtartalma 40-50% felett van. Miután ma már a Földön ilyen dús érc nem található, ezért kohósítás előtt dúsítani kell.

A vasgyártás nyersanyagai:

- **vasérccek:** ezekből képződik a nyersvas
- **kőszén, illetve a belőle készülő kohókokszt:** fűtőanyag és redukálószer
- **mészke vagy dolomit:** salakképző anyagok
- **forró levegő (400-800 °C, esetleg oxigénnel dúsítva):** a tüzelőanyagok részleges elégetéséhez

A nyersanyagokat megfelelő módon elő kell készíteni:

A kibányászott vasércből a **dúsítás** során szétválasztják a kohászat szempontjából hasznos és nem hasznos ásványokat. Az **előkészítés** során a kohónál a vasércet megfelelő méretűvé aprítják és pormentesítik, a nem oxidos vasércet vasoxidokká alakítják (pörkölés-oxidáció). A kőszén (ált. feketekőszén) kevés levegővel izzítják, így az eredetileg el nem szenesedett részek elgázosodnak és a maradék részek porózus kokszzá alakulnak (száraz desztilláció). A mészkevet aprítják. A léghevítőkben a kohó torkából elvezetett forró, éghető torokgázokat hasznosítva állítják elő a forró levegőt.

A nyersvas előállítása:

A nyersvasat a dúsított vasércből - hevítéssel végzett **redukcióval** - állítják elő **olvasztókemencében** (a vasoxidból szin fém keletkezik). A gyártáshoz szükséges hő a kokszt elégetése (részleges oxidációja) adja, melynek során szénmonoxid keletkezik, ami a szénnel együtt redukálja a vasoxidokat, egyéb oxidokat és szilikátokat. A folyamat végterméke a nyersvas, a kohósalak és a torokgáz.

A nyersvas fizikai tulajdonságai a magas szén- (több mint 2%), mangán-, szilíciumtartalma miatt nem igazán kedvezőek: rideg, könnyen törik, és hevítéskor hirtelen olvad meg. Jó hígfolyóssága miatt azonban szürkeöntvények gyártására jól használható.

A keletkező salak – vasban dús – kisebb részét visszaviszik a gyártásba, döntő többségét un. salakhányón tárolják. (A közeljövőben megindulhat a korábbi évtizedekben felhalmozott mennyiségek hasznosítása az útépitéseknél.) A torokgázt tisztítóba vezetik, ahol portartalmát kiülepítik, szennyező gáztartalmát elnyelő oldatok segítségével tisztítják meg és végül a kéményen keresztül a légkörbe engedik.

Az acélgyártás

Az acélgyártás lényege, hogy a nyersvas széntartalmát 2% alá csökkentésék, és az egyéb ötvözőit eltávolítsák. Ezt úgy érik el, hogy a széntartalmat "kiégetik" (oxidációs úton eltávolítják). Majd ezután annyi szenet és ötvöző elemet (amelyek megváltoztatják a vas fizikai tulajdonságait és a megmunkálhatóságát) adnak hozzá, hogy a kívánt tulajdonságú acélötvözetet kapják.

A kialakult eljárások egyik csoportjánál a szennyezések eltávolítását **tiszta oxigénnel vagy a levegő oxigénjével** végzik (oxigén konverteres eljárás, szélfrissítéses Thomas eljárás, Bessemer eljárás). Az eljárások másik csoportjában az **ócskavas vasoxidja és a levegő oxigénje** végzi az oxidációt (Siemens-Martin-féle acélgyártás). Hulladékhasznosítási szempontból ez a jobb megoldás, mivel itt az összegyűjtött ócskavasat (vashulladékot) újra feldogozhatják. Speciális, nagyon jó minőségű (tömör, nagy szakítószilárdságú) acél előállítására elektromos fűtésű kemencéket használnak, melyben az előző két eljárás termékeit finomítják.

Mint ahogy az a leírtakból kitűnik, az acél előállítása rengeteg energiát igényel és jelentősen megterheli a környezetet.

A vas és acél felhasználása

Nagyon széleskörűen alkalmazott fém. A mindennapi élet szinte minden területén találkozhatunk vele: huzalok, csapok, csövek, lemezek, tartályok, edények, szerszámok, kötőelemek, szerkezeti elemek stb. formájában vagy technikai eszközök alkatrészeiként. Csomagolóanyagként is használják (pl. konzervdobozok). Nagyon sok esetben más fémekkel vagy anyagokkal együtt szerelve találhatók, ami a hulladék hasznosítását megnehezíti.

Az alumínium

Az oxigén és a szilícium után a földkéreg legelterjedtebb eleme. Nagy mennyiségben a **bauxitból** lehet előállítani. A bauxitból először **timföldet**, majd **elektrolízissel** nyers alumíniumot készítenek. Timföldgyártás: A bauxitban az alumínium vízben oldhatatlan vegyület formájában van jelen. Feltárással először vízzel oldható nátrium-aluminittá alakítják az alumíniumvegyületeket, majd vizes oldatban hidrolizálják alumínium-hidroxiddá. Közben nagy mennyiségű veszélyes hulladék, az erősen lúgos **vörösiszap** keletkezik, melyet hatalmas ülepítő-tárolókban helyeznek el. (Magyarországon 2000-ben 835 ezer tonna vörösiszap keletkezett.) Az alumínium-hidroxidot aztán hevítéssel alumínium-oxiddá alakítják. Elektrolízis: Mivel a timföld olvadáspontja igen magas (2050 °C), ezért a timföldet megolvasztott kriolitban oldják (így 900-1000 °C-ra mérséklődik a szükséges hőmérséklet). Kis feszültségű (4-5 V), de nagy áramerősségű (100-200 ezer A) egyenáram hatására válik ki az alumínium. Mivel az alumínium sűrűsége nagyobb a krioliténál, így az olvasztókád alján gyűlik össze. A folyamathoz rengeteg energiára van szükség, ezért nagyon fontos az alumíniumhulladék hasznosítása (mert ekkor már „csak” az újraolvasztáshoz kell energia, így a megtakarítás a bauxitból történő előállításához képest kb. 70%). Az elektrolízis során többek között hidrogén-fluorid keletkezik, amelyet kezelni kell, mert ha bekerül a levegőbe, a növények levelében sejtelhalást okoz. A folyamat során képződő salak is veszélyes hulladék, ami külön kezelést igényel. (Egy részét hasznosítani lehet.)

Az alumínium felhasználása:

Az alumínium a legnagyobb ipari jelentőségű könnyűfém. Jó elektromos vezető, és a savakkal szembeni ellenálló képessége is magas. Felületén oxidréteg képződik, ami megakadályozza a további korróziót. Az alumíniumot szerkezeti anyagként csak ötvözetek formájában alkalmazzák. Sokszor használják csomagolóanyagként (fóliák, dobozok, konzervdoboz, Tetra-Brik doboz stb.).

A réz

Vöröses színű, aránylag puha, igen szívós és jól nyújtható fém. A réz az egyik legkorábban ismert és felhasznált fém. Korai felfedezését és használatát az tette lehetővé, hogy elemi állapotban is előfordul a természetben, és könnyen megmunkálható, alakítható.

A réz előállítása, rézkohászat

A réz ércei ritkán alkotnak vastagabb rétegeket, amiből könnyen ki lehetne termelni. Legtöbbször a meddő és az érc szorosan összenőtt. Ezért ezeket az érceket kohósítás előtt dúsítani kell. (Ma már – mivel a Föld rézérc vagyona az elmúlt századokban jelentősen lecsökkent – a néhány %-os rézércet is ki kell bányászni, aminek következménye, hogy az előkészítés költségei igen magasak és hatalmas meddőhányók keletkeznek.) Először aprítják, szitálással osztályozzák, majd különböző eljárásokkal megpróbálják kiválasztani a réztartalmú részeket a meddő kőzet közül. Az így előkészített ércet kohósítják, melynek eredménye a feketeréz vagy a nyersréz.

Mivel a rezet általában szulfidos érceiből állítják elő, melléktermékként/hulladékként jelentős mennyiségű kéndioxid, kéntrioxid tartalmú füstgáz keletkezik. Ezek a környezetre és az emberre veszélyesek, ezért vízben elnyeletik, így kénsav keletkezik. A rézkohó építésével egyidejűleg tehát a kénsav felhasználásáról/értékesítéséről is gondoskodni kell (vagy közömbösítéséről, ha nincs rá kereslet).

A gyártás során salak is keletkezik (minél szegényebb rézben a beadagolt anyag, annál több), amelyet hánnyokon tárolni kell, kis részüket a gyártás során lehet felhasználni, válogatás után. A füstgáztisztítás során leválasztott szilárd részek (por) pelletezés után a kohóba adagolható. Az ércből gyártott feketeréz réztartalma még nem alkalmas arra, hogy finom termékeket (pl. cső, huzal) gyártsanak belőle, ezért ezt a „finomítást” (99,0-99,99%-osra) egy újabb olvasztással érik el. Ez az elektrolízis, majd ötvözik a kívánt elemekkel. Ilyen ötvözetek például a sárgarezek (réz-cink ötvözet) és a bronzok (réz-ón ötvözet). A nagy finomságú réz mellett salak is keletkezik. Ennek Cu-tartalma olyan magas, hogy ezt a feketeréz-gyártásnál újraolvasztják vagy a Cu-ötvözet (pl. bronz) gyártásánál használják fel. Ma hazánkban csak a réz finomítását (újraolvasztását), a begyűjtött hulladék olvasztását, rézötvözet-gyártást végeznek.

A réz felhasználása:

Jó elektromos vezetőképessége és forraszthatósága miatt elektronikai alkatrészekben gyakran alkalmazzák (huzalok, nyáklapok, kapcsolók, érintkezők stb.). Felületén zöldes színű patina (réz-oxid) keletkezik, ami megvédi az alatta levő rétegeket a további korróziótól, ezért csövek és lemezek készítésére is kiváló. Hazánk rézérc készlete nagyon kevés, illetőleg ami van annak kitermelése nem gazdaságos, ezért különösen fontos a rézhulladékok begyűjtése és hasznosítása.

Az ólom

Az ólom a leggyakrabban használt nem-vas fém. Sötétszürke színű, friss felülete élénk fémfényű, igen puha, késsel vágható, könnyen hengerelhető és préselhető fém. A felületén képződő oxidréteg miatt igen jó korrózióálló nehézfém. Leggyakrabban az akkumulátorgyártásban használják. Miután a korrózió ellenáll, speciális rendeltetésű tartályok készítésére is felhasználják. A fém felhasználása jelentős még a hadiipar, a kábelgyártás és a csőgyártás területén is. Használják festék-pigment, kerámiák, katalizátorok, baktériumölő, fakonzerváló szerek gyártásánál.

Előállításánál leggyakoribb ólomércét, a galenitet (PbS) pörkölik, majd a keletkező ólomoxidot szénnel redukálják.

Különleges figyelmet kell fordítani az ólomtartalmú hulladékokra, mert ezek veszélyes tulajdonságúak. (Míg a fém ólom az emberi szervezetre és a környezetre veszélytelen – ezért használták régebben például vízvezeték-csőnek -, addig vegyületei egészségkárosodást okoznak. Legnagyobb mennyiségben az akkumulátorokban található, ezek feldolgozása speciális üzemekben történik. A hazai begyűjtés megoldott (90-95%-os), a feldolgozást külföldön végzik, nincs hazai hasznosító üzem. A mi feladatunk az, hogy az akkumulátorokat nem dobjuk a többi szemét közé, hanem adjuk le a benzinkutaknál, a hulladékudvarokban, ahonnan a csomagolást követően külföldre szállítják.

A fémek szelektív gyűjtése, hasznosítása

Az egyes érlelőhelyek kimerülése, a kitermelés költségei és az energiaárak emelkedése egyre inkább indokolják a fémes anyagoknak másodnyersanyagként való hasznosítását. Bár az egyes fémeknek a települési hulladéktól történő elkülönítésére léteznek technológiák (pl.: a vasat mágnissel lehet kiválogatni), mégis fontos, hogy már a hulladék keletkezésének helyén külön gyűjtsük azokat a leírt gyártási technológiák miatt. Erre a hulladékfajtára is igaz, hogy csak tiszta állapotban tegyük a fémgyűjtőkbe.

A fémhulladékok begyűjtését a közszolgáltatás keretében szervezett szelektív gyűjtési rendszereken kívül, az egykori MÉH helyét átvevő kisebb vállalkozások is végzik. A viszonylag magas átvételi ár ösztönzőleg hat a gyűjtésre.

Egyes országokban az alumíniumdobozoknak külön begyűjtő hálózata van. (Sok helyen a betétdíjas rendszert alkalmazzák.) Az előállítás után az aludobozok hasznosítása is környezetszennyezéssel jár. A dobozokon lévő festéket először le kell égetni (mérgező gázok

és füst keletkezik) és csak ezután lehet másodnyersanyagként beolvasztani. Ezért inkább kerüljük ezt a fajta csomagolást, vásároljunk betétdíjas üveges termékeket.

Jelentős környezetvédelmi problémát jelentenek a különböző helyeken elhagyott, otthagyt autóroncsok. A sokféle fém mellett műanyagokat, üveget, veszélyes anyagokat is tartalmaznak. Hasznosításuk megfelelő szétszerelés, szétválogatás után lehetséges.

Az üveg

Az üveg az előző történelmi korokban mindig valami értékeset jelentett, sokáig a fáraók, a királyok, az egyházi előjárók számára volt csak elérhető. Az egyiptomiak és a föníciaiak már 5 ezer éve is készítettek üvegtárgyakat, ékszereket. A perzsák az üveget drágakőnek tartották. Mára már azonban annyira hétköznapivá vált, hogy a szemetesbe is jut belőle bőven.

Az üveg előállítása

Az üveg megolvasztás útján előállított, kristályosodás nélkül megdermedő, áttetsző, kovasavat (szilícium-oxid) és fém-oxidokat tartalmazó, szervesetlen anyag. Alapanyagai a **kvarchomok, szóda, mész és fénoxidok**. Gyártása során a kvarchomokhoz hozzáadják az adalékanyagokat, majd ezt magas hőmérsékletre hevítve állítják elő az üvegolvadékot. Az üvegtárgy formáját fúvással, hengerléssel vagy öntéssel adják meg. Azután fokozatosan hűtik, esetenként utókezelik, csiszolják.

Az üveg felhasználása

Legősibb tudatos alkalmazása a kémiai behatásokkal szembeni ellenálló képességén alapul. Nem oxidálódik, nem engedi át a vizet, nem oldódik, formatartó, egyszóval időtálló. Hátrányos tulajdonságai a rossz hővezető képesség, a ridegség (a rugalmasság határán viszonylag hirtelen törik). A történelem során az üveg használati köre fokozatosan bővült. Ma már nagyon sok fajtáját gyártják, és különböző célokra használják:

- A **káliüveg** káliumot tartalmaz, lágyuláspontja magasabb, mint az ablaküvegé. Ebből készülnek hétköznapi életünk tárgyai (poharak, kancsók, üvegek).
- A **jénai üveg** főként kvarcot, kis mennyiségben bórt és alumíniumot tartalmaz. A vegyszerekkel szemben ellenálló, és a hirtelen hőmérsékletváltozást is jól bíró edényeket készítenek belőle.
- Az **ólomüveg** kálium- és ólomtartalma miatt nagy fénytörő képességgel rendelkezik. Poharakat, vázákat, dísz tárgyakat készítenek belőle.
- A **golyóálló üveg** több üvegrétegből áll, melyek között műanyag hárták vannak.
- A **színes üvegek** előállításakor az alapanyagokhoz színt adó fénoxidokat, fémeket adnak.
- A **biztonsági üveget** felmelegítik szinte a megolvadásig, majd hirtelen lehűtik, így törés esetén apró, tompa részecskévé esik szét. Így készülnek az autóüvegek is.
- Az **üvegkerámiák** ezüstöt tartalmaznak, és különleges hőálló képességekkel rendelkeznek. Ebből készítik az ürrepülőgépek burkolatát.

Az üvegek szelektív gyűjtése, hasznosítása

Napjainkban többszörösére, kb. 3 %-ra emelkedett az üveghulladék aránya a települési hulladékban. Ennek fő oka a csomagolóanyag-ipar átalakulása. A nyugaton már korszerűtlenné vált „eldobható” műanyag palackokat gyártó gépsorokat Magyarországra telepítették, ezzel elorvasztották a jól működő hazai üveg visszaváltó rendszert. Napjainkban már szinte egyáltalán nem gyártanak üvegbe palackozott üdítő italokat. A konzervgyárak is az új üvegeket részesítik előnyben, annál is inkább, mivel a betétdíjakat megszüntették.

Az üveg esetében az újrahasználat a legkörnyezetkímélőbb megoldás. Az előállítás magas energiafelhasználása csak a többszöri újratöltés során válik „gazdaságossá” („környezetbaráttá”). Az üveg akár 25-40-szer újratölthető, míg a műanyag megfelelője csak 4-6-szor. Mindenképpen vissza kell állítani a betétdíjas üvegek rendszerét.

Sok üveget mi magunk is hasznosíthatunk. Az öblösüvegeket például használhatjuk házi kompótok, lekvárok befőzésekor. A széles, nagy nyílású csavaros üvegek pedig alkalmasak különböző apró dolgok tárolására.

Ha az otthon, házilag nem hasznosítható üvegeket (nem váltható vissza, elkopott, eltörött, stb.) szín szerint válogatva gyűjtjük, akkor szinte 100 %-ban hasznosíthatók. Az így beolvasztott termék minősége is szinte megegyezik az új üvegekével. Sőt a folyamat során 20-30 % energia-megtakarítás is elérhető. A vegyes tört üveget az építőipar tudja hasznosítani. Útfelületek érdesítésére az aszfaltba keverik, a betonba vegyítve keményebb anyagot kapnak, szálhúzással hőszigetelő üveggyapotot állítanak elő belőle.

A településeken rendszeresített gyűjtő konténerekbe, melyek külön gyűjtik a színtelen, a zöld és a barna üvegeket, csak tiszta és kupak nélküli üvegeket tegyünk.

Textilek

A természetes alapú textileket az ember már évezredek óta használja, ezeknek a hulladékai nem szennyezik a környezetet, mert viszonylag "hamar" lebomlanak. A mai textilek azonban sokszor tartalmaznak mesterséges anyagokat is, és mennyiségileg is jóval többet használunk belőlük, mint egykoron.

Miből készül a textil?

Alapvető nyersanyagok a **szálanyagok**. Keresztmetszetükhöz képest hosszú, hajlékony, megfelelő szilárdságú szálak. Eredetüket tekintve természetesek és mesterségesek lehetnek.

I. Természetes szálanyagok:

1. Növényi eredetű szálanyagok (többnyire cellulózból épülnek fel)

pamut (a gyapot magjain fejlődő szálak)

len (a növény szárában lévő rostkötegek)

kender (a növény szárában lévő rostkötegek)

juta (a trópusi növény szárában lévő rostkötegek)

rami (a trópusi növény szárában lévő rostkötegek)

2. Állati eredetű szálanyagok (állati fehérjék alkotják)

gyapjú (a juhfélék szőre)

hernyóselyem (a selyemhernyó gubóját alkotó vékony szál, 3000m/db)

3. Ásványi eredetű szálanyagok

azbeszt (sziklás azbeszt rostra bontásával nyerik)

II. Mesterséges szálanyagok:

1. Szerves

regenerált (a természetes anyagot módosítják: Pl.: a viszkóz cellulózból)

szintetikus (poliamidok, poliészterek, PVC, Poliuretán-Lycra, Poliuretán-Spandex stb.)

2. Szervetlen

üvegszál

A textilanyagok többségét **fonalból** vagy **cérnából** készítik, melyeket a szálanyagokból sodrással állítanak elő. Ha több szálat sodornak össze, akkor sokkal nagyobb lesz a fonal szakítószilárdsága.

A textilhulladékok szelektív gyűjtése, hasznosítása

A települési hulladékok kb. 3 %-a textilhulladék. Ezt a hulladékfajta jelenleg nem nagyon lehet ipari méretekben hasznosítani. Bár a jó minőségű pamuthulladékot a papíripar fel tudja dolgozni merített papírok készítésére, azonban a háztartásban ritkán keletkezik ilyen. A probléma a szálanyagok azonosításában rejlik, mert sok textilhulladékban már nem található meg az anyagjelölés. A műszálas anyagokat a papíripar pedig nem tudja hasznosítani.

A textilek esetében főként a hulladékeletkezést tudjuk megelőzni, késleltetni. Gondoljunk csak arra, milyen hamar feleslegessé válnak a divatjamúlt ruhadarabjaink, pedig nagyon sokszor kifogástalan állapotban vannak. Mielőtt kidobjuk lyukas, javításra szoruló ruhadarabjainkat és újat vásárolunk, javítsuk meg, és még sokáig használhatók maradnak. Ha mégis feleslegessé válnak, de még használhatók, akkor tiszta állapotban összegyűjtve leadhatjuk egy karitatív szervezetnél, akik biztosan találnak neki megfelelő helyet, vagy elvihetjük egy használtruha boltba.

Mi magunk is készíthetünk belőlük különböző használati tárgyakat (pl.: rongyszőnyeget, bevásárló szatyrot, patchwork munkákat stb.), vagy egyszerűen mindenféle „csodakendők” helyett portörülésre, felmosásra, stb. alkalmazhatjuk.

Komposztálható anyagok

A háztartási hulladék jelentős mennyiségben (kb. 30%)^[1] tartalmaz szerves anyagokat (ételmaradék, levágott fű, lomblevél stb.). A hulladéklerakóba kerülve ezek bomlásnak indulnak és a lebomlási folyamatok során különböző gázok (főként metán és széndioxid) is képződik belőlük. A hulladékégetőben nagy nedvességtartalmuk miatt rontják az égés

hatásfokát. Szelektíven gyűjtve, majd megfelelően kezelve ezek a hulladékok komposztta alakíthatók.

Mi a komposzt?

Komposztnek nevezzük azt a földszerű, sötétbarna színű anyagot, amely szerves hulladékokból, maradványokból elsősorban mikroorganizmusok tevékenységének hatására jön létre lebomlási folyamatok mellett (oxigén, nedvességtartalom). A lebontás és átalakulás során mesterséges humusz képződik, amely jól irányított körülmények között a talaj humusz anyagaihoz hasonló, nagy molekulájú szerves anyaggá alakul.

Milyen jelentősége van a komposztálásnak?

A komposztálás jelentősen csökkenti az emberi tevékenység következtében keletkező hulladék mennyiségét azáltal, hogy a szerves anyagokat nem kell elszállítani és a hulladéklerakókon tárolni. A komposzt előállítás és felhasználása megakadályozza a talajok romlását, amit ma a túlzott műtrágyahasználat okoz, így visszaállítja a természetben az anyagok körforgását. A komposztáló ember természetszemlélete pozitívan változik, felismeri a fogyasztói társadalom életmódjában rejlő veszélyeket, és igyekszik ezeket a hatásokat csökkenteni.

A komposztálás iskolai alkalmazása jól kapcsolható a természettudományos tantárgyakhoz, környezeti neveléshez, ezáltal életszerűvé, színesebbé teszi a tananyagot.

A komposztálás bevezetésének folyamata

A komposztálható szerves hulladék mennyiségét és összetételét felmérhetjük a „hulladékválogató” című feladattal. Ne felejtsük ki az udvaron, a kertben képződő növényi nyesedékeket, hulladékokat sem. Az így kapott adatokból határozhatjuk meg, milyen és mekkora komposztáló(k)ra van szükségünk.

Az iskolában elhelyezett hulladékgyűjtőkben a szerves hulladékot általában a tízórai ételmaradék képezi. Az ilyen anyagokat, magas fehérjetartalma miatt gilisztás komposztálóval lehet hasznosítani, azonban ennek az iskolaudvarra történő telepítése nem ajánlott. Az ételmaradékok kezelésére szabályok vonatkoznak. Az iskolakonyháknak eszerint kell kezelni ételmaradékaikat, így a külön gyűjtött iskolai tízórai maradékokat is odatehetjük.

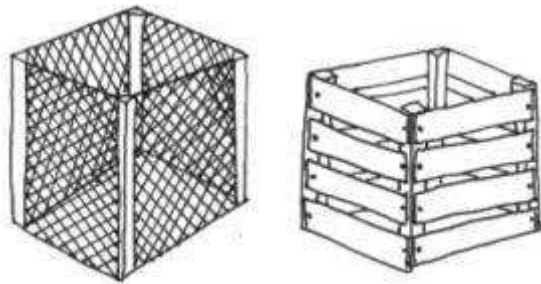
A kerti zöld hulladék kezelésére hagyományos komposztálót kell építeni. A tervezésnél figyelembe kell venni, hogy kb. 1 év kell a komposztta váláshoz, ezért az átrakások és az érés miatt legalább két rekeszt célszerű készíteni.

Mielőtt belevágnánk a komposztáló elkészítésébe, mindenképpen kérjük ki a helyi ÁNTSZ illetékesének véleményét! (Alkalmas-e az udvar, az iskolakert, a kiválasztott hely, a komposztáló telepítésére? A választott komposztáló megfelel-e a közegészségügyi előírásoknak?)

A komposztáló megépítése, telepítése

A komposztálókat többféle anyagból is elkészíthetjük. A legegyszerűbb megoldás a **prizmás komposztáló**, melyhez nem kell semmilyen anyag, csak ki kell választani a megfelelő helyet, majd a komposztálandó anyagokat egymás tetejére kell helyezni. Hátránya, hogy nem lehet elég magasra építeni, ezért helyigényesebb.

A másik megoldás a **silókomposztálás**, melynél valamilyen tárolóban rétegezzük fel az anyagokat. Ez készülhet hulladékokból, mint pl. kilyuggatott **fémhordóból**, használt **drótfonatból**, **fából** vagy bontott **téglából** építve. Mindegyik megoldásnál fontos követelmény, hogy a levegő szabad áramlása biztosítva legyen és a felhasznált anyagok ne tartalmazzanak vegyszermaradékokat.



Ezeknek a megoldásoknak az előnye a helytakarékoság mellett az, hogy fajlagosan kisebb lesz a felületük, ezért jobban fel tudnak melegedni, és kevésbé hűlnek le. Hátránya egyes típusainak az átrétegzés nehézsége (drótfonatos módszer). Amennyiben van rá anyagi forrásunk, akkor érdemes tartós és egyik oldalon lebontható komposztálót építeni, mert sokkal könnyebb kezelni. Bármelyik típust is választjuk, lényeges, hogy ne legyen kisebb a térfogata 1 m^3 -nél.

Fontos, hogy a komposztálónkat megfelelő helyre telepítsük. Árnyékos és szélvédett helyre építsük, ne legyen kitéve tűző napnak. Jó megoldás, ha az iskolakert/udvar szélére helyezzük el, olyan helyre, ahol a szomszédokat nem zavarja. Sajnos, még mindig sok az előítélet a komposzthalmokkal szemben, pedig a helyesen kezelt komposzthalmom nem bűzlik, nem vonzza a rovarokat. Lényeges, hogy a felesleges víz elfolyhasson, elszivároghasson. (A komposztáló aljzata ne legyen kibetonozva.) Előnyös, ha van a közelben egy kerti csap. Esztétikus kialakítással a kert, az udvar szerves részévé válik. Az érésben levő komposztra ültethetünk nagy levélzetű növényeket (cukkinit, csillagtököt), melyek nem csak zölddé teszik a dombot, hanem védik is a kiszáradástól.

Ha sok fehérjét tartalmaz a komposztálható hulladék, akkor ezek lebontásához **biogilisztás komposztálót** is lehet építeni. (Lásd a mellékelt ábrát!) Ezt ne telepítsük az iskolaudvarba, mert a fehérjetartalmú anyagok bomlása során kellemetlen szag keletkezhet.

A komposztdomb kezelése

A komposztáláshoz nem elég egymásra szórni az egyes anyagokat, hanem folyamatosan gondozni kell. Ez nem idő- és energiaigényes feladatot jelent, hanem rendszerességet. Ha jól

megszervezzük a munkafolyamatot, akkor mindenkinek csak egy kis feladattal lesz több dolga.

A komposzt kezelésének három lényeges mozzanata van. Az **aprítás, a keverés és a nedvesen tartás**. A komposztálóba helyezett szerves anyagokat aprítsuk fel kis darabokra, mert így hamarabb alakulnak humusszá. Az alapanyagok között vannak olyan anyagok, amelyek **könnyen rothadnak** (ezek magas nitrogéntartalmú anyagok: konyhai hulladék, fűnyesedék, friss lomb, gyomok) és vannak olyanok, melyek **nehezebben rothadnak** (ezek magas széntartalmú anyagok: száraz lomb, szalma, fanyesedék, stb.). Ha rendszeresen keverjük ezeket, akkor felgyorsíthatjuk a nehezebben rothadó anyagok átalakulását. Ha a komposzt túl száraz, akkor megöntözzük, ha túl nedves, akkor megforgatjuk és száraz anyagot adunk hozzá. A komposzt nedvességtartalma akkor jó, ha olyan, mint a kinyomott szivacs.



A faágak, nyesedék aprítására szolgáló gép

Milyen anyagokat helyezhetünk a komposztálóba?

| Mit tehetünk a komposztálóba? | Milyen formában? |
|--|---|
| Konyhai hulladékok | |
| zöldség és gyümölcsmaradékok (krumplihéj, almacsutka, almahéj, sárgarépa maradékok, levelek, déligyümölcsök héja stb.) | a nagyobb darabokat aprítva |
| Kávészacc, tea | szűrőpapírral és filterrel együtt is lehet |
| Tojáshéj | összetörve |
| Kerti hulladék | |
| avar | nagyobb mennyiség esetén külön gyűjtjük |
| fű | nagyobb mennyiség esetén külön gyűjtjük |
| vadvirágok | összeaprítva |
| faágak, nyesedékek | őrölve, aprítva |
| Egyéb hulladékok | |
| háziállatok alomja | csak növényevő háziállatok ürüléke és a természetes anyagú alom |
| fahamu | kis mennyiségben, max. 3% |

Mit ne tegyünk a komposztálónkba?

Ételmaradékot, húst, állati fehérjét, csontot, tollat, állati szőrt, olajat, gyökérdarabokat (különösen tarackos gyomokat), macska és kutyaürüléket, követ, üveget, műanyagot, fémeket, nyomtatott papírt, kartont, építési faanyagot, vegyszerrel kezelt faanyagot, hamut (kivéve fahamu), porzsákat, diófa levelét.

A komposzt típustól és módszertől függően 0,5-3 év alatt érik meg. Az érett komposzt barna színű, földszagú, könnyen morzsolódó. A keletkezett komposztot felhasználhatjuk az iskolakertben talajjavításhoz, balkonládába vagy virágcserepbe, növények átültetéséhez.

2[1] A Hulladékgazdálkodási törvény szerint lényegesen csökkenteni kell a lerakásra kerülő hulladék szervesanyag -tartalmát. 2014-re az 1995. évi érték 35%-ára.

Kombinált csomagolóanyagok

Műanyagokat, olajalapú kencéket és gyantákat gyakran kombinálnak papírral, kartonnal, hogy új, olcsó, hasznos és minőségi anyagokat állítsanak elő, de az anyagok effajta keverése a hasznosítást nagyon megnehezíti.

Néhány példa a kevert anyagokra:

- Ragasztott nyomtatványok: telefonkönyvek, papírkötésű könyvek, vastagabb magazinok műgyantával megerősített gerince.
- Fényes felületű brosúrák és magazinok, melyek külső borítója műanyag. Célja, hogy megvédje a belső lapokat és eladhatóbbá, csinosabbá tegye az árut.
- Tetra-Brik típusú italos dobozok (tartós tej, gyümölcslé). Polietilén és alufóliás belsejük, mellyel fény- és oxigénmentessé, elzárttá teszik az árut.
- Friss tejes dobozok, melyek belül műanyag fóliával borítottak.
- Buborék vagy hólyag alakú műanyag előrész karton hátlappal. Csomagol és egyben láttatja az árut.
- Műanyag ablakos és öntapadós borítékok



A kombinált csomagolóanyagok szelektív gyűjtése, hasznosítása

Ezeknek a hasznosítása nagyon nehéz, mivel előtte szét kellene szedni az egyes anyagokat, ami sok esetben lehetetlen. Csak úgy tudunk védekezni ellene, hogy kerüljük, meg sem

vesszük az ilyen termékeket. A Tetra Brik típusú dobozok gyártói reklámozzák ugyan a hasznosíthatóságot, de ez a valóságban csak korlátozottan lehetséges. Nincs szervezett begyűjtés, és a szennyezett dobozok nyersanyagként való használhatósága a papírgyártás során néhány %-a a beadagolt alapanyagának.

Veszélyes anyagok, hulladékok

Azokat az anyagokat, hulladékokat, amelyek minőségüket tekintve az emberi egészségre, életre, élővilágra, környezetre közvetlenül vagy közvetve károsító hatást váltanak ki, veszélyes anyagoknak, hulladékoknak nevezzük.

Veszélyes anyagot tartalmazó termékek a háztartásban a következők:

- gépjármű ápolószerek, és gépkocsikban használt vegyi anyagok
- takarító- és fényezőszerek,
- festékek és oldószereik,
- kártevőirtók és göngyölegeik
- gyógyszerek, betegápolási hulladékok
- vegyes cikkek (elemek, a körömlakklemosó, néhány kozmetikum, izzók, fénycsövek, elektronikai készülékek stb.)

A veszélyes anyagot tartalmazó háztartási termékek **használatuk során és hulladékként egyaránt sok problémát okoznak**. Használat közben is veszélyt jelentenek az egészségre. Ha ezekből a termékekből a szükségtelenné váló mennyiséget leengedjük a lefolyón, szemébe dobjuk vagy elégetjük a maradékot és a csomagolóanyagaikat, akkor azok veszélyeztethetik környezetünket.

Mitől lesz valami veszélyes?

Egy anyag akkor minősül veszélyesnek, ha olyan tulajdonságokkal rendelkezik (biológiai, kémiai, radioaktív, stb.), ami miatt az emberi egészségre, a környezetre kockázatot jelent. Sok veszélyes termék egyszerre több ilyen tulajdonsággal is rendelkezik.

A **robbanóképes** anyagok szerkezete nagyon könnyen felbomlik, és kapcsolatba lép a környezetében lévő anyagokkal. A robbanás mellett néha még mérgező gázok is fejlődnek. Az iskolában és otthon található robbanóképes anyagokra példa a pikrinsav (régebben fizikai és kémiai kísérleteknél használták), a forrasztó anyag (kalciumkarbid) és néhány rágcsálóirtó (cink-foszfid).

Az **oxidáló** anyagok és készítmények, más elsősorban gyúlékony anyagokkal érintkezve erősen hőtermelő reakcióba lépnek (pl. hidrogénperoxid, hypo, stb.).

A **tűzveszélyes, gyúlékony** anyagok égni kezdenek, ha bizonyos hőmérsékleten szikrával vagy tűzzel érintkeznek. Azt a hőmérsékletet, amelyen ez bekövetkezik, gyulladáspontnak nevezzük. Az ilyen anyagok gyulladáspontja alacsony. Otthon fellelhető gyúlékony anyagok a körömlakklemosó (acetone), festékoldó (toluol, xilol) és a hajlakk (bután).

Az **irritáló** anyagok bőrrel, nyálkahártyával érintkezve gyulladást okozhatnak.

A **mérgező** anyagok azonnali vagy hosszú távú egészségkárosodást, sérülést, betegséget vagy halált okozhatnak. Ezek a mérgező anyagok nemcsak az emberre lehetnek veszélyesek, hanem a környezetbe kerülve az ott élő élőlényekre is hasonló hatást fejthetnek ki. Bizonyos anyagok a táplálékláncba bejutva komoly pusztítást végezhetnek az egész életközösségben. Sőt, visszajuthatnak az emberi fogyasztásra szánt élelmiszerekbe is. Otthon található mérgező anyagok a festékkoldók (pl. a metilénklorid), a rovarirtók (pl. a klordane) és a fakonzerváló anyagok (pl. a pentaklór- fenol).

A **karcinogén** anyagok a szervezetbe bejutva daganatot okoznak, vagy előfordulásának gyakoriságát megnövelik.

A **maró hatású** anyagok roncsolják a fémek felszínét és az élő szöveteket. Amivel érintkezésbe kerülnek, azt kémiaiilag megváltoztatják. A maró hatású anyagok savasak (pH értékük 2 vagy ennél alacsonyabb), illetve lúgosak (pH értékük 12,5 vagy ennél magasabb). Maró hatású anyag például a tűzhelytisztító (nátriumhidroxid = lúgkő), a fürdőszoba tisztító (foszforsav) és a medencékben használatos vegyszerek (hidrogénklorid = sósav).

A **fertőző** anyagok olyan életképes mikroorganizmusokat vagy azok toxinjait (mikroorganizmusok által termelt anyag) tartalmazzák, amelyek betegséget okozhatnak az emberben vagy más élőlényben.

A **mutagén** anyagok a szervezetbe kerülve megnövelik a genetikai károsodások gyakoriságát.

Hogyan károsítják az egészséget a veszélyes anyagok?

| A termék típusa | A termékben lévő veszélyes anyag | A veszélyes anyag egészségkárosító hatása |
|---|----------------------------------|--|
| légfrissítők | formaldehid | mérgező, rákkeltő |
| fehérítők | nátriumhidroxid | maró hatású, égéseket okozhat, ammóniával keverve halálos gázt fejleszt |
| fertőtlenítőszer | fenolok | rendkívül mérgező, gyúlékony, keringési, légzőszervi vagy szív működésbeli gondot okoz |
| lefolyó és sütőtisztítók | sósav | maró hatású, lenyelve komoly égési sérüléseket és szövetkárosodást okoz |
| padló tisztító, bútortisztító, padlófény, bútortisztító | dietilén-glikol | mérgező, a központi idegrendszer depresszióját, vese- és májelégtelenséget okoz. |
| kőolajszármazékok | benzin, gázolaj | erősen gyúlékony, néhány közülük rákkeltő |
| folttisztítók | perklór-etilén, ammóniumhidroxid | valószínűleg rákkeltő, maró hatású, irritálja a bőrt, a szemet és a légzőszerveket |

| | | |
|-----------------|---------|--|
| WC tisztítószer | sósav | mérgező, lenyelve halált okozhat |
| ablaktisztítók | ammónia | a mérges gőz irritálja a szemet, a bőrt és a tüdőt |

A szárazelemek veszélyei

A szárazelemekre nagyon oda kell figyelni a bennük lévő anyagok és kis űrtartalmuk miatt. Sokan azt gondolják, hogy egy kicsiny gombelem mit árthat a környezetnek, de igaz az a mondás, hogy minél kisebb egy szárazelem, annál több és veszélyesebb anyagot tartalmaz fajlagosan.

Az **ÓLOM-OXID** (gomb-) elemek jelentős mennyiségű (30%-40%) ólmot tartalmaznak. Leggyakrabban hallókészülékekben, orvosi eszközökben, órákban, fényképezőgépekben használjuk őket. A gombelemek másik típusa az ezüst-oxid elem.

ALKÁLI (tartós-) elemek is tartalmaznak higanyt. Bár a bennük lévő higany mennyisége az utóbbi években állandóan csökken, mégis olyan tömegben használjuk ezt az elemtípust, hogy a sok kicsi összeadódik. Rengeteg termék (játék, zseblámpa, rádió) működik alkáli elemmel. Ez a típus helyettesíti a régebbi SZÉN-CINK elemeket.

A **NIKKEL-KADMIUM** (utántölthető, ceruza-) elemből származik a városi hulladéktömeg kadmium-tartalmának 52%-a. Ezek leginkább újratölthető eszközökben, füstriasztókban, háztartási gépekben és telefonokban használatosak. Elméletben egy ilyen elemet 1000-szer fel lehet tölteni, így általánosságban elmondható, hogy egy nikkel-kadmium elem 150 alkáli elemet pótol. A nikkel-kadmium elemek használatával csökkenthetjük a hulladékmennyiség higanytartalmát, de növeljük a kadmiumét.

Mi lesz a veszélyes hulladékokkal, és hogyan hatnak környezetünkre?

Jelenleg a veszélyes háztartási hulladékok döntő többsége a szemétteltelepekre vagy szemétegetőbe kerül, közvetlenül a talajra ürül, vagy eltűnik a lefolyóban, ahonnan a szennyvízülépitőbe vagy a csatornába kerül. Ha így szabadulunk meg tőlük, a háztartási hulladékok veszélyes összetevői komoly veszélyt jelentenek a környezetre.

Ha **a hulladéklerakók nem izoláltak**, azaz nincs kiépítve kellő műszaki védelmet biztosító szigetelőszerkezet, akkor egyes anyagok kikerülhetnek a környezetbe. Az eső, hó és egyéb csapadékformák szabadon bejutnak és keverednek a szeméttel, így a veszélyes anyaggal is. Ha a veszélyes anyag vízben oldódó, mindenhova eljut, ahová a víz csak viszi. Amennyiben nem vízben oldódó, valószínűleg érintetlen marad, és a vízben lebegve változtat helyet. Ez a szennyezett víz leszivárog a szeméten keresztül a talaj mélyebb rétegeibe, hacsak nem ütközik valamilyen akadályba.

Még **a szigetelt hulladéklerakók** sem képesek megbirkózni a veszélyes anyagokkal. Néhány veszélyes összetevő tönkretesz, és hatástalanítja a műanyag szigetelőréteget. Így a szennyezett víznek lehetősége nyílik belépni a vízkörbe.

A szeméttelenen uralkodó körülmények befolyásolják az ott elhelyezett anyagok sorsát. Az oxigén mennyisége, a nedvességtartalom valamint a környező talaj jellegzetességei határozzák meg, hogy milyen gyorsan porladnak el az ott elhelyezett anyagok, dobozok vagy az elemek fém burkolata stb. A szeméttelenen lévő víz reakcióba is léphet különféle anyagokkal (például a szárazelemekben található lítiummal).

Mivel kémiai szerkezetük rendkívül eltérő, nem lehet általánosan megállapítani, mi történik a települési hulladékkal egy szeméttelenen. Az ide kerülő anyagok hosszú távú hatásai nem ismeretesek, mivel a kutatások csak nemrég kezdődtek.

A hulladékégetőket felszerelik mérő-ellenőrző eszközökkel, amelyek a szennyezőanyagok mennyiségét mérik és rögzítik. A szennyezőanyagok közül néhányat nehéz kimutatni. Egy-két összetevőjük különösen problematikus. Például a szárazelemekben, higanygőz izzókban, és régi festékekben előforduló **higany** az égetés során keletkező magas hőmérséklet hatására gázzá alakul, és a hulladékégető kéményén át távozik a környezetbe. A létező gáztisztító berendezések képesek kiszűrni a szennyeződések még mielőtt azok elhagynák a kéményt. De még a leghatásosabb technológiák is csak a higany 75%-85%-át képesek eltávolítani. A levegőbe került higany visszajut a tavakba, forrásokba és talajvízbe, ahonnan aztán bekerülhet a táplálékláncba. Az égetés után fennmaradó hamu szintén tartalmazhat veszélyes kémiai anyagokat.

Ha már egyszer a levegőben van, a veszélyes anyag reakcióba léphet az ott lévő többi szennyeződéssel, és így új vegyületet alkothat. Lehet, hogy vízben oldódva eső vagy nagyobb szemcsék formájában (száraz csapadékként) végül a földre kerül. Hogy egy anyag mennyi ideig tartózkodik a légkörben, az attól függ, hogy mennyire stabil. Az instabil szennyeződések, mint a szénmonoxid, csak rövid ideig vannak a légkörben. A stabil szennyeződések hosszú ideig tartózkodnak ott, és rengeteg kárt okozhatnak.

Ha komposztdombra kerül a veszélyes háztartási hulladék, akkor a végtermék túl szennyezetté válhat általános felhasználás céljára. Például két gombelem nehézfém-tartalma egy kilogramm komposztot tehet általános használatra alkalmatlanná.

Közvetlenül a talajra kerülve a veszélyes háztartási hulladék a talaj részecskéivel kerül érintkezésbe, oldódik, vagy szuszpenzióvá válik, így a földre ürített veszélyes háztartási hulladék a környező talajt, vagy alsóbb rétegekig szivároghatva esetleg a talajvizet is szennyezi.

A lefolyóba öntött veszélyes hulladékok a **szennyvízülepítő és szennyvíztisztító rendszerbe kerülnek**. A túlzott mennyiségű lefolyótisztító, valamint a lúgot és erős fehérítőt tartalmazó tisztítószerek, lassítják a természetes tisztító folyamatokat, mivel elpusztítják a víz tisztításához szükséges baktériumokat. A baktériumok nélkül bizonyos kórokozók sértetlenül kerülnek ki a rendszerből. Mivel ezeket a rendszereket nem kémiai anyagok feldolgozására találták ki, a veszélyes háztartási hulladék eredeti formában hagyja el a rendszert, ezzel veszélyeztetve az élővizeket és talajvizeket.

Meddig marad veszélyes a veszélyes háztartási hulladék?

Hogy egy veszélyes anyag milyen sokáig marad aktív a természetben, az specifikus tulajdonságaitól függ. Amennyiben az illető anyag nem bomlékony, akkor hosszú időn keresztül változatlan marad. Az ilyen anyagok végigvándorolnak a táplálékláncon, felgyűlnek az élőlények szöveteiben a lánc minden egyes pontján (ezt nevezik bioakkumulációnak). Ilyenek a nehézfémek is, melyek nem bomlanak le a természetben.

A lebomló kémiai anyagok (mint pl. a fagyálló elsődleges alkotóeleme, az etilén-glikol), a természetben fizikai és kémiai változásokon mennek keresztül. Ezek a vegyületek lebomolhatnak, vagy olyan mértékben felhígulhatnak, hogy többé nem jelentenek veszélyt a természetre.

Hogyan kezeljük a veszélyes hulladékokat?

A veszélyes hulladékokat külön kell gyűjteni, biztonságos helyen kell tárolni. A veszélyes hulladékgyűjtési akciók során, vagy hulladékudvarokban kell leadni, ahol speciális gyűjtőedényekbe rakják. Az elszállításig zárt helyen tárolják. Ártalmatlanítására, elhelyezésére csak a megfelelő szakértelemmel rendelkező cégek alkalmasak.

A veszélyes hulladékok egy része újrahasznosítható, egy másik része speciális égetéssel ártalmatlanítható, a maradékot pedig biztonságosan megépített veszélyes hulladéklerakóban kell tárolni.

A legjobb módszer a megelőzés

A legtöbb, háztartásban használatos veszélyes anyag helyettesíthető valamilyen biztonságosabb anyaggal, eljárással. Használhatunk tölthető akkumulátor elemeket vagy hálózati adaptert az eldobható elemek helyett. A sok gyógyszer helyett alkalmazzunk gyógynövényeket, vagy sportoljunk, tartsuk karban szervezetünket. Szúnyog- és rovarölőszerek helyett használjunk szúnyoghálót, légyecsapót vagy légy-papírt. Bizonyos növények illóolajai elriasztják a rovarokat (pl. citromfű, levendula, stb.). A háztartási tisztítószerek helyett készíthetünk környezetbarát tisztítószereket is. Ecetet használhatunk vízkőoldó helyett.

Ezeknek a szereknek a hatékonysága lehet, hogy nem éri utol a boltban kapható vegyszerekét, de mindenképp környezetkímélőbbek.

IV. A szelektív hulladékgyűjtés módszerei

A hasznosítható hulladék-összetevők begyűjtését többféle módszerrel lehet végezni. A település adottságai (kertes, családi házas, lakótelepi, belvárosi, üdülő jellegű) határozzák meg, melyiket célszerű kialakítani. Sok esetben több módszert is alkalmaznak egymás mellett a hatékonyabb gyűjtés elérése érdekében. Ezek a módszerek a következők:

1. Házon (telken) belüli gyűjtés

2. Közterületi hulladékgyűjtő szigetek
3. Hulladékudvarok
4. Mobil, akciószerű veszélyes hulladékgyűjtés

IV.1. A házon (telken) belüli gyűjtés

Az ilyen gyűjtőhelyeket családi házak, társasházak udvarán, lépcsőházakban, szeméttárolókban, közös helyiségekben, kapu alatt alakítják ki. Kezdetben általában két-három komponenst gyűjtenek külön. (szerves-komposztálható, papír, vegyes hulladékok) Később fokozatosan növelhetik a kihelyezett gyűjtőedények számát (műanyag, papír, fém).

A házon belüli gyűjtőhelyek kialakításának szempontjai

- a praktikus helykihasználás
- az olcsó és egyszerű műszaki megoldások alkalmazása
- könnyű hozzáférhetőség és ürítés
- könnyű tisztíthatóság
- ne zavarja a lakóház működését

A gyűjtőedényekből a hulladékokat a hagyományos gyűjtési rendszer gépeivel, de eltérő gyűjtési-szállítási logisztikai rend szerint gyűjtik be. (Ez azt jelenti, hogy ugyanaz a kukáskocsi a hét különböző napjain más és más edényeket ürít ki.) A lakosságot különböző információs anyagokkal és gyűjtési naptárral készítik fel a rendszer helyes használatára.

Egy eredményesen működő telken belüli gyűjtési rendszer Turán

Tura, Zsámbok, Galgahévíz és Vácszentlászló települések összefogásával valósult meg a **Regionális Hulladékkezelő és Ártalmatlanító Telep**, amely magában foglal egy korszerű, szigetelt lerakót csurgalékvíz medencével, válogatócsarnokot, komposztáló telepet, gépkocsi tárolót, hídmérleget, irodát és kiszolgáló helyiségeket.



Iroda és a kiszolgáló helyiségek, hídmérleg

Az együttműködésben résztvevő településeken 1999 óta folyik házon (telken) belüli szelektív hulladékgyűjtés. Minden háznál önkormányzati támogatással 3 hulladékgyűjtőt (kukát) helyeztek el. (Száras hulladék, nedves és intim hulladék, komposztálható hulladék).



A „száraz hulladék” feliratú gyűjtőbe helyezik a még hasznosítható tiszta papírt, üveget, műanyagokat, fémeket, textileket, játékokat. A komposztálható hulladékok a „levél” emblémával ellátott hulladékgyűjtőbe kerülnek. Az összes többi hulladékot (nedves és intim hulladékok, kivéve a veszélyes hulladékokat) a „szemét” feliratú kukába kell elhelyezni.

A begyűjtést kéthetes periódusban végzik. Az egyik héten a száraz és komposztálható hulladékot gyűjtik össze. Minden második héten pedig a szemetet (nedves és intim hulladékokat) szedik össze. A gyűjtés időbeosztásáról minden lakos kap egy falinaptárt, melyen pontosan jelölve vannak a szemétszállítás időpontjai. A „nedves és intim hulladékot” a telepen kialakított 2,5 hektáros, korszerű, szigetelt lerakóban helyezik el.



A „száraz hulladék” a telepen működő válogatósorra kerül, ahol kézi módszerrel külön konténerbe teszik az egyes komponenseket. A szétválogatott másodnyersanyagokat hidraulikus présrel tömörítik, bálázzák, majd szerződéses partnereik elszállítják.



Válogatósor és a hidraulikus prés

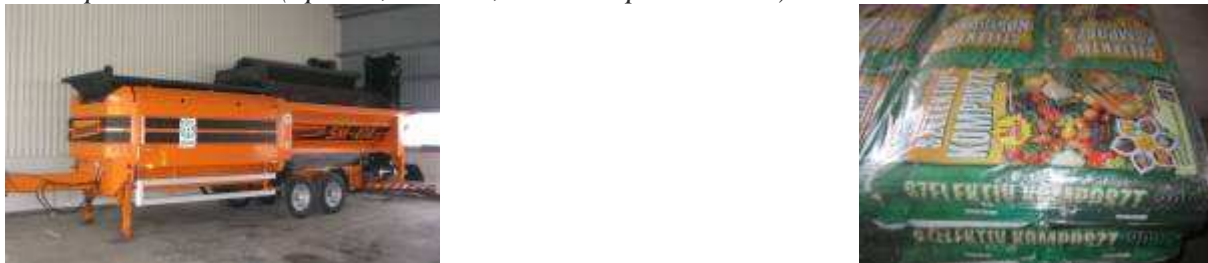


A kiválogatott, bálázott másodnyersanyagok (műanyag flakonok, műanyag kupakok, aludobozok, papír, műanyag csomagolóanyagok, kábelcsövek)

A komposztálható hulladékot aprítják, és prizmás komposztdombra helyezik. Érés közben többször átforgatják, majd hat hónap után rostálják és zsákolva vagy ömlesztve értékesítik.



A komposzt készítése (aprítás, átrakás, érlelés a prizmákban)



Komposztrostáló gép, csomagolt komposzt

A veszélyes hulladékokat az évente egyszer megrendezett mobil veszélyes hulladékgyűjtés során adhatják le a lakosok.

A lakosság szemléletformálását a bevezetéskor szervezett tájékoztató fórumokon kezdték el. Minden család kapott egy kis tájékoztató füzetet „Háztartási Hulladék Útmutató” címmel. Minden háztartásba rendszeresen eljuttatják a „Szelektív Hírek, Információk” című hírlevelet, melyben tájékoztatják a lakosságot a legutóbbi időszak gyűjtési adatairól és a legfrissebb tudnivalókról.



*A hulladékkezelő udvar panorámaképe
(Balról jobbra: komposztáló tér, másodnyersanyagok, válogatócsarnok)*

IV.2. A közterületi hulladékgyűjtő szigetek

A közterületeken telepített gyűjtőszigetek hálózata adja ennek a szelektív gyűjtési módszernek a lényegét. Feladata az időben folyamatos szelektív gyűjtési lehetőség biztosítása a lakosság szilárd hulladékai számára. A gyűjtőszigetek konténerei az elkülönítetten gyűjtött hulladékokat közegészségügyi és környezetvédelmi szempontból kifogástalan módon, az elszállításig átmenetileg tárolják. Kizárólag másodnyersanyagként hasznosítható összetevőket gyűjtenek (papír, műanyagpalack és -fólia, színes és fehér üveg, fém italosdobozok, konzervdobozok). Veszélyes hulladékokat, bomló szerves hulladékokat, az egészségre káros, továbbá nagydarabos hulladékokat nem gyűjtenek.



A gyűjtőszigetek kialakításának szempontjai:

- Fontos, hogy az edények zárhatóak legyenek, mert folyamatosan őrzés nélkül üzemelnek.
- A hulladékösszetevők beürítéséhez könnyen hozzáférhető beürítő nyílásokkal kell ellátni a konténereket.
- Lényeges, hogy ne zavarják a közterület alapvető funkcióit (pl. ne akadályozza a közlekedést, a gyűjtőedényzet működtetése minimális zajjal járjon).
- A minél egyszerűbb, gazdaságosabb, egységes, a környezetbe harmonikusan illeszkedő, esztétikus, de mégis figyelemfelkeltő kialakításra, műszaki megoldásokra kell törekedni.
- Meg kell felelniük a közegészségügyi előírásoknak.
- Elhelyezésénél figyelembe kell venni a viszonylag rövid idejű gyalogos megközelíthetőséget (maximum 2-300 méter), és a hulladékkezelés súlyponti helyeit.

- Lehetővé kell tenni a gépkocsik és a gyűjtőjárművek számára a jó megközelíthetőséget.
- Úgy kell kialakítani a



g
y
ű
j
t
ő
s

zsiget, hogy igény szerinti bővíthető, áttelepíthető

legyen.

- Kialakítása legyen időjárásálló és szándékos rongálás ellen védett.
- Az edények színe, felirata vagy piktogramja tájékoztasson arról, hogy milyen hulladék gyűjtésére szolgál.

Az eredményes működtetés megvalósítása érdekében a gyűjtőszigetek hálózatát is fokozatosan, ütemezetten építik ki. Először olyan helyeken alakítják ki, ahol várhatóan a legpozitívabb a lakossági fogadtatás, és a terület funkciója következtében a legnagyobb mennyiségek begyűjtése várható. A gyűjtőszigetek előnyös telepítési helyei a lakóközrterek terei, utcakiszögélések, a kereskedelmi és bevásárló központok parkolói.





A gyűjtőszigetek konténeleinek ürítési gyakoriságát meghatározza az edények típusa, térfogata és a lakossági igénybevétel mértéke. Általában 1-2-3 hetente a konténepek típusának megfelelő célgépekkel szállítják el a másodnyersanyagokat. (Pl. hagyományos tömörítő-lapos hulladékgyűjtő célgéppel, speciális helyszíni ürítést biztosító daruval és nagykonténerrel felszerelt gépjárművel, görgős nagykonténer szállítására alkalmas hulladékgyűjtő célgéppel.

Érdi gyűjtőszigetes megoldás

A városban a Becker-Érd Kft. szervezi a szelektív hulladékgyűjtést. 25 gyűjtősziget kihelyezésével indult a program, melyet a későbbiekben 50-re bővítenek majd. Külön gyűjtik az üveget (színes, fehér), a papírt, a műanyagflakonokat. Később a fémdobozok gyűjtésével bővítik majd a rendszert. A gyűjtőkonténepeket saját gépjárművel folyamatosan ürítik. Az üveget és a papírt hetente egyszer, a műanyagot hetente kétszer gyűjtik össze. A papírt és a PET palackokat utólag válogatják. A begyűjtött másodnyersanyagokat szerződéses partnerek szállítják el. A szerves, komposztálható hulladék komponensek hasznosítására házi komposztálók kialakítását és egy központi komposztálóüzem létesítését tervezik. A veszélyes hulladékokat jelenleg a kft. telephelyén, majd a később létesítendő hulladékudvarban fogadják majd. Néhány iskolába szabványos elemgyűjtő konténepeket helyeztek ki. A lakosság felkészítését a helyi sajtón (újság, TV) keresztül végezték. Az iskolákban különböző

előadások keretében tanítják meg a szelektív hulladékgyűjtéshez szükséges alapvető ismereteket. A szigeteken használt konténerek színükben is elkülönülnek (sárga=műanyag, zöld=színes üveg, fehér=fehér üveg, kék=papír) és az oldalukon a következő feliratok is segítik a szelektálást.

A gyűjtőszigetek használata

| Műanyag flakon | Színes üveg | Fehér üveg | Papír |
|--|--|--|---|
|  |  |  |  |
| Ami a gyűjtőedénybe kerülhet: | | | |
| PET, PE, PP anyagú hulladék üdítőspalack, fólia, reklámtáska | Csak a gyűjtőedény színének megfelelő üveg, zárófedél mentesen! | Csak a gyűjtőedény színének megfelelő üveg, zárófedél mentesen! | Újság, folyóirat, prospektus, katalógus, füzet, könyv, írógép-papír, kartondobozok (lapítva) |
| Amit soha sem szabad beletenni: | | | |
| Zsíros, olajos, tejes, vegyszeres illetve más mérgező anyaggal szennyezett műanyagokat, valamint ismeretlen anyagot, illetve szemetet. | Zsíros, olajos, tejes, vegyszeres illetve más mérgező anyaggal szennyezett sík vagy fémszálas üveget, valamint ismeretlen anyagot, illetve szemetet. | Zsíros, olajos, tejes, vegyszeres illetve más mérgező anyaggal szennyezett sík vagy fémszálas üveget, valamint ismeretlen anyagot, illetve szemetet. | Zsíros, olajos papírt, tejes, italosdobozt, indigós-, egészségügyi papírt, valamint ismeretlen anyagot, illetve szemetet. |

IV.3. A hulladékudvarok

A szelektív gyűjtési rendszer sajátos elemei a hulladékudvarok. Sokszor alkalmazzák az előzőekben részletezett szelektív gyűjtési módszerek kiegészítőjeként. A hulladékudvarok részben azoknak a hulladékoknak az átvételére szakosodott, amelyek a háztartási gyűjtőedényekben nem helyezhetők el, illetve azokra, melyeket a lomtalanítási akciók során sem szállítanak el. Így az elkülönítve gyűjtött másodnyersanyagokon kívül itt lehet leadni a nagydarabos hulladékokat (lomokat), kisebb, a lakások bontásánál, átalakításánál keletkező hulladékokat, és a háztartási veszélyes hulladékokat. Csak lakossági hulladékokat fogadnak. Rögzítik a hulladékok mennyiségi és minőségi adatait, és a hasznosító vagy ártalmatlanító telephelyre történő elszállításig ezeket elkülönítve tárolják.

A hulladékudvarokban gyűjthető hulladékok köre:

- másodnyersanyagok (papír, üveg, műanyag-flakon, fólia, fémhulladék, fém italosdoboz, fahulladék, textilhulladék, zöldhulladék),

- darabos hulladékok (gumiabroncs, hűtőszekrény, háztartási tárgyak és berendezések, elektronikai hulladékok, gépkocsironcs),
- lakossági veszélyes hulladékok (szárazelem, akkumulátor, gyógyszer, festék- és lakkmaradékok csomagolóeszközeikkel, sütőzsírok, növényvédőszer-maradékok, fénycső és izzó),
- lakossági építési, bontási hulladékok.

A hulladékudvarok kialakítása

A hulladékudvar kialakításánál figyelembe veszik a település szerkezetét, a könnyű megközelíthetőséget (utak, távolság), a működtetéshez szükséges közműcsatlakozások meglétét, a bekeríthetőséget, a regionális hulladékhasznosító létesítmények elhelyezkedését és megközelíthetőségét. Belvárosokban általában a sűrűn beépített területeken, a főútvonalakról nyíló mellékutcákban helyezik el. Külső városközpontokban az önkormányzati hivatalok, intézmények, bevásárlóközpontok környékén alakítják ki. A hulladékudvarok területigénye a gyűjtőedények számától, nagyságától, a kiegészítő létesítmények területétől függ. Általános szabály, hogy a gyűjtőedények területének tízszerese kell egy hulladékudvar kialakításához. (Minimálisan 400 m², de figyelembe kell venni a későbbi bővíthetőséget is.) Nagyon fontos, hogy a lakosság és a környezet biztonsága ne kerüljön veszélybe.

A hulladékudvarokat szilárd burkolattal, térvilágítással látják el. A hulladékudvar megközelíthető személygépkocsival, utánfutóval, 3,5 tonnánál kisebb tehergépkocsival és természetesen gyalogosan is.

Nyílt téren konténerben tárolják a biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmú zöldhulladékokat és az építési, bontási hulladékokat. A veszélyes hulladékokat fedett helyen (fedett-zárt területen vagy konténerben) vagy nyílt téren (kettős falú vagy kármentővel felszerelt, zárható gyűjtőedényben) lehet tárolni. A hasznosítható hulladékokat fedett-zárt vagy fedett-nyitott területen célszerű elhelyezni.

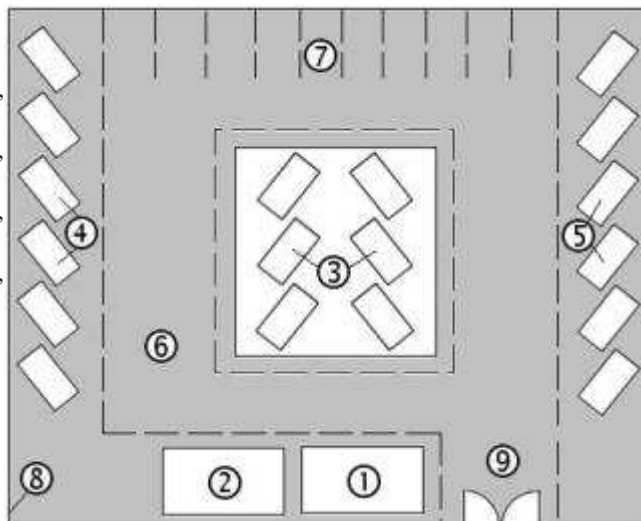
A bekerített hulladékudvarokat őrzik is. Szakszemélyzet végzi a biztonságos átvételt és nyilvántartást. A lakosság számára egyértelmű tájékoztatást függesztenek ki. Az egy településen működő hulladékudvarokat azonos elemekből, azonos stílusjegyekkel célszerű megvalósítani.

A hulladékudvarok megfelelő működtetése érdekében, az optimális kialakításon felül, a lakók szabadidejét is figyelembe vevő nyitvatartást kell meghatározni és rendszeres, részletes információkkal kell ellátni őket.

Példák a hulladékudvar kialakítására

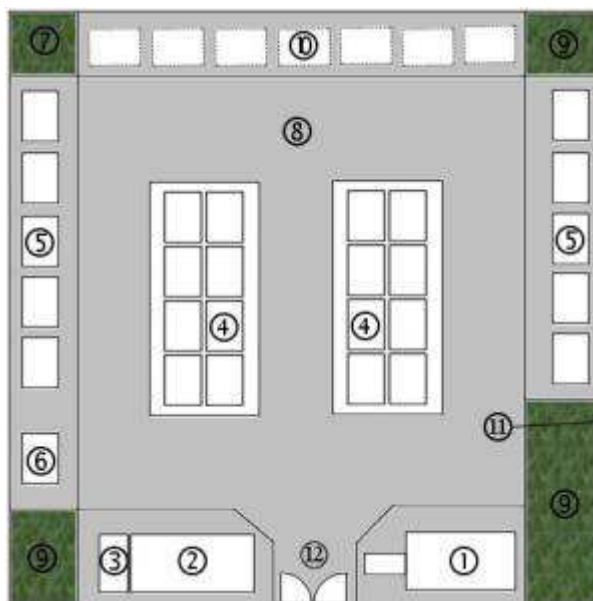
I. Változat:

1. Konténerfogadó
2. Hulladéktároló konténer (gyógyszer, szárazelem, növényvédőszer)
3. Fedett konténertároló (papír, textil, festékhulladék, akkumulátor)
4. Nyitott konténertároló (üveg, műanyag, fém, gumiabroncs)
5. Nyitott konténertároló (kerti nyesedék, darabos hulladék)
6. Közlekedési terület
7. Személygépkocsi-parkoló
8. Kerítés
9. Bejárat



II. Változat:

1. Fogadóépület
2. Zárt hulladéktároló épület
3. Targoncatároló
4. Fedett konténertároló
5. Szabad konténertároló
6. Homoktároló
7. Térvilágítás
8. Közlekedési terület
9. Zöldterület
10. Tartalékterület
11. Kerítés
12. Bejárat



Forrás: Települési szilárd hulladékgazdálkodási útmutató, Budapest, ÖKO Rt., 1998.

Szakszerűen kialakított hulladékudvar Budapesten

Budapest XI. kerületében a Bánk bán utca 8/10. alatt található a Fővárosi Közterület-Fenntartó Rt. Lakossági hulladékudvara. Az udvar a Tétényi úti lakótelepen működik, lakóövezetben. A szilárd burkolatú (aszfaltozott) területet magas kerítés védi. Egy fő állandó alkalmazott ügyel a telep szabályos működésére és segíti a lakosságot az eligazodásban.

A kapuban információs tábla jelzi a nyitvatartást, a leadható hulladékok fajtáját és azt, hogy kik vehetik igénybe a szolgáltatást. A hulladékudvart csak a lakosság használhatja ingyenesen. Ipari, üzemi, kereskedelmi cégek itt nem adhatják le a keletkezett hulladékaikat.

A tágas udvarban jól látható, olvasható feliratok jelzik a konténereken azt, hogy milyen típusú hulladékot lehet beletenni. A látogatók gépkocsival is behajthatnak, ami segíti a nehezebb hulladékok átrakását.

Ebben a hulladékudvarban hasznosítható hulladékok (fémek, papír, műanyag, üveg stb.) és veszélyes hulladékok gyűjtésével (fáradt olaj, sütőzsiradék, akkumulátor, használt elemek, elektronikai hulladékok, vegyszerek stb.) foglalkoznak.

Hasznosítható anyagok gyűjtése



Az alumínium dobozok ebben a gyűjtőben várnak a hasznosításra. A tiszta fém konzerves dobozokat így gyűjtik. Kizárólag a tiszta PET palackokat lehet leadni.



A nagyobb kartondobozokat, ebbe a nagyobb konténerbe kell tenni. A papírt előbb szét kell válogatni! Ebbe a konténerbe csak a színeset szabad tenni. Ide kerülnek a fekete fehér újságok.



Ha nem lehet elkülöníteni a fekete és színes papírt, akkor üvegek itt várnak az elszállításra. A vissza nem váltható fehér üvegeket külön kukába kell tenni.

Veszélyes hulladékok gyűjtése (egy része hasznosító)



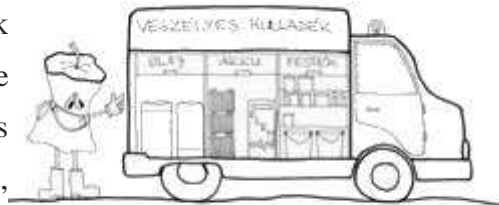
A szárazelemeket zárt, fedett, fém tárolóban gyűjtik. Személyenként 1 db akkumulátort lehet a telepen leadni. Elektronikai hulladékokat is behozhatunk.



A sütőzsiradékot külön hordóban gyűjtik. Fáradt olajat is fogadnak, a hordók mellett vannak a göngyölegek gyűjtői. Használt elektromos berendezések (számítógépek, hűtőszekrények) is leadhatók.

IV.4. Mobil, akciószerű veszélyes hulladékgyűjtés

Az előzőekben részletezett szelektív gyűjtési rendszerek kiegészítőjeként a veszélyes összetevők hatékonyabb visszagyűjtése érdekében ajánlott évente kettő-négy alkalommal mobil veszélyes hulladékgyűjtést szervezni. Ilyenkor egy speciális, zárt, a különböző veszélyes összetevők elkülönített fogadására alkalmas felépítménnyel rendelkező jármű,



szakképzett személyzettel végzi a veszélyes hulladékok begyűjtését, elszállítását. Az ilyen akciók eredményessége is a pontos és részletes tájékoztatáson múlik. Különböző médiákban, szórólapokon, plakátokon kell tájékoztatni a lakosságot a gyűjtés helyéről, idejéről, a leadható hulladékok fajtáiról stb..

V. A szelektíven gyűjtött hulladékok utóválogatása

A feldolgozóipar számára a szelektíven begyűjtött hulladék tisztasága sokszor nem megfelelő, ezért a gyűjtőszigetekről és a házon belüli gyűjtőhelyekről összeszedett hulladékot **utóválogatókba** szállítják.

Először lemérik és regisztrálják a beszállított hulladékokat, majd a válogató zárt épületében tárolják azokat. A hulladékokat markológéppel felhordó szalagra teszik, ami a rostálóba viszi azokat. A válogatás a kisebb szennyeződések (20-50 mm) kirostálásával kezdődik. Ezután mágneses eljárással leválasztják a vasat. A hulladékok további válogatása kézzel történik. Szállítószalagon halad a hulladék, mely mellett két oldalon helyezkednek el a munkások. Kiválogatják a hasznos összetevőket: műanyag fólia, kemény műanyagpalack és -pohár, egyéb műanyag, kartonpapír, nyomdai papírhulladék, egyéb papír, üveg, alumínium. Majd a

papírt és a műanyag hulladékot tömörítik, bálázzák, a többi komponenst gyűjtőboksokban vagy konténerben tárolják.



Az olyan válogatást, ahol a szalagról a vegyes összetételű hulladékból a kinyerni kívánt összetevőket emelik ki, pozitív válogatásnak nevezzük.

Az ilyen válogató sor rugalmasan átalakítható az éppen feldolgozni kívánt hulladék összetételéhez. Ezért ha a döntően egyfajta hulladék szennyező elemeinek eltávolítása a cél, akkor a válogatás nem a fő összetevőre irányul, hanem az azt szennyezőre. Az ilyen válogatást negatív válogatásnak hívjuk. Ebben az esetben a hasznos hulladék a szállítószalag végén lévő konténerbe vagy boksza kerül, míg az attól eltérő anyagokat a szalagról leszedve külön tárolják.

A feldolgozandó hulladék mennyiségi és minőségi jellemzőitől függően egy vagy két válogatószalagos üzemet építenek ki. A válogatóműveket általában a településeken kívül, iparterületeken helyezik el. A munkahelyek kialakításánál ügyelnek az egészségügyi rendszabályok betartására. (Pormentes, tiszta levegőjű, klímatisztított munkahely; megfelelő öltöző, tisztálkodó és étkező helység.)

A kiválogatott, tiszta másodnyersanyagokat azután meghatározott rend szerint elszállítják a különböző hasznosító üzemekbe, gyárakba. A további feldolgozásra nem alkalmas – kiválogatott – összetevők a hulladéklerakóra kerülnek.

Bizonyos országokban elég jelentős a **vegyesen begyűjtött hulladékok hasznosítható komponenseinek utólagos kiválogatása**. Az így nyert másodnyersanyagok szennyezettségük miatt nehezen hasznosíthatók, ezért sokkal hatékonyabb megoldás a keletkezés helyén szervezett szelektív gyűjtés.

VI. A hulladékok hasznosítása

A szelektív hulladékgyűjtés egyik fő célja, hogy a hulladékokat minél nagyobb arányban hasznosítsuk, ezzel értékes másodnyersanyagokhoz, energiához jutunk és elkerüljük a környezet felesleges terhelését (hulladéklerakók, új nyersanyagok előállításának környezeti hatásai).

A hulladéknak vagy valamely összetevőjének a felhasználását - az iparban vagy a szolgáltatásban - **hasznosításnak** nevezzük. A hasznosítási módok közül előnyben részesítendő az újrafeldolgozás, azaz a hulladék anyagának az ismételt felhasználása (recycling), ennek a lehetőségnek a hiányában a visszanyerés, azaz a hulladék valamely feldolgozható összetevőjének alapanyaggá alakítása (recovery), illetőleg energetikai hasznosítása, azaz a hulladék energiatartalmának kinyerése (energy recovery) végezhető. Hasznosítás a biológiailag lebomló szerves anyagok aerob vagy anaerob lebontása és további felhasználásra alkalmassá tétele is. A hulladékgazdálkodási törvény értelmében a hulladék

hasznosításának három módja lehetséges: az **újrafeldolgozás**, a **visszanyerés**, illetve az **energetikai hasznosítás**.

A hulladékhasznosítás során figyelembe kell venni a következő szempontokat:

- A hasznosítás során keletkező, illetve megmaradó, nem hasznosuló hulladék együttes mennyisége nem lehet több mint a kiindulási hulladék mennyisége.
- A hasznosítás során olyan terméket állítsanak elő, amely valóban hasznosítható, de eközben a környezetet se érje nagyobb terhelés, mint a kezelés elmaradása esetén.
- Szilárd hulladék energetikai hasznosítását hulladékégetőben vagy más létesítményben egyéb anyaggal együtt adagolva, az égetési maradékok megfelelő kezelése, ártalmatlanítása mellett lehet végezni.
- Az anyagában történő és az energetikai hasznosítás lehetőségei közül az előbbinek kell elsőbbséget biztosítani.
- A veszélyes hulladék környezetvédelmi szempontból biztonságosan (veszélyeshulladék-égetőben) végzett égetése során megfelelő módon gondoskodni kell az égetési maradékok kezeléséről, ártalmatlanításáról.

A hulladékhasznosítás csak akkor lehetséges, ha a hulladékot más anyagoktól és/vagy hulladékoktól elkülönítve gyűjtötték, mert csak ekkor van arra remény, hogy a hulladékból készült termék minősége a primer nyersanyagból készülttel azonos lesz. A szelektív hulladékgyűjtés azt a célt szolgálja, hogy az egynemű, „jó minőségű” hulladék a hasznosításhoz rendelkezésre álljon, vagyis a szelektálás az eszköz/módszer a hasznosítás megvalósításához. A hasznosítás függ attól, létezik-e feldolgozó technológia, de piaci tényezők is befolyással vannak arra, „hasznosítható-e” a hulladék. Ha túl drága a primer nyersanyag (pl. mert kevés van belőle), akkor érdemes szelektíven gyűjteni és feldolgozni a hulladékot (ld. réz).

VII. Ártalmatlanítás

A hulladékok sorsa nagymértékben függ attól, hogy hol keletkezik és hogyan gyűjtik. A szelektíven gyűjtött hulladék jelentős részét lehet hasznosítani. Ebben az esetben csak a maradékot és a vegyesen gyűjtött hulladékokat kell **ártalmatlanítani**. A két leggyakoribb módszer a **lerakás** és az **égetés**. Ma Magyarországon a legjellemzőbb a hulladékok rendezett lerakása. (Lásd táblázat!) Sajnos azonban az engedéllyel rendelkező lerakóknak is csak kb. 15 %-a rendelkezik megfelelő műszaki védelemmel.

Az elszállított települési szilárd hulladék ártalmatlanítása 1999-ben (millió m³, KSH adatok)



| Rendezett lerakás | Rendezetlen lerakás | Égetőmű | Egyéb | Összesen |
|-------------------|---------------------|---------|-------|----------|
| 15,63 | 1,12 | 2,78 | 0,33 | 19,88 |

VIII. Előzzük meg a hulladékképződést

A hulladékproblémák megoldásának egyik jelentős lépése a hulladék keletkezésének megelőzése. **Tudatos fogyasztással** (ami csak rajtunk múlik), azokat a termékeket választjuk, amelyek a célnak megfelelnek, kevesebb csomagolóanyagot tartalmaznak, és kisebb környezeti kárt okoznak. Ezt a fogyasztók felvilágosításával, **tudatformálásával** érhetjük el.

A hulladéktermelést teljesen nem lehet megszüntetni, azonban a környezetre gyakorolt negatív hatását **a hulladékok mennyiségének és veszélyességének csökkentésével** lehet mérsékelni. Mindenki csak négy, viszonylag kis lépésre van a helyes magatartástól. A következő négy lépcsőfok megvalósításával érhetjük el a **környezettudatosságot** ezen a területen.

1. Csökkentsd a fogyasztást!

Tudatosan vásárolj! Gondolkozz, mielőtt választasz! Gondold meg, valóban szükség van rá? Nem tudod kölcsönözni, bérelni? Meg tudod osztani másokkal, amit vennél? Ha mégis vásárolsz, tartós, jó minőségű árut vegyél!

2. Javítsd meg, használd újra!

A visszaváltható, környezetbarát, többutas csomagolást vedd! Vásárolj utántöltő, nagyobb kiserelésű termékeket! Javítsd meg dolgaidat, mielőtt újat vennél! Amire nincs szükséged, „add oda” másoknak! (bolhapiac, használt cikk boltok, jótékonyági adományok)

3. Gyűjtsd külön a hulladékokat!

Hulladékaid 75 %-a hasznosítható, másodnyersanyagként új terméket készíthetnek belőle! Kezd a papír gyűjtésével, majd komposztáld a szerves hulladékokat! Gyűjtsd külön az üvegeket, műanyagokat, fémekeket is! Helyezd el ezeket hulladékudvarban, gyűjtőszigeten, vagy esetleg az otthoni szelektív gyűjtőkben!

4. Vásárolj hulladék hasznosításával készült terméket!

Ezzel ösztönözheted a piacot az ilyen termékek gyártására, forgalmazására! Így takarékoskods a Föld nyersanyag és energiakészleteivel! Óvd meg bolygónkat a felesleges környezeti ártalmaktól! (talaj-, víz-, levegőszennyezéstől, az élőhelyek, élőlények pusztulásától)



A környezetbarát csomagolások kiválasztása a mi feladatunk!
 (Levegőpumpás dezodor - hajtógázos dezodor
 üveges ketchup - műanyag flakonos ketchup)



Agyoncsomagolt "Néma eladók" termékek

Az előzőekben felsorolt megelőzési lehetőségek az önkéntességen alapulnak. Kellenek azonban olyan eszközök is, melyek már mindenki számára kötelezőek. Az állam feladata a **közgazdasági, jogi szabályozók** kialakítása, mellyel ösztönözheti a gyártókat, a forgalmazókat, az önkormányzatokat és a lakosságot a helyes hulladékkezelési magatartásra. Azok a környezetbarát termékek, melyek hulladékok hasznosításával készültek vagy energiatakarékosak, **ÁFA kedvezményt** kaphatnak. (Egyéb adókedvezményeket az EU nem engedélyez.) **Vámterheket** róhatnak ki a környezetkárosító termékek behozatalára. A nyersanyagok árának emelésével ösztönözni lehet a hasznosítást, a takarékoskodást.

Környezetterhelési díjjal sújthatják azokat a cégeket, amelyek tevékenységük során szennyezőanyagokat bocsátanak a környezetbe. **Termékdíjat** kell fizetni azoknak a termékeknek az előállítása, behozatala, forgalmazása után, melyek használatuk során vagy azt követően különös mértékben terhelik, veszélyeztetik környezetünket (csomagolóanyagok, akkumulátorok, gépkocsi roncsok, gumiabroncsok stb.).

A **betétdíj** az elhasznált termékek fogyasztótól történő visszavételét ösztönző eszköz. A termék eladásakor meghatározott mértékű betétdíjat számolnak fel, melyet visszafizetnek az elhasznált termék visszavételekor. A **letéti díj** ettől annyiban tér el, hogy a majdani hulladékkezelési költségeket kell előre megtéríteni. (pl. tartós fogyasztási cikkek esetén: hűtőgépek, egyéb háztartási gépek stb.) Az ilyen termék visszavétele általában ingyenes.

A települési hulladék kezelési közszolgáltatás működtetését, átalakítását, fejlesztését **beruházási, működési támogatásokkal** (állami, nemzetközi) lehet/kell segíteni. A

gazdálkodói szféra (gyártók, hulladékkezelők, hulladékkereskedelmi vállalkozások) fejlesztéseit *kedvezményes hitelekkel* lehet ösztönözni. A szennyező fizet elv alapján, a helyesen megállapított *lakossági szemétszállítási díj* is ösztönzőleg hat a hulladék mennyiségének csökkentésére, a helyes hulladékkezelési szokások elterjedésére.

IX. Az iskolai szelektív hulladékgyűjtés bevezetése

Az iskolai szelektív hulladékgyűjtés szükségessége nem kérdéses, de hogyan kezdünk hozzá, mit gyűjtünk, mit tegyünk a különválogatott hulladékkal? Ezekre a kérdésekre adunk választ a következőkben.

A szelektív hulladékgyűjtés iskolai bevezetésének sikere a fokozatosságon múlik. Nem szerencsés egyszerre nagyon sokféle válogatni a keletkező hulladékot. A gyerekeknek, tanároknak,



dolgozóknak meg kell ismernie, meg kell szoknia az új módszert, erre pedig időt kell hagyni. Helyes út lehet az, ha először csak egy-két dolgot, pl. a papírt és a vegyes hulladékot gyűjtjük külön. Majd ha ez már jól megy, akkor fokozatosan kibővíthetjük a folyamatot más hulladékok különválogatásával (szerves anyagok, műanyagok, fémek, üvegek stb.). Azonban csak akkor vezessük be egy új komponens külön gyűjtését, ha annak elhelyezését, hasznosítását meg tudjuk oldani.

Az itt bemutatott modell egy kezdő szintű, később bővíthető rendszer, mely a papír, az ételmaradékok és a komposztálható szerves hulladékok különgyűjtésével, és a veszélyes anyagok elkülönítésével foglalkozik.

Mindegyik hulladékkomponensről mi magunk gondoskodhatunk:

Az év közben összegyűlt papírt egy őszi és egy tavaszi papírgyűjtési akció alkalmával értékesíthetjük. Az osztályokban külön gyűjtött tiszta maradékokat az iskolai konyha ételmaradékaival együtt szállíthatjuk el. Az udvaron, az iskolakertben keletkező zöld hulladékokat komposztálhatjuk. A veszélyes hulladékokat az évente kétszer megszervezett veszélyes hulladékgyűjtő napon adhatjuk le. Ezt a legtöbb iskolában meg lehet valósítani. Később, a helyi szelektív gyűjtési rendszertől függően (hulladékudvarok, gyűjtőszigetek, házhoz menő gyűjtés) be lehet vezetni más hulladékok külön gyűjtését is.

Az egész folyamat csak akkor lesz eredményes, ha a résztvevők egyértelműen tudják, mit miért tesznek, és látható, kézzelfogható eredménye van a folyamatnak. Ennek igazolására nagyon jó a papír hasznosításának bemutatása (folyamatos papírgyűjtés–hasznosítás–újrapapír).

Ha már az iskolában sikeresen működtetünk egy szelektív hulladékgyűjtési rendszert, akkor a gyerekek a megtanult cselekvésformákat otthon is gyakorolják, és a tapasztalatokat átadják majd a családtagjaiknak, ismerőseiknek. Ezáltal a települési szelektív gyűjtés működését, eredményességét alapozzuk meg.

Az iskolai szelektív gyűjtés bevezetésének lépései

A jól működő, sikeres iskolai szelektív hulladékgyűjtési rendszer bevezetéséhez a következő tevékenységeket célszerű elvégezni az iskolában:

1. Állapotfelmérés. Első lépés a jelenlegi hulladék helyzet feltérképezése az iskolában, a településen, a régióban. Az esetlegesen már létező folyamatokról, részfolyamatokról információk összegyűjtése.
2. A szelektív hulladékgyűjtés elméletének és gyakorlatának a megismerése, megismertetése a tanárokkal, a technikai dolgozókkal, a tanulókkal. A munkánk sikere nagyban függ attól, hogy kellően felkészültünk-e, felkészítettük-e a programban résztvevőket arra, hogy mi a lényege a folyamatnak és hogy miért csináljuk.
3. A folyamat végrehajtásához szükséges személyi feladatok megbeszélése, rögzítése. (Mindenkinek tudnia a feladatát és a „munka” arányosan legyen elosztva.)
4. A szükséges tárgyi feltételek megteremtése.
5. Az ösztönző rendszer kidolgozása, kihirdetése, ellenőrzés, értékelés.

Állapotfelmérés

A szelektív hulladékgyűjtés bevezetésének első lépése a jelenlegi hulladék helyzet feltérképezése, a településen, a régióban. Gyűjtünk információkat, adatokat arról, hogy mennyi hulladék keletkezik, hogyan és hol helyezik el és „semmisítik meg”. (Lásd „A nyomok a szemételepre vezetnek” című feladatot!) Milyen országos és helyi rendeletek szabályozzák a hulladékkezelést, melyek az önkormányzat távlati elképzelései. Fontos az esetlegesen már létező folyamatok, részfolyamatok összegzése. (Például: veszélyes hulladékgyűjtés vagy működő hulladékudvar a településen, elemgyűjtés települési szinten, iskolai papírgyűjtés valamilyen rendszerességgel, kapcsolat valamilyen hulladékkezelő céggel, állattartással foglalkozók összegyűjtése az ételmaradékok elhelyezésére stb.)



Nagyon lényeges kérdés a jelenleg keletkező szemét jellemzőinek pontos ismerete az iskolánkban. Meg kell mérnünk azt, hogy *mennyi hulladék* keletkezik naponta, hetente. Meg kell határozni a keletkező *hulladék összetételét*. (Milyen anyagokból tevődik össze?) Mekkora a keletkező *hulladékfajta térfogataránya*? Melyek az összetevők közül a hasznosíthatók? Mennyi komposztálható hulladék keletkezik naponta, havonta, évente? Elfér-e egy ilyen

mennyiségű anyagot befogadó komposztáló az udvaron? Esetleg van-e a településen központi komposztáló? Az iskolai konyha tudja fogadni az iskolában keletkező tízórai maradékokat? A fenti kérdések megválaszolásához nyújt segítséget a „Hulladékválogató” című feladat.

Elmélet és gyakorlat megismerése

A sikeres program fontos feltétele, hogy mindenki, aki az iskolában dolgozik, tanul, előbb ismerje meg az új módszer elméleti és gyakorlati hátterét.

Az első lépés az alapfogalmak tisztázása: *szemét, hulladék, szelektív hulladékgyűjtés, hasznosítás (recycling), ártalmatlanítás*. A második lépés az iskolában bevezethető szelektív hulladékgyűjtés folyamatának megismerése,



melynek lényege, hogy a keletkező hulladékból különgyűjtéssel kiemeljük a veszélyes hulladékokat (elemek, filctollak, izzók, festékkazetta, stb.), a még hasznosítható összetevőket (papír, szerves hulladék, üveg, műanyagok, fémek, stb.), ezáltal csökkentjük az elszállítandó szemét mennyiségét és veszélyességét. A hasznosítható hulladékokból pedig másodlagos nyersanyagokat kapunk. Egyes anyagokat mi is hasznosíthatunk, pl.: a szerves hulladékból komposztot készíthetünk. Másokat átvevőhelyekre, hulladékudvarokba kell szállítani, ahonnan ezeket mint másodnyersanyagokat a megfelelő gyárakba szállítják, és új terméket készítenek belőlük. (Pl. a hulladékpapírból a papírgyárakban újrapapírt állítanak elő.)

A megismerési szakaszban a következő "tanuló"-csoportokat célszerű alakítani:

- koordináló tanár(ok),
- a tantestület,
- technikai dolgozók (takarítók, kertész, karbantartó, portás, konyhai dolgozók, fűtő stb.) és adminisztratív dolgozók,
- tanulók osztályonként.

Legfontosabb szerepe a koordináló pedagógusoknak van. Rajtuk, az ő felkészültségükön, a meggyőzőképességükön múlik az egész program sikere. Ezért kiemelkedően fontos, hogy alaposan tanulmányozzák át az oktatócsomag minden részletét. Valószínűleg nekik kell meggyőzniük az iskola vezetését a szelektív gyűjtés bevezetéséről, az oktatócsomag használatáról.

A tanárok felkészítése egy rendhagyó tantestületi értekezlet (esetleg továbbképzés) keretein belül oldható meg. Itt ismertethetik a részletes programot.

A technikai dolgozók felkészítése a koordináló tanár és a gazdasági vezető feladata lehet, akik megbeszélik a munkakörben történő változásokat, a megvalósítás elméleti és gyakorlati tennivalóit.

A gyerekek felkészítését az osztályfőnökök, tanárok végzik az osztályfőnöki órákon, témanapokon az oktatócsomag segítségével.

A szükséges tárgyi feltételek megteremtése

A program megvalósításához a válogatás mértékétől és az iskola nagyságától függően változó mennyiségű gyűjtőre van szükség. Egy induló program működtetéséhez, - mely a papír, az ételmaradékok szelektív gyűjtését, a zöld hulladékok házilagos komposztálását és a veszélyes összetevők elkülönítését jelenti – egy nyolc évfolyamos iskolában előreláthatólag a következő dolgokra lesz szükség:



- 2 db fedeles hulladékgyűjtő termenként, az egyik lehet zöld színű a szerves hulladékok számára, a másik lehet a régi, az egyéb általunk nem hasznosítható hulladék számára (így ezeknek a fele már megvan a termekben).
- 1 db papírgyűjtő termenként. Ezek készülhetnek kartondobozból, vagy tartósabb megoldásként fából, melyet technikaórán is elkészíthetnek a gyerekek. Ez a gyűjtő esztétikusabb, és mivel a gyerekek saját kezű munkája, talán jobban is vigyáznak rá. (Lásd a “Van már papírgyűjtőtök?” című feladatlapot!)
- 2 db veszélyeshulladék gyűjtőedény a tanári szobába és az irodába.
- 2 gombolyag kötöző spárga az összegyűlt papír kötegelésére. Ennek mennyisége az iskola méretétől függően változhat.
- Minden szemetes oldalára/mellé/fölé fóliázott használati útmutató. Ennek célja a gyűjtők megjelölése, az esetleges helytelen használat megelőzése. (Ezeket a jelöléseket gyerekek is megtervezhetik iskolai pályázat keretében!) Fontos, hogy a jelölések legyenek egyszerűek, érthetőek!
- 1 db normál komposztáló az iskolaudvarra, iskolakertbe. Ide kerülnek majd az ételmaradékon kívüli komposztálható zöld hulladékok.
- Fél köbméter termőföld a komposztálókhoz az egyes rétegek takarására.
- 1 db lapát, 1 db gereblye és egy locsolókanna a komposztdombok kezeléséhez, átrakásához. (Általában minden iskolában van.)
- Az összegyűjtött papír tárolására megfelelő hely akkor, ha a rendszeres iskolai papírgyűjtéskor szeretnénk értékesíteni az összegyűlt papírt. Fontos, hogy csak a zsír- és szennyeződésmentes papírt gyűjtsük külön.
- A hulladékválogatáshoz, felméréséhez műanyag zsákok (kb. 30 db), műanyag kesztyűk (kb. 40 pár), fóliák (kb. 10 m²)
- Kétszeres mennyiségű szemetes zsák a takarítóknak. Az egyik felébe a komposztálható hulladékokat gyűjtik a másik felébe az egyéb hulladékokat.

Ezeknek a dolgoknak egy része már valószínűleg rendelkezésre áll. Sok mindent magunk is előállíthatunk belőlük. Anyagi források híján fokozatosan is be lehet vezetni a szelektív

gyűjtést: például lehet a rendszeres papírgyűjtéssel kezdeni a folyamatot, majd bővíteni a komposztálható hulladékok különválogatásával. A szükséges eszközök beszerzéséhez pályázatok vagy szponzorok által is szerezhethetünk támogatást.

Személyi feladatok megbeszélése, rögzítése
Azért, hogy a szelektív hulladékgyűjtés mindenki számára csak egy kis többletmunkával járjon, pontosan rögzíteni, ismertetni kell a feladatköröket. Fontos a résztvevők meggyőzése, hogy ne érezzék újabb tehernek a pluszfeladatokat. Ezek után a program főként csak szemléletváltást és odafigyelést igényel újabb terhelés helyett.



A következőkben egy lehetséges feladatmegosztást mutatunk be:

- **Osztályfőnökök:** Szerepük a program elméleti és gyakorlati *előkészítésében* van. Néhány osztályfőnöki órát fordítsanak a hulladékokkal kapcsolatos kérdésekre, a bevezetendő módszerrel kapcsolatos teendőkre. Használják fel az oktatócsomag feladatait. Kiemelkedő szerepük van, főleg az első hónapokban a *rendszeres ellenőrzésben és értékelésben*.
- **Nem osztályfőnök tanárok:** Osztálytól függetlenül (pl. ügyeletben, szünetekben) figyeljék a tanulók személtelhelyezési szokásait. *Segítsék* őket a folyosón, szaktantermekben.
- **Gazdasági vezető:** Módosítja a szemétszállítási szerződést a sikeres bevezetés után, és ellátja a szükséges anyagok *beszerzésével* kapcsolatos feladatokat.
- **A gyermekönkormányzatot segítő tanár:** Feladata az *ösztönző rendszer kidolgozása*, az esetleges verseny kihirdetése, figyelése, értékelése. Folyamatos beszámoló az iskolai fórumokon.
- **Takarító nénik:** Az osztályokban keletkező válogatott hulladékot *külön zsákba gyűjtésük*. A szerves, komposztálható hulladékokat a komposztáló dombra öntik. Az egyéb szemetet tömörítés után a kukába teszik. Kezdeti időszakban, mielőtt a komposztra öntenék a szerves hulladékot, ellenőrizték a tartalmát, hogy valóban ki lett-e válogatva. (Nem feladatuk a szemét szétválogatása!) Nagy szerepet kaphatnak az értékelésben is
- **Kertész, karbantartó:** Reggelente a *komposztáló dombon* a keletkezett szerves hulladékokat elteríti és szükség esetén vékonyan befedi termőfölddel.
- **Hetesek:** Figyelik ők is a szemetesek állapotát és használatát. Ha a papírgyűjtő megtelt, akkor a szünetben összekötegelik, és elviszik a tárolóba.

- Koordináló tanár: A kezdeti időszakban ő szervezi meg a rendszer kiépítését, bevezetését. Figyeli annak működését, értékeli azt, és javaslatokat tesz a korrigálásra, bővítésére.

Az ösztönző rendszer

Kezdetben nagyon fontos a folyamatos ösztönzés, ellenőrzés és értékelés. Minden korosztályra jellemző, de különösképpen a kisebbekre, hogy szívesebben tesznek valamit, ha azt verseny vagy vetélkedő formájában tehetik. Mind az előkészítés, mind a folyamat működtetése során alkalmazhatjuk ezt a módszert.



Cél a hulladék minél alaposabb szétválogatása. *A minőség a fontos!* A gyerekek minél pontosabban, lelkiismeretesebben végzik „munkájukat” (Ez nem munkát, inkább csak odafigyelést igényel!), annál több pontot gyűjtenek. Az eredmény pedig a kevesebb szemét, a szemétszállítási díj csökkenése, a *kisebb környezeti terhelés*. A szelektív gyűjtéssel megtakarított összeget fordíthatjuk jutalmazásra. Odaadhatjuk a legjobb osztályoknak erdei iskola, vagy tanulmányi kirándulás támogatásaként, jutalomkönyvekre stb. Egy ilyen verseny értékelési szempontjai a következők lehetnek:

- A beállított szerves hulladékgyűjtő csak a neki megfelelő hulladékot tartalmazza-e (csak ételmaradék)?
- A papírgyűjtő láda állapota és tartalma rendben van-e? Ha megtelt, össze kell kötegelni, és a tárolóba kell vinni.
- A maradék szemétnak rendszeresített kukában van-e még hasznosítható hulladék?

A versenyt a gyermekönkormányzat választott képviselői pontozzák a takarító nénik közreműködésével a számukra készített értékelő lapokon. Minden hulladékgyűjtő háromfokozatú skálán értékelendő. A napi eredményeket havonta pontokra váltjuk és összesítjük. A verseny állását az iskolagyűléseken, iskolaújságban és/vagy falújságban tehetjük közzé.

| Szelektív hulladékgyűjtés értékelő lap (minta) | | | | | | | | | |
|--|----|---|---|--------|---|---|---------|---|---|
| Osztály: | 7. | | | Hónap: | | | február | | |
| Dátum | ☺ | ☹ | ☹ | ☺ | ☹ | ☹ | ☺ | ☹ | ☹ |
| Hétfő | ☒ | | | ☒ | | | ☒ | | |
| Kedd | ☒ | | | ☒ | | | ☒ | | |

| | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|----|---|
| Szerda | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Csütörtök | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Péntek | | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| . | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| Összesen: | 6 | 2 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| Összpontszám: | | | | | | | | 28 | |
| 1 db 😊 =2 pont 1 db 😐 =1 pont 1 db ☹ =0 pont | | | | | | | | | |

ÉRTÉKELŐLAP AZ ISKOLAI SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉSHEZ

| | | | |
|----------|--|--------|--|
| Osztály: | | Hónap: | |
|----------|--|--------|--|

| Dátum | Szelektív hulladékgyűjtők | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------|---|---|----------------|---|---|--------|---|---|
| | Szerves hulladék | | | Papír hulladék | | | Szemét | | |
| | 😊 | 😐 | ☹ | 😊 | 😐 | ☹ | 😊 | 😐 | ☹ |
| Hétfő:..... | | | | | | | | | |
| Kedd:..... | | | | | | | | | |
| Szerda:..... | | | | | | | | | |
| Csütörtök:.... | | | | | | | | | |
| Péntek:..... | | | | | | | | | |
| Hétfő:..... | | | | | | | | | |
| Kedd:..... | | | | | | | | | |
| Szerda:..... | | | | | | | | | |
| Csütörtök:.... | | | | | | | | | |
| Péntek:..... | | | | | | | | | |
| Hétfő:..... | | | | | | | | | |
| Kedd:..... | | | | | | | | | |
| Szerda:..... | | | | | | | | | |
| Csütörtök:.... | | | | | | | | | |
| Péntek:..... | | | | | | | | | |
| Hétfő:..... | | | | | | | | | |
| Kedd:..... | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|---------------|----------------------|
| Szerda:..... | | | | | | | | | |
| Csütörtök:.... | | | | | | | | | |
| Péntek:..... | | | | | | | | | |
| Összesen: | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Összpontszám: | <input type="text"/> |
| 1 db 😊=2 pont 1 db 😐=1 pont 1 db ☹=0 pont | | | | | | | | | |

X. Felhasznált irodalom:

- Bándi Gyula: Hulladékgazdálkodási kézikönyv I., KJK, 2002.
- Beczner Judit: A biológiai úton lebomló csomagolóanyagok előállításai és felhasználási lehetőségének vizsgálata itthon és külföldön, BKE, 1997.
- Bérczi Szaniszló: Anyagtechnológia I., Tankönyvkiadó, 1985.
- Bertényi József: Technológia II., Tankönyvkiadó, 1988.
- Bese Erzsébet: Kézikönyv a veszélyes hulladékokról, Közgazdasági és Jogi Kvk., 1996.
- Bojtos Ferenc: A mi kis szemétdombunk: Hulladékgazdálkodási tájékoztató zöldülő családok számára, CSEMETE, 1998.
- Boros Tiborné: Üveggyártás cserépből, üvegszerű termékek előállítása háztartási és ipari hulladékból, OMIKK, 1997.
- Borsos Szabó Tamás, Ruepp-Vargay Mária: Komposztálás, újdonságok, eredmények, Öko-Fórum Alapítvány 1998.
- Breiting Soren - Csobod Éva: Belefutunk a hulladékba?, Sziget Nyomdai és Kiadói Kft. 2003.
- Christian Braun: Hulladék, Környezetnevelési Munkacsoport, 1992.
- Csalló Attila: A Templomdombi Általános Iskola szelektív hulladékgyűjtési programja, 1999.
- Daniel Swartz: Hulladékok, csomagolástechnika és környezet, Magyar Természetvédők Szövetsége, 1995.
- Darvas Katalin, Ruepp-Vargay Mária: Komposztálás az iskolakertben, Öko-Fórum Alapítvány 1997.
- Demeter Zoltán: Hulladékgazdálkodás, Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, 1996.
- Derekas László Péter: Veszélyes hulladékok a háztartásban: Szakmai segédanyag gyűjtőnap szervezéséhez, HUMUSZ, 1998.
- Doris Ruppert: Barkácsolás, régiből újat, Officina Nova, 1998.
- Dr Kóczy, Kunos, Lázár: Nemfémes szerkezeti anyagok, Tankönyvkiadó, 1981.
- Dr. Kalas György: Az értelem bebugyolálása, gondolatok a csomagolóanyagokról, REFLEX Környezetvédő Egyesület,
- Dr. Maklári Jenőné: Életmódunkkal a környezetünkért, a hulladékkezelés története, Fővárosi Pedagógiai Intézet, 2000.
- Eduard Wiegand: Könnyen készíthető üvegmunkák, Műszaki Könyvkiadó, 1984.

- Enyedi István: A kevert és idegen anyagokkal szennyezett műanyag hulladék hasznosítása, Országos műszaki információs központ és könyvtár
- Frances Woodhead: Action for waste in Cambridgeshire, 1997.
- Geoff Hamilton: Az élet kertje, Officina Nova, 1990.
- www.hulladek-suli.hu
- Templomdombi Általános Iskola, Szentendre