



Kiadó:

Duna-Dráva Cement Kft.

2600 Vác, Kőhídpart dűlő 2.

06 27 511 600

Felelős kiadó:

Szarkándi János, elnök-vezérigazgató

Petrillák Mária, kommunikációs vezető

Szakmai konzulens: Bocskay Balázs,
alternatív energia menedzser

**A kiadvány tartalmát környezetvédelmi és
hulladékgazdálkodási szakmai szempontból
ellenőrizte:**

Dr. Bezegh András, Ph.D., okl. vegyészmérnök,
a kémia tudomány kandidátusa – Bezekon Kft.

**Szerkesztés, szakmai tanácsadás, grafikai
tervezés, nyomdai kivitelezés:**

Extrabold Kft.

Fotók:

Istockphoto, Dreamstime,
Hámori Gábor, fotóművész

Készült: 2012

Kezünkben a jövő

Energiagazdálkodás felelősen, tudatosan



A pécsi Kálvária-domb látképe, amelynek
2011. évi megújulásához a DDC nyújtott
teljeskörű szakmai és anyagi
támogatást.





Kedves Olvasó!

Az energia szót először az ókori görögök alkalmazták. Ők munkát, isteni cselekedetet de akár egy gép erejét is értették ez alatt. Ma is hasonlóképpen sokszínű értelmezést kapcsolunk a fogalomhoz. A rendkívüli emberi teljesítőképesség és tettvágy kifejezésére is használjuk, akárcsak azokra az erőforrásokra, amelyekkel gyárainkat működtetjük.

Egyszerre csodáljuk különböző megjelenési formáit és tartunk attól, hogy elveszíthetjük. Félelmünk jogos. A Föld nem rejt végtelen mennyiségű nyersanyagot, amelyből energiát állíthatunk elő, az energiahordozók felhasználása pedig olyan melléktermékekkel jár, amelyekkel bolygónkat terheljük. Mindezek közös felelősségünkre mutatnak rá. Felelősek vagyunk azért, hogy tudatosan és megfontoltan használjuk az energiát és azért is, hogy éljünk azokkal a lehetőségekkel, amelyek a fenntartható energiagazdálkodás irányába mutatnak.

A „Kezünkben a jövő” kiadványsorozat előző köteteiben a természet sokszínűségét és az erdők élővilágát mutattuk be azzal a céllal, hogy ismeretterjesztő fejezetekkel hívjuk fel a figyelmet a környezeti kihívásokra. Most az energiagazdálkodás kapcsán ismerhetik meg kötetünkben a felelős gazdálkodás és a legújabb technológiák jelentőségét.

A köztudatban az él, hogy az ipari termelés során előállított és a hétköznapi életben vásárolt termékek értéktelenné válnak, ha már nem töltik be eredeti funkciójukat. Fontos azonban tudnunk, hogy a hulladékból ismét lehet termék, ha újrahasznosítjuk, vagy ha már erre is alkalmatlan, lehet még energiahordozó, ha megfelelő előkészítést követően alternatív tüzelőanyagként használjuk fel.

Felelősségünk, hogy a lehető legkevesebb hulladékot állítsuk elő, de az is, hogy a tudatos energiagazdálkodás jegyében hasznosítsuk azt, amit lehet. A szelektív hulladékgyűjtéssel személyesen is hozzájárulhatunk ahhoz, hogy felelősen gazdálkodjunk az energiával.

A cementipar nemcsak energiaként képes újrahasznosítani hulladékokat. Nyersanyagként is támaszkodhatunk más iparágak melléktermékeire és alkalmazásukkal speciális tulajdonságokkal rendelkező cementet és betont hozhatunk létre.

Kívánom, hogy kiadványunk segítségével új információkkal és a mindennapokban alkalmazható ismeretekkel gazdagodjon!

Vác, 2012. október

Szarkándi János
Elnök-vezérigazgató

Nincs új a nap alatt!

A Föld felszínének élőlényei számára évmilliók óta a Nap fénye és melege a legmeghatározóbb energiaforrás, nélküle nincs élet. Kevesen gondolnak arra, hogy a Földön található valamennyi fosszilis tüzelőanyag is a Nap energiáját tárolja magában. A gőzgép feltalálásával kezdődő és azóta is tartó ipari fejlődéssel együtt azonban megkezdődött ennek az évmilliók alatt felhalmozódott energiakincsnek a nagymértékű kiaknázása. A XXI. században már látható, hogy ezen készleteink kimerülnek. Ezért a takarékoság, a környezetkímélő megoldások elterjesztése és a visszafogott fogyasztás elsajátítása az emberiség egyik fő feladata.

Energia a hétköznapiakban

A mindennapi élet alapfeltétele a zökkenőmentes energiaellátás. A háztartásokban használt elektromos áramot erőművekben állítják elő (leggyakrabban hő-, atom-, nap-, szél-, víz- vagy geotermikus). Magyarországon az elektromos áram a háztartások több mint 99 %-ába eljut. A hálózatot lakáson belül leginkább a fűtő- és hűtőberendezések, valamint az egyre népszerűbb klímaberendezések veszik igénybe, azonban még a kikapcsolt, de készenléti állapotban tartott kisebb készülékek (például: telefon, televízió, rádió) is növelik a fogyasztást. A vezetékes gáz az otthonok 60-65 %-a számára elérhető, a háztartásokban a gázfogyasztás éves csúcsa a fűtési szezonban jelentkezik. Az utóbbi években elterjedt légkondicionálás következtében sok családnál a nyári energiafogyasztás vetekszik a télivel.

Egy átlagos európai energia fogyasztása kb. 125 kWh naponta, Magyarországon az egy főre eső átlagos energiafogyasztás 82 kWh naponta.

A Föld belsejéből nyerjük a több millió évvel ezelőtt elpusztult növények és állatok maradványaiból keletkezett tüzelőanyagokat, a fekete-és barnaszenet, valamint a szénhidrogéneket, azaz a kőolajat és a földgázt. Ezek együttesen a fosszilis energiaforrások.

Hazánkban több mint 3,5 millió személyautót, tehergépkocsit és motorkerékpárt tartanak nyilván. Ez az Európában közepesnek mondható gépjárműpark körülbelül minden harmadik magyar lakosra egy fosszilis energiát felhasználó közlekedési eszközt jelent.

A személyautóval való közlekedés energiaigénye 68 kWh/utaskilométer, a buszközlekedése 19 kWh/utaskilométer, míg a vasúté 6 kWh/utaskilométer.

Még egy apró hétköznapi tárgy is jelentős mennyiségű energiát fogyaszt el életciklusa során. Például a mobiltelefon előállításához szükséges ritka alapanyagok (pl.: réz, ólom, nikkel, ezüst, cink) bányászata, de a termék bonyolult gyártási folyamata is komoly energiárfordítást igényel. Ehhez hozzáadódnak a szállítás, raktározás, valamint az értékesítés során felmerülő további energiaszükségletek. A termék megvásárlásával a folyamat még nem ér véget. Használat során a készüléket rendszeresen energiával töltjük fel és néhány év múlva, amikor lecseréljük, az újrahasznosítás ismét energiát igényel.

Általánosságban elmondható, hogy elektronikai berendezések indokolatlan cseréje esetén 4 kWh/nap energiavész el.

A fosszilis tüzelőanyagoknak van alternatívája

A kimerülőben lévő fosszilis források használatával szemben az olyan megújuló energiaforrások használata mint a nap, a szél, a víz vagy a geotermikus energiakészletek kiaknázása már nem jelent súlyos terhet a bolygónak, mivel ezek folyamatosan újratermelődnek. Az irányított láncreakció során előállított nukleáris energia is egy olyan további energiaforrás, amely megkíméli fosszilis készleteinket.

Nagy-britanniai elemzések szerint megújuló forrásokból 12 és 27 kWh/nap/fő energia állítható elő gazdaságosan. Ez a tényleges energiafelhasználásunk töredéke.

Szén-dioxid-semlegesség az élhető Földért

A légkör elnyeli a Nap által felmelegített Föld felszínéről visszasugárzott hő egy részét. Ez a folyamat az üvegházhatás. A légkör gázainak hőelnyelő képessége rendkívül különböző. Mivel az emberi tevékenység következtében (fosszilis energiahordozók felhasználása) legnagyobb mennyiségben szén-dioxid (CO₂) kerül a levegőbe, ezt tekintik a legjelentősebb üvegházhatást okozó gáznak. A fosszilis energiahordozók elégetése növeli a szén-dioxidnak a Föld légkörében természetes módon kialakult koncentrációját, ami hozzájárul az éghajlatváltozáshoz és a globális felmelegedéshez.

A Kiotói Jegyzőkönyv az azt ratifikáló országok számára a károsanyag-kibocsátás 25-40 % közötti csökkentését írja elő 2020-ig az 1990-es évhez képest. A 2010-es, jogilag kötelező erejű Cancúni Megállapodás pedig kimondja, hogy a globális felmelegedés mértéke 2020-ig az ipari forradalom előtti szintet maximum 2 Celsius-fokkal haladhatja meg.

Az emberi civilizáció fennmaradásának alappillére a szén-dioxid-semleges működés és életforma elterjesztése, ami egyben azt is jelenti, hogy energiafelhasználásunk összetételét átalakítva, a megújuló energiáknak kell nagyobb teret biztosítani.

Hulladék mint energiaforrás

Világunk az energiára épül, működésének ez az egyik legfontosabb összetevője. Minden, ami helyettesítheti a fosszilis energiahordozókat, vagy ami energiát takarít meg, a fenntarthatóságot segíti. Ide sorolható a hulladékok fűtőanyagként való elégetése is. A hulladékhaznosításnak ez a formája többszörös előnnyel jár. Egyrészt fosszilis energiaforrásokat kímél meg (ezeknek a kitermelése amúgy is károsanyag-kibocsátással jár), másrészt elkerülhető a hulladéklerakáskor keletkező, a szén-dioxidnál sokkal inkább üvegházhatású metánt tartalmazó depóniagáz létrejötte.

■ Egy kg RDF előállítása 1,2-1,6 kg CO₂ egyenértékű depóniagáz keletkezését előzi meg

A bányászott mészkő helyettesítésével is csökkenthető a szén-dioxid-kibocsátás

A Duna-Dráva Cement Kft. jelentős lépéseket tesz annak érdekében, hogy csökkentse a gyártás során jelentkező szén-dioxid-kibocsátás mértékét. A szén-dioxid-kibocsátás csökkenthető a biomasszát is tartalmazó helyettesítő tüzelőanyagok hasznosítási arányának növelésével és a cement klinkerhányadának csökkentésével is. Ebben az esetben a klinkerhez hidraulikus kiegészítő anyagokat (például erőművi pernyét vagy granulált kohósalakot) adnak. Az eljárás további előnye, hogy a kiegészítő anyagot tartalmazó cementtípusok lehetőséget nyújtanak a különböző épületek kivitelezése során felmerülő sajátos igények kielégítésére. Így készülnek például a rendkívül alacsony hőfejlesztésű cementek, amelyek ideálisak nyári kivitelezések esetén, vagy a szulfátálló cementfajták, amelyek hatékonyan alkalmazhatóak például vízépítési célokra.

A korszerű hulladékgazdálkodási szemlélet alapja az az átfogó gondolat, mely szerint a termékek, szolgáltatások teljes életciklusa a bennük felhasznált anyag és energia kitermelésétől, kibányászásától, a szállítási, feldolgozási, gyártási, használati és akár többszöri újrahasznosítási fázisokon keresztül, egészen a felhasznált anyagok természetes közegbe történő visszajuttatásáig, azaz a „bölcsőtől a sirig” tart. Az életciklusok elemzése (angol rövidítéssel LCA) a környezeti hatások értékelésének az egyik eszköze.

Becsüljük jobban, amink van!

„... az emberiség ökológiai lábnyoma 30 %-kal haladja meg a Föld eltartóképességét - más szóval, az emberiség többet fogyaszt mint amit a természet regenerálni képes és így csökken a Föld természeti tőkeállománya.” Wackemagel, M. és munkatársai (1999)

Az ipari forradalom előtt a hulladék sokkal kisebb problémát jelentett mint ma. A tönkrement használati tárgyakat folyamatosan karbantartották, javították és akár több emberöltőn keresztül használták. A tömegtermelés elterjedésével már nem akkor vásárolunk új ruhát, ha szükségünk van rá, hanem a divat, a közösség, a média hatására évszakonként, vagy még sűrűbben változtatjuk ruhatárunkat. Gyorsan változó fogyasztási szokásainkkal az ökológiai tűrőképesség határait feszegetjük. Elég a napi étkezésre vagy az öltözködésre gondolnunk. Nagyszüleink még a helyi piacon vásárolták a nyers élelmet szinte csomagolás nélkül, ma pedig egy-egy tartós élelmiszer esetén, a csomagolás előállításához több energiát igényel, mint maga a beltartalom.

Egy vegetáriánus ember által elfogyasztott növények energiatartalma 3 kWh/nap, míg egy tejet, tojást és húst is fogyasztó ember igényeinek kielégítéséhez 12 kWh/nap energia szükséges.

A termelés folyamatában felhasznált anyagok 65 %-a a gyártáskor, a további 35 %-a később válik hulladékká. A keletkező, feleslegesnek ítélt anyagok legkevésbé fenntartható kezelési módja a hulladéklerakókban való elhelyezés.

Ha tudatos módon a szerényebb csomagolással készült árut, a lakóhelyünkhöz közelebb termesztett, gyártott termékeket vásároljuk és kerüljük a még használható, javítható tartós fogyasztási cikkek (mobiltelefon, hűtőszekrény, mosógép, televízió) indokolatlan cseréjét, nagyban hozzájárulunk a környezetterhelés csökkentéséhez.

Egy számítógép előállítása 1800 kWh energiát igényel, ha két évente cseréljük a számítógépünket akkor ez 2,5 kWh/nap teljesítmény felhasználásnak felel meg.

A környezet megkímélésének másik módja, amikor a hulladék nem valamelyik lerakóba kerül, hanem visszakerül a termelési folyamatba, újrahasznosul. Vagy új termék készül belőle, vagy energiaforrásként szolgál egy másik ipari tevékenység, például a cementgyártás folyamatában.

Tudta, hogy Magyarországon ma már nem bányásznak gipszet cementgyártási felhasználás céljából?

Az ún. REA-gipsz a hőerőművek füstgázmosó berendezéseiből kikerülő melléktermék. Hasznosítása során a keletkező mesterséges gipszet a természetes gipsz helyett használja a cementipar. Így nem szükséges a természetes gipszkő bányászata és további környezeti előny, hogy a hőerőművek mellékterméke is hasznosul.

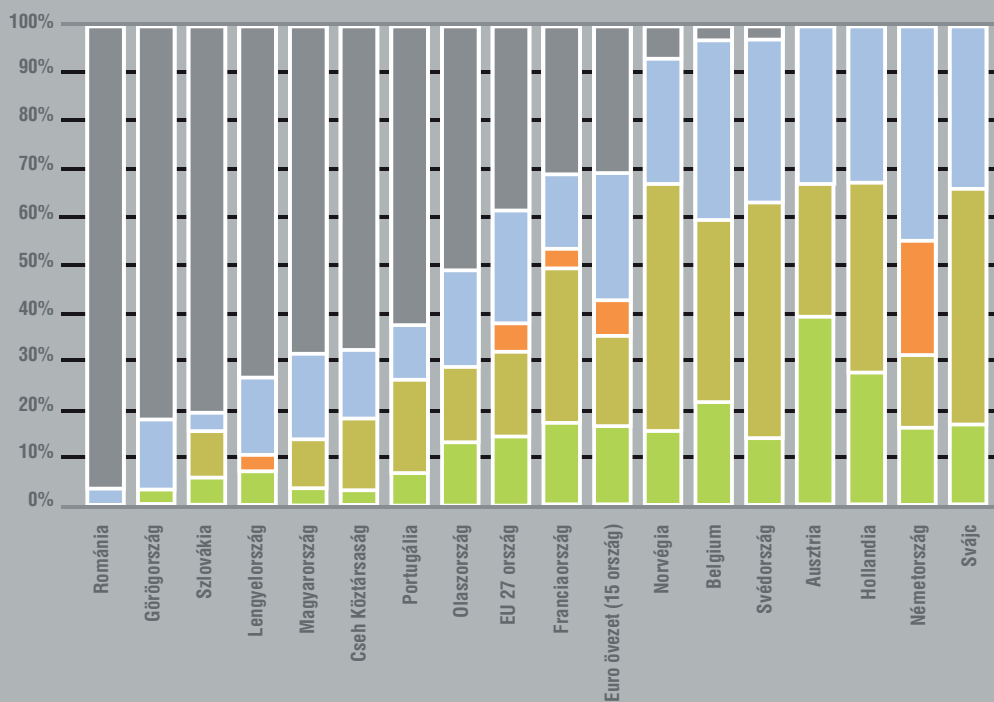


Minden termelőüzem működéséhez szükség van energiára, de nem mindegy, hogy azt miből nyerik. A cementipar esetén a megfelelően kiválasztott és előkészített hulladék, bármely más energetikai alkalmazásnál hatékonyabban váltja ki a fosszilis tüzelőanyagokat.



Ki kit szorít ki?

Fenntartható fejlődés: olyan fejlődési folyamat, amely „kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket”
(Közös jövőnk - Our Common Future - ENSZ, 1987)



A települési hulladékkezelés gyakorlata 2010-ben az Európában (forrás: Eurostat)

lerakás újrafeldolgozás égetés energetikai hasznosítás komposztálás

A hulladék az emberi civilizáció egyik igen nehezen kezelhető mellékterméke. A természetes életközösségek nem szembesülnek hasonló kihívással, mert ott az egyik élőlény maradéka a másik számára hasznosítható élelem. A 'természet rendje', hogy ha valaminek van hasznosítható energiataartalma, akkor kialakul egy olyan életforma, ami ezt hasznosítani fogja. Az ember által, különösen az ipari forradalom óta egyre nagyobb mennyiségben előállított és egyre rövidebb életciklusú tárgyak, anyagok, energiák zöme nem alkot természetes életközösséget. Mindez már a fenntarthatóságot kérdőjelezi meg. A probléma helyi és globális szinten egyaránt jelentős. Vannak már műanyag flakonokból összeverődött, óceánban úszó szigetek és Föld körül keringő űrszeméthalmazok is. Egyértelmű tehát, hogy a folyamatosan termelődő hulladék feldolgozásáról gondoskodnunk kell a környezet további terhelése nélkül.

Tudta, hogy a hulladék az energetikai hasznosítás során olyan egyszerű vegyületekké alakul, amit a bioszféra már hasznosítani tud?



Megoldandó feladat, tonnaszám

Európában 2010-ben 252 millió tonna települési szilárd hulladék keletkezett. Egy főre vetítve ez körülbelül 520 kg/év mennyiséget jelent, aminek átlagosan alig egyharmadát dolgozzák fel újra.

Hazánkban évente mintegy 4 millió tonna települési szilárd hulladék elhelyezéséről kell gondoskodni.

Magyarországon személyenként naponta kb. 1 kg szilárd háztartási hulladékot dobunk ki.

Az Európai Parlament Környezetvédelmi Bizottsága által elfogadott irányelvek elsődleges célja a hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentése és a képződő hulladék minél nagyobb arányú hasznosítása.

Az Európai Unió gyakorlata az országok fejlettségétől függően két részre bontható. Az olyan környezettudatos országokban, mint Norvégia, Svájc, Németország, vagy Ausztria jól megfigyelhető, hogy az anyagában hasznosítással összemérhető szintű az energetikai hasznosítás aránya. A kevésbé fejlett kelet- és dél-európai országokban a lerakás a leginkább elterjedt hulladékkezelési mód.

Égető gondok, a hulladékgazdálkodás trendjei

2013-tól új törvény szabályozza a hulladékokkal kapcsolatos tevékenységet. Az előterjesztés fő célja a hasznosítható hulladékok elterelése a lerakóktól és az újrahasznosítás ösztönzése.

Az Országos Hulladék Ügynökség (OHÜ) adatai szerint 2012-ben 80 000 tonna lakossági szelektív hulladék begyűjtése várható, ami 20-25 % növekedést jelent a tavalyi évhez képest, de ez még mindig csupán a keletkező települési szilárd hulladék mennyiségének 2,3%-a. Tudatformálással és kiterjedtebb szelektív hulladékgyűjtő hálózattal lehet további előrelépést elérni ezen a területen. Az OHÜ által támogatott anyagában hasznosítás mellett a hazai hulladék-hasznosítási rendszer megújulásának második fő pillére a **hulladékok mechanikai-biológiai kezelése**.

A mechanikai-biológiai kezelő rendszerek célja a jelentős fűtőértékkel bíró hulladék elválasztása a biológiailag bontható szerves hulladéktól. A magas fűtőértékű frakció energiataartalmát a hulladék elégetésére alkalmas létesítmények tudják hasznosítani áram, hő, vagy valamilyen anyagi termék (pl. cement, téglák) előállításánál.

A hulladék mechanikai kezelése és ezt követő termikus hasznosítása az anyagában hasznosítással nem versengő eljárás, mivel a szelektív hulladékgyűjtést elkerülő anyag lerakása helyett nyújt a fenntarthatóság tekintetében jobb megoldást.

A jellemzően 8-9 GJ/t fűtőértékkel bíró települési szilárd hulladék mechanikai kezelésével 15-16 GJ/t fűtőértékű helyettesítő tüzelőanyag (RDF) állítható elő.

Elengedhetetlen fontosságú tehát a hatékony hulladékgazdálkodás globális megvalósítása, máskülönben a társadalom által termelt és feleslegessé vált anyagtenger kiszorítja bolygójáról az őt létrehozó népességet.

A hulladék második élete

A hulladékgazdálkodás kulcsa elsősorban a hulladék keletkezésének megelőzése, illetve az elkerülhetetlen módon létrejövő hulladék hasznosítása. Az újrahasznosítás elve is világos: a **hulladék** valójában nem haszontalan anyag-tömeg, **hanem érték, kiaknázható erőforrás**.

Az újrahasznosítás az, amikor a hulladék anyagát vagy annak egy részét a termelésben ismételten felhasználják. Ez lehet újrahasználat és újrafeldolgozás.

– Az **újrahasználat** a leginkább kézenfekvő lehetőség. Ebben az esetben lényegi beavatkozás nélkül, ugyanarra a célra használják a szükségtelenné vált dolgot mint amire eredendően létrehozták.

■ *A visszaváltható, betétdíjas üvegek például tisztítás után az eredeti célt szolgálják és ideális esetben számtalan alkalommal tölthetik be ugyanazt a funkciót.*



– Az **újrafeldolgozás** esetében már fizikai, kémiai beavatkozásról, átalakításról is beszélünk. A hulladék nem az eredeti funkcióját tölti be, hanem más formában juttatjuk vissza az anyagok körforgásába. A szelektíven gyűjtött papírból újra papíralapanyag lesz, a műanyag palackból megfelelő tisztítás és kezelés után számos terméket állítanak elő, például műszálat, majd ebből szőnyeget, ruhát. A legelterjedtebb hasznosítási mód, amikor a műanyagokból granulátum készül, mely alapanyagként kerül felhasználásra a műanyagiparban.

■ *Érdekes magyarországi adat, hogy az évente forgalomba kerülő csaknem évi másfél milliárd műanyag palackból csupán 7-8% kerül újrahasznosításra.*

Anyagok – különösen fémek – **visszanyerésének** nevezzük azt az újrafeldolgozási eljárást, amikor a hulladék valamely összetevőjét mint alapanyagot hasznosítjuk. Ez az egyre növekvő mennyiségben keletkező elektronikai hulladékok esetében kiemelkedően fontos, hiszen a telekommunikáció és számítástechnika eszköztára szinte évente cserélődik. Egyes esetekben a visszanyerés nemcsak a környezetszennyezést csökkenti, de az értékes nyersanyagok miatt üzletileg is fontos eljárás.



Tudta, hogy 100 db mobiltelefon (össztömeg körülbelül 10 kg) újrahasznosításával az anyag körülbelül 16%-át nyerhetjük vissza? Például értékes ritka fémeket: 1,6 kg rezet, 3,5 g aranyat, 35 g ezüstöt és 1,5 g palládiumot.



A hulladékoknak azonban nemcsak egyes komponensei hordoznak értéket, hanem az energiatartalma is. Az energetikai hasznosítás során a hulladék energiatartalmának ki-, illetve visszanyerése jelenti a gazdaság körforgásába történő visszaintegrálást.

– Ezt a módszert elsősorban az erőművek használják, de ide sorolják a **cementipari hasznosítást** is, még ha ez jelentősen több is mint a klasszikus energetikai hasznosítás. A cementgyárak a hulladékot teljes mértékben hasznosítják, a szerves komponenseket energiahordozóként, a szervesetleneket pedig alapanyagként.

A cementgyárak világszerte hasznosítanak különböző hulladékokat. Ilyen a gumi- és textil-, illetve műanyag hulladék, gumiabroncs, impregnált fűrészporsz, szárított szennyvíz- és papírszappan, hús- és csontliszt, a fáradt olaj stb. A magyar cementipar is felismerte, hogy a környezetterhelés és a globális szén-dioxid-kibocsátás csökkentése érdekében, a hulladék-alapú energiahordozók és a más iparágakban keletkező melléktermékek hasznosítása az előremutató megoldás.



Ezzel a cementipar is hozzájárul ahhoz, hogy az Országos Hulladékhasznosítási Terv célkitűzéseinek megfelelően **csökkenjen a nem-megújuló természeti erőforrások igénybevétele**. Így elérhető célkitűzéssé válik az is, hogy csak olyan régiókban legyen szükség újabb hulladékégetők kialakítására, ahol a környezetkímélőbb megoldásra (megelőzés, energetikai hasznosítás) nincs lehetőség.

Még sok a teendő ezen a területen. A hulladéklerakás megelőzésével kapcsolatos erőfeszítések ellenére a háztartási hulladéknak 2010-ben az EU tagországaiban közel 40%-a, Magyarországon 70%-a lerakókban végezte, amiből energetikai hasznosításra pusztán 22%, illetve 10% került.



Az első lépést nekünk kell megtenni

A hulladék újrahasznosításának első lépése a szelektív gyűjtés, aminek elterjedéséhez szükséges környezettudatos szemléletformálást már gyermekkorban érdemes elkezdni. Az utánunk következő generációk számára talán így tudjuk biztosítani, hogy természeti értékeink számukra is adottak legyenek. Ez a folyamat akkor lesz sikeres, ha az emberek megértik azt, hogy felelősek vagyunk a Föld jövőjéért és a maga szintjén mindenki tud tenni valamit.



E cél elérése érdekében az Országos Hulladék Ügynökség pályázatokat ír ki szelektív hulladékgyűjtés és anyagában történő hasznosítás témakörben, ezzel támogatva a tevékenységeket. Továbbá, bevezetésre került a lerakott hulladék után fizetendő lerakási járulék is.

A szelektív hulladékgyűjtés a különféle hulladéktípusok anyagfajta szerinti (fém, fehér üveg, színes üveg, papír, műanyag) tudatos elkülönítése. Az elkülönített hulladékot a lakosság az egyes anyagfajták számára kihelyezett szelektív konténerekben tudja gyűjteni. A szelektív hulladékgyűjtés az első lépés, ezután következik az újrahasznosítás.

Magyarországon jelenleg több mint 5000 szelektív hulladékgyűjtő sziget működik, számuk a regionális hulladék-gazdálkodási rendszereknek köszönhetően dinamikusan nő. A szelektív gyűjtés új tendenciája a házhoz menő gyűjtés, amikor a külön gyűjtött hulladékkal nem kell elmenni egy szelektív szigetre, hanem az otthonunkból viszi el a közszolgáltató.

A **műanyag palack** ugyancsak több emberöltő alatt bomlik le, de mind a nyersanyag visszanyerés, mind az égetéssel történő energiatermelés szempontjából értékes hulladéknak számít.

Jó tudni! A műanyag zacskó és egyéb műanyag csomagolóanyag, valamint a műanyag flakonok kupakja a flakonnal együtt (de lecsavarva) mehet a műanyag konténerbe. A konténer tartalmát szelektálják, majd az egyneműekből granulátum készül, ami más termékek alapanyagává válik.



A **papír** lebomlási ideje körülbelül 2-5 hónap, ám hulladéklerakóban 20 év alatt sem bomlik le. Újrafelhasználásával fákat menthetünk meg a kivágástól, valamint a papírgyártáshoz szükséges energiát és jelentős vízszennyezést is megspórolunk.

A **fémek** újrahasznosítása – előállításukhoz képest – például 90–95%-kal kevesebb energiát igényel, 95%-kal kevesebb légszennyezést és 97%-kal kevesebb vízszennyezést jelent. A bányászat során keletkező hulladék pedig teljesen elkerülhető.

Az eddig említett hulladékokhoz képest a **veszélyes hulladék** különleges bánásmódot igényel mind az ipar, mind a fogyasztó részéről (a teljes hulladékmennyiség körülbelül 3%-a). Ezeket külön lerakóhelyeken, az úgynevezett hulladékudvarokban helyezhetjük el.



A nyilvánvalóan veszélyes lakossági hulladékokon túl a háztartási gépek, szórakoztató elektronikai termékek, telekommunikációs és számítástechnikai berendezések, sőt a roncsautók is ebbe a kategóriába tartoznak.

Szerencsére egyre több forgalmazó cég ismeri fel a kötelező jelleg mellett annak szükségességét is, hogy a nem korszerű vagy **meghibásodott fogyasztási cikkeket a vásárlás helyén átvegye**. Ám ez is csak akkor valósulhat meg, ha a fogyasztók és gazdálkodó szervek megteszik az első lépést és szelektíven gyűjtik, vagy visszaviszik feleslegessé váló tárgyaikat a forgalmazóhoz vagy a kijelölt átvevőhelyre. A műanyag flakonok és sörösdobozok beváltása az üvegviszaváltáshoz hasonlóan már több élelmiszerláncban jelképes pénzvisszatérítést jelent.

A szelektív hulladékgyűjtés azonban nem ér véget a naponta, hetente keletkező szemét színes tárolókban való elhelyezésével. Lakások lomtalanításakor, felújításakor, de akár egy egyszerű tavaszi nagytakarításkor is nagy mennyiségű, kidobásra váró tárgy kerül elő. Fontos, hogy a fenntarthatóságot szem előtt tartva a még használható tárgyainkat (ruhanemű, játék, könyv, számítástechnikai eszköz, iskolai felszerelés) adjuk tovább másoknak.

Magyarországon több szervezet gyűjt használt ruhát a forgalmasabb bevásárlóközpontok környékén. A még hordható ruhát például értékesítik, a többi gépronggyá dolgozzák fel és ami erre se alkalmas, abból finomaprítással tüzelőanyagot állítanak elő. Az így keletkező bevétel jelentős részével pedig olyan társadalmi szervezeteket támogatnak mint a Magyar Vöröskereszt.

A cementipar már lépett



A Pécsre vezető M6-os autópálya építése során több mint 300 000 tonna cementet használtak fel, de olyan jól ismert építmények mint például a Megyeri híd, vagy a Művészetek Palotája építése is több tízezer tonna cementet igényelt. A beton és egyik fő összetevője, a cement termelése jelentős mennyiségű hőenergia felhasználásával történik. Egy zsák cement gyártásához 3,5 kg szén energiatartalma szükséges. Ez éves szinten mintegy 100 000 tonna szénnek megfelelő mennyiségű tüzelőanyag beszerzését teszi szükségessé a cementgyárakban.

A cement gyártása során a bányákból a gyárakba szállított mészkövet és agyagot összekeverik, megőrlik, majd forgókemencében legalább 1450 °C-on klinkerré égetik. A kemencéből távozó klinkert cementőrölő malomban finomra őrlik. Itt adják hozzá az őrleményhez a különböző kiegészítő anyagokat. Az elkészült cementet zsákokba vagy tartálykocsikba töltik. Ha a cementet kavicsal, homokkal és vízzel keverjük, akkor a cement kötőanyagként viselkedik, így készíthető a beton.

Miért kell helyettesítő tüzelőanyagokkal fűteni a kemencét?

A cementipari tüzelőanyag-helyettesítés két szempontból jár környezeti előnyökkel. Egyrészt, fosszilis tüzelőanyagot vált ki, így nem terheli a környezetet. Másrészt, az energia előállítás során olyan anyagra támaszkodik, amelynek újrahasználata vagy anyagában történő hasznosítása nem lehetséges.

A helyettesítő vagy alternatív tüzelőanyag képes a fosszilis energiahordozók akár teljes mértékben történő helyettesítésére. A lakossági hulladékként vagy ipari melléktermékként keletkező hulladék megfelelő ellenőrzést és előkészítést követően hatékonyan alkalmazható forgókemence fűtésére.

A helyettesítő tüzelőanyagok aránya jelenleg a DDC cementgyáraiban: Beremend: 80%, Vác: 30%

A cementipari hasznosítás hatékonyságát egy modern hulladékégetővel összehasonlítva érzékeltethetjük a legjobban. Egy hulladékégető mű akkor tekinthető hasznosító létesítménynek, ha azonos hőbevitel mellett legalább 65%-át termeli annak az energiának hulladékból, amit egy szénerőmű állítana elő azonos hőtartalmú szénből. A cementipari helyettesítés során a hulladékkal bevitt hő 90-100% hatásfokkal képes szénét kiváltani, a hulladék nedvességtartalmától függően.

Melyek a helyettesítő tüzelőanyagok?

- **Könnyű frakció, hulladékból visszanyert tüzelőanyag (RDF):** a lakossági hulladékból fizikai módszerekkel elválasztott, kis térfogatsúlyú, éghető anyagok (papír, fa, biomassza, textil, műanyag) aprításával előállító, jelentős fűtőértékű keverék. **Egy tonna RDF mennyisége több mint 6 tonna cement előállításának a hőigényét fedezi. Egy tonna gumiabroncs esetén 10 tonna cement készülhet.**
- **Aprított gumiabroncs és ipari gumi:** gumitermékek, amelyek gumiőrlemény előállítására nem alkalmasak, de kiváló tüzelőanyagok, mivel a klinkerégetés hőmérsékletén koromképződés nélkül égnek el és a bennük található acélszalak, a vasoxidot helyettesítve, beépülnek a klinkerbe, így alapanyagként hasznosulnak.
- **Biomassza:** a cementgyárakban alkalmazható biomassza-alapú anyagok például az energiafű, a növényi hulladékok, csírázásra képtelen vetőmagok, csont- és húslisztek, fahulladékok, szennyvíziszap. Érdekesség, hogy a veszélyes hulladékként kezelt, lejárt szavatosságú vetőmag szintén biomassza. A növényi és állati eredetű biomassza alkalmazása által csökkenthető az üvegházhatású gázok kibocsátása, valamint az egyéb energiahordozók felhasználása.

Tudta, hogy helyettesítő tüzelőanyag kizárólag a kibocsátott füstgáz összetételének folyamatos mérése mellett hasznosítható?



– **Szennyvíziszap:** a szennyvíztisztítás mellékterméke, aminek mezőgazdasági hasznosítása csak komoly minőségi előírások betartása esetén lehetséges. Víztelenített, biológiailag stabilizált (patogénmentesített) formában kerül a cementgyárakba. Komoly előnye, hogy a cementgyári hasznosítás során az anyag ammóniatartalma hozzájárul a cementgyárak nitrogén-oxid (NOx) kibocsátásának csökkentéséhez.

A Duna-Dráva Cement Kft. beremendi és váci gyára Egységes Környezethasználati Engedély (IPPC) birtokában, folyamatos hatósági felügyelet mellett hasznosít helyettesítő tüzelőanyagokat.

A Duna-Dráva Cement Kft. váci üzeme mellett a baranyai Beremenden működő gyára is élen jár a világszínvonalú technológiák és az alternatív tüzelőanyag hasznosításában. A 2007 és 2009 között végrehajtott korszerűsítés során lecserélték a negyven éves kemencesort, automatizált folyamatszabályozást és egyedi gépészeti megoldásokat vezettek be, ezáltal nagymértékben javult a termelés hatékonysága és csökkent a klinkerégetés hőenergia felhasználása.

A korábban alkalmazott két kemence (2x1.500 tonna/nap) helyett egy nagyobb kapacitású kemence (1x3.450 tonna/nap) üzemel. Az automatizált rendszerek révén nőtt az üzembiztonság és lerövidült a karbantartási idő. Az energiafelhasználás mértékének csökkenésével és a megfelelően előkészített helyettesítő tüzelőanyagok hasznosításával a cement gyártása ma sokkal kisebb terhelést jelent a környezet számára mint korábban.

Őn is jelentősen csökkenteni tudja az energiafogyasztását, ha otthon pulóvert visel és lakását csak 15-17°C-ra fűti fel. Ezzel az egyszerű módszerrel naponta akár 20 kWh energiát is megtakaríthat.

A cementipar és a helyi közösség együttműködésének jó példája a pécsi Kálvária-domb 2009-es felújítása. A Beremendhez közeli megyeszékhely, Pécs egyik legvonzóbb turista látványossága a középkori városgal északi kapuja fölött található, 1814-ben a jezsuita rend által épített, ám már egy 1272-es írásos emléken is felbukkanó, tíz stációból álló Kálvária, valamint az 1701-ben épített barokk kapu. A történelmi emlék teljes rekonstrukciójáról – a költségek teljes átvállalásával – a Duna-Dráva Cement Kft. gondoskodott, a legkorszerűbb technológiák, köztük a levegő szennyezéseit megkötő TioCem cementtípus alkalmazásával.



Így válik a környezettudatos technológiákat bevezető, alternatív energiafelhasználást alkalmazó Duna-Dráva Cement Kft. a történelmi örökségmegőrzés, a közösségformálás és a tágabban értelmezett fenntarthatóság prominens képviselőjévé.