

## EKO 2005 – Innovációs Környezetvédelmi Verseny

A project címe: Mobil veszélyes hulladék ártalmatlanító és újrahasznosító technológia.

A célkitűzés, a megoldandó probléma: Veszélyes hulladékok semlegesítése.

A megoldás fajtája: Termék (berendezés) és eljárás.

A megoldás definiálása: Üveg és porcelánhulladékok újrahasznosítása valamint veszélyes hulladékok üvemátrixba helyezése egyazon technológiával.

A megoldás iparjogvédelme: bejelentett találmány.

Az alkotás időpontja: 1997-től folyamatos.

A feltaláló neve: Mikola Andor

A feltaláló bemutatása: Nevem Mikola Andor, 1954.09.01-én születtem

Sátoraljaújhelyen. Végzettségem szerint általános lakatos vagyok és

gépésztechnikusi vizsgát tettem.

1996 óta foglalkoztat a környezetvédelem

A megoldás környezetvédelmi besorolása: Ártalmatlanítás, újrahasznosítás, káros hatás kivédése.

A megoldás megvalósításának foka: Működő eljárás.

Alkalmazási terület: Általános, ipar, építés, kereskedelem, háztartás, egészségügy.

Bemutató:

Mobil hulladék újrahasznosító és veszélyes hulladék ártalmatlanítására alkalmas eljárás.

Statikusan kezdeném a technológia és a hozzá tartozó berendezés bemutatását kívülről befelé haladva.

Az első számú berendezés egy nagyteljesítményű kalapácsos daráló, mely mikronméretűre őrli a megsemmisítendő hulladékot. A megsemmisítés alatt két dolgot értek, az üveghulladék aprítását, mely 10 mikron méretűre történik, valamint a veszélyes hulladékok csoportja, melynél fontos a fémoxidok őrlése. Például krómnál 3-4 mikron a legalkalmasabb a kioldódások miatt. Jelen esetben is fontos a robbanásbiztos eljárás, ezt egy elszívóval érjük el, majd ciklusszerűen zsákba rakjuk felhasználásig. Ez a berendezés külön helyezkedik el a zajártalom miatt.

A következő berendezésbe építettünk be minden további eljárást, melyre egy 211-es IKARUS busz volt a legalkalmasabb.

Kiválasztási szempontok:

mobil

természetes világítás

alsó és felsőrészből áll

laprugós

Az alsó részben helyezkedik el a három lépcsős felhordó csiga, mely a keverésben is jelentősen részt vesz. A felhordó csiga a felső részben ér véget, ahol egy igen egyszerű vágókéssel daraboljuk az anyagot a kívánt hosszra, ill. a kiáramlást a furatok átmérőjével szabályozzuk, így az átmérőjét szabályozzuk.

A kívánt méret és alak elérése után a földnedves anyagot egy műanyag edényben a kívánt mennyiségig gyűjtjük, majd mikrohullámú berendezésben szárítjuk a hősokkolás előtt.

A szárítás után lehet a rázóasztalos sokkolásra továbbítani a száraz ill. összeállt anyagot. Így nem porlik szét vagy habosodik fel, hanem tömören marad. Ezt a felhasználástól lehet függővé tenni.

Az anyagot teljes átizzásig sokkoljuk, majd egy perforált edényben hűlni hagyjuk. A kiáramló gázokat AP 460-as szűrővel szűrjük. Ma Magyarországon ez a negyedik berendezés, amely fel van szerelve dioxin szűrésére alkalmas szűrővel, ráadásul fel van szerelve vészfokozattal is, amely 750 köbméter levegőt cserél percenként. A kiáramló tiszta levegő hőfoka 80 °C alatt van. Az emmissziós eredmények regisztrációra kerülnek 60 percenként, de vissza is kérdezhetjük a számítógéptől. Kihűlés után felhasználható az újrahasznosított hulladék.

Technikai adatok:

Áramigény: ~380 V, 32 A

Kiáramló levegő hőmérséklete max 80 °C

Kezelők száma műszakonként: 4 fő

Kapacitása 1 t/óra

Befejezésül dinamikus szeretném bemutatni a technológiát és a hozzá tartozó berendezést.

Beszéljünk a két legnehezebben bevonható anyagról. Egyikük a króm, a másik a réz. Mindkettő ideálisan bevonható mérete 3-4 mikron. Egy másik érdekes példa a vasé, melynél már 8-10 mikron is elég. A fenti példák két molos salétromsavas kioldódási kísérletekkel voltak ellenőrizve, mivel ez a jelenlegi környezetvédelmi előírás.

Tehát az őrlés elvégzése után keverhető az üveghulladékkal, mely 10 mikronra van darálva. Fontos szempont, hogy nem a súlyszázalék, hanem a térfogatszázalék a döntő. Így egy rész hulladékhoz egy rész üveghulladékot adunk, majd összekeverjük. Ezután vízüveget keverünk hozzá, csak földnedves állapotig használjuk. Így egy tömör, kioldhatatlan anyagot kapunk, mely az üvegkerámia alapja. Így alkalmassá válik útalapban történő felhasználásra.

Viszont ha habosító anyagot is keverünk hozzá, max 3 térfogatszázalékig, mely lehet szénpor vagy bármely más habosítóanyag is, akkor építési téglá készíthető belőle, mely így jobb hő és hangszigetelővé válik.

Alacsonyabb hőmérséklet eléréséhez alkalmazni kell olvadáspont csökkentő szert is, max. 10 térfogatszázalékig.

Majd földnedves állapotig adalékoljuk vízüveggel vagy vízzel. Ezután mikrohullámú készülékben a szárítás következik. A termék minősége függ a szárítástól, mivel a nedves anyag gázosodik a hősokkolás során, így törékennyé válik.

Ezután következik a hősokkolás, melynek üzemi hőmérséklete min. 850°C.

Magasabb hőfoknál a sokkoló berendezés áteresztő képessége megnő, hiszen csak a golyócskák teljes átizzása a lényeg, fölösleges hőn tartani, mivel nem fog megváltozni sem az alakja sem a szerkezete, ráadásul gazdaságtalan is.

A folyamat kamerás ellenőrzés mellett történik, a rendszer információcserére oda-vissza alkalmas. (mikrofon, hangszóró)

Környezetvédelmi szempontból előnyös a szűrőberendezés is, hiszen a dioxin kiszűrésére is alkalmas.

Bevonat keletkezése: maga a hulladék a folyamat során végig szilárd marad, csak az üveg válik pépessé, így bevonja a mellette levő hulladékot és maradnak az eredetileg elkészített formájukban.

Lehetséges, hogy a termékek illeszkedésüknél összeragadnak, de kihűlésük során letörnek ezek az illeszkedések. Nem változnak a kioldódási eredmények még a termékek széttörése esetén sem.

Termékek bemutatása:

Habosított szivacs szerkezetű termékek hő és hangszigetelővé teszik a téglákat és cserepeket. Ezek csak üveg és kerámia hulladékot tartalmaznak.

A tömör szerkezetű termékek, mivel veszélyes hulladékot is tartalmaznak, csak útalapba rakhatók.

## VESZÉLYES HULLADÉK ÉS KOMMUNÁLIS HULLADÉK FELDOLGOZÓ BÉRELHETŐ MOBIL ÁLLOMÁS



- Bármilyen veszélyes hulladék feldolgozható a radioaktív és robbanásveszélyes anyagok kivételével.
- A szennyezés vagy a tárolás helyére telepíthető és ott üzembehelyezhető, megtakarítva ezzel a nagyobb mennyiségű veszélyes anyag szigorú előírásokhoz kötött szállítási költségét.
- Nagyon egyszerű kezelhetőség. Maximum három szakképzett kezelő szükséges a működtetéséhez.
- Végig nyomonkövethető technológia.
- Feldolgozási kapacitás: 1 t/h.
- A végtermék a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő, üvegmátrixba ágyazott hasznosítható építőipari alapanyag.
- A készülék bérelhető, hiszen megvásárlása kisebb cégek számára gazdaságtalan, használata mégis szükségszerű lehet.

### **A technológia rövid leírása:**



A szükséges adalékanyagok hozzáadása után a szennyezett alapanyag a betöltőnyílásom keresztül jut a csigába.

A csiga egy három lépcsős homogenizáló és aprító egység.



Az így előkevert és felaprított anyag előszárítása – a további feldolgozhatóság érdekében – mikrohullámmal vagy lézeres kezeléssel történik.



A következő és legfontosabb az anyag végső tulajdonságait meghatározó folyamat az előkezelt hulladék magas hőmérsékleten történő hűsokkolása, mely a teljesen automatizált rázóálcás kemencében történik.

A megfelelő hőmérséklet és időtartam megválasztásával a végtermék szerkezete az igényeknek megfelelően befolyásolható.

Rövid időtartamú kezelés mellett szivacsos szerkezet, hosszabb kezelés következtében tömör szerkezetű alapanyag állítható elő.

Az így kezelt szennyezett, veszélyes anyagból előállított végtermék felhasználható pl. vakolat, téglá, hőszigetelő beton, nedvszívó anyag készítésére.

Környezetvédelmi vonatkozások kiemelése, előnyök:  
kommunális hulladék újrahasznosítása, vagyis eladható terméké alakítása.  
Veszélyes hulladékok újrahasznosítása deponálás nélkül.  
Egy technológiával megoldható mint a két féle hulladék újrahasznosítása.  
Mobil, így a keletkezés helyénél működik, nincs vasúti ill. közúti katasztrófahelyzet.  
Az emissziós értékek rendkívül előnyösek, az AP 460-nak köszönhetően.  
Bérelhető, mindenki részére elérhető, ráadásul hasznot is hoz a hulladék.  
Nincs szállítási és rakodási költség.  
Nem kerülnek deponálásra a hulladékok, hiszen jól hasznosítható pl. egy téglagyárnak, mert így 30 %-kal tovább tart az agyagbányájuk.  
Alacsony elektromos fogyasztás és nincs hűtőközeg.  
Kicsi a kezelőszemélyzet létszáma.  
Környezetvédelmi szempontból egyszerű és korszerű megoldás.

Környezetvédelmi vonatkozások bizonyítékai: Vizsgálati jegyzőkönyv száma: ÁFAL-01-064. Dátum: 2001. március 18. Vizsgálatot kérte: MOL Rt.  
Kutatásfejlesztés. A vizsgálatot végezte: Környezetgazdálkodási Intézet, mely a Környezetvédelmi Minisztérium hatáskörébe tartozik. Két minta volt, a minták kódja: 01-064/1 és 01-064/2. A két anyag kioldódási határértékei: ólom – 0,03mg/kg, kadmium – 0,01 mg/kg, króm – 0,02 mg/kg, higany – 0,005 mg/kg, arzén – 0,05 mg/kg, mangán – 0,05 mg/kg, réz – 0,02 mg/kg, vanádium – 0,02 mg/kg, bárium – 0,01 mg/kg. A 102-es kormányrendelet alapján az alumíniumot, vasat és a cinket nem tartalmazza, de a kísérlet tárgya volt. Alumínium – 5 mg/kg, vas – 5 mg/kg, cink – 1 mg/kg.  
A Dorogi Hulladékmegsemmisítő laborjában végzett üvegesítési kísérletek kioldódási próbája megtörtént jó eredménnyel, de ezen eredmények nem akkreditált laborban készültek. A kadmium 3-ad osztályú hulladéknak, a többi nem veszélyes hulladéknak számít. Mindkét laboratórium kér mólos salétromsavval végezte el a kísérleteket.

Kapcsolat:

Név: Mikola Andor

Postai cím: 1033 Budapest, Miklós út 32.

Telefon: 06-30-285-07-39