

Morvai Cintia¹

VESZÉLYES HULLADÉKOK ÁRTALMATLANÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK (DISASTER MANAGEMENT TASKS RELATED TO DANGEROUS WASTE DISPOSAL)

A veszélyes hulladékok jelenléte potenciális környezetszennyezési lehetőséget rejt. Az alapvetően betartandó követelmények veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenység esetén a hulladék képződésének, veszélyességének megelőzése és csökkentése, valamint meg kell akadályozni a környezet szennyezését és az egészség károsítását. Veszélyes hulladékok esetében a katasztrófavédelmi szervek felügyeleti tevékenységen felül végeznek önállóan ellenőrzést és hatósági jogkörökkel bírnak. A katasztrófavédelem minden tevékenysége, amit végez és minden feladat és hatáskör, amit jogszabály számára ellátni rendel, a lakosság védelme mellett egyben a környezet védelmét is szolgálja. A veszélyes hulladékok hatósági, felügyeleti és ellenőrzési tevékenysége mellett meg kell valósítani az üzemi és települési védelmi tervezést. A szerző a veszélyes hulladékokkal foglalkozó tevékenységeket ismerteti a katasztrófavédelmi szervek veszélyes hulladékokkal kapcsolatos feladat- és hatáskörének elemzése során.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, iparbiztonság, jogszabály, veszélyes hulladék, ártalmatlanítás

The presence of dangerous waste implies a potential source of environmental pollution. Basic requirements of activities involving dangerous waste are related to its production, prevention and reduction of risks entailed and to avoiding environmental pollution and health damage. In the case of dangerous waste, in addition to supervisory tasks, disaster management organs perform independent inspections and licencing activities. Every activity performed by disaster management, all its tasks and authorities assigned to it by legislation are intended to protect the population as well as the environment. In addition to administrative, supervisory and monitoring activities of dangerous waste, safety planning must be performed at establishments and settlements. The author describes the activities related to dangerous waste through the analysis of the concerning tasks and authorities of disaster management organs.

Keywords: disaster management, industrial safety, dangerous waste, regulation, disposal

¹ Katonai Műszaki Doktori Iskola, Doktorandusz, morvai.cintia@uni-nke.hu, ORCID: 0000-0002-5418-9190

BEVEZETÉS

Az ipar fejlődése napjainkban is meghatározó, ennek következtében olyan anyagokkal találkozunk, amelyek már nem bomlanak le. A hulladékok egy speciális csoportját alkotják a veszélyes hulladékok, tekintve hogy azok egyes összetevői külön-külön és együttesen is károsító hatást fejthetnek ki a környezetre, az élővilágra és az emberi egészségre. A hulladékok mennyisége, minősége, a kezelése és ártalmatlanítása mindig adott társadalmi, gazdasági és kulturális viszonyokat tükrözi. A veszélyes hulladékok hatása csak úgy kerülhető el, ha ezeket különleges biztonság mellett kezelik. A hulladékok köre folyamatosan változik, megjelennek új típusú, az adott időszak technológiáját tükröző hulladékok, más hulladékok teljesen megszűnnek vagy átalakulnak. Veszélyt okozó tulajdonságaik szerint eltérő módon kell kezelni ezeket, hiszen keletkezhetnek háztartásban és az ipari termelés maradékeként is. A termelés, a szolgáltatás, az elosztás és a fogyasztás során egyaránt keletkezhetnek veszélyes hulladékok, melyek tulajdonságaik miatt közvetlenül vagy közvetve, azonnal vagy késleltetett módon veszélyeztetik a környezetet beleértve az embert.

A napjainkban használt műanyagok gyártása a második világháborút követően kezdett elterjedni, olcsó előállításának és kedvező tulajdonságának köszönhetően. Az egyre többféle vegyületből előállított anyagok, lassan lebomló hulladékokat hagyva maguk után nyilvánvalóvá tették, hogy nemzetközi szinten szabályozásra van szükség. A veszélyes anyagok belvízi szállítását szabályozó ADN² 1941-ben készült, ez az első nemzetközi szabályozó a veszélyes anyagok tekintetében, majd 1957-ben a közúti szállítást szóló ADR³, 1971-ben a légi szállítást szabályozó ICAO TI⁴ és 1974-ben a tengeri szállítást koordináló IMDG kódex⁵ került bevezetésre. A veszélyes anyagok vasúti szállítását szabályozó RID⁶ megállapodás 1980-ban jött létre a COTIF⁷, azaz a Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény C” mellékleteként.

Az 1900-as évek közepe után bekövetkezett ipari balesetek hatására a nemzetközi együttműködési szervezetek megalkották a súlyos ipari balesetek veszélyének megelőzésével és csökkentésével foglalkozó nemzetközi jogi szabályokat. A Seveso Irányelvek is ennek köszönhetően jöttek létre, amik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek ellenőrzését szabályozzák.

² ADN (Regulations of the Carriage of Dangerous Substances by Navigation)

³ ADR (Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)

⁴ ICAO TI (International Civil Aviation Organization Technical Instructions)

⁵ IMDG kódex (International Maritime Dangerous Goods Code)

⁶ RID (Regulation on the International Carriage by Rail of Dangerous Goods)

⁷ COTIF⁷ (Convention Relative aux Transports Internationaux Ferroviaires)

A hulladékok anyagok keverékei, ezért nem hasonlíthatók egy konkrét vegyi anyaghoz, ezért a hulladék veszélyes vagy nem veszélyes jellege csak konkrét mérésekkel állapítható meg. Az ismert hulladékokat azonosítani tudjuk az Európai Hulladék Katalógusban⁸ hozzájuk rendelt kódszámok alapján. Ezeket a kódokat és a hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet tartalmazza. A rendeletben a *-gal jelölt azonosító kódok veszélyes hulladékot jelölnek.

Magyarországon keletkező hulladékok csoportja:

- növényi és állati eredetű hulladékok (állati termék);
- ásványi eredetű hulladékok (vörösiszap);
- fémhulladékok (akkumulátor);
- kémiai átalakítás hulladékai (növényvédőszer-gyártás, gyógyszergyártás);
- települési és intézményi hulladékok (egészségügyi hulladékok). [1]

A vegyipar a vezető hulladékkibocsájtó ágazat, mennyiségét és veszélyességét tekintve egyaránt. A mezőgazdaság, mint hulladék előállító is egy meghatározó szereplő, a vegyszerek tömeggyártásából adódóan. Tehát a vegyipar és a mezőgazdaság a két vezető ágazata veszélyes hulladék előállításnak.

Az elmúlt évtizedek megoldatlan kérdése a veszélyes hulladékok kezelése, több millió tonna veszélyes hulladék keletkezik Magyarországon évente. A statisztikák szerint a szilárd veszélyes hulladék mennyisége növekszik. [2]

A veszélyes üzemekkel kapcsolatos hatósági engedélyezési, felügyeleti, ellenőrzési feladatok és a területi szervek katasztrófavédelmi feladatai kiterjednek több, eddig nem szabályozott veszélyes tevékenységre.

VESZÉLYES HULLADÉKOKKAL KAPCSOLATOS SZABÁLYOZÁS

Az egészséges környezet fenntartása és védelme érdekében törvények, rendeletek léptek hatályba Magyarországon. Azt a célt szolgálják, hogy a környezetszennyezés ne jöhessen létre, szabályozzák a hulladékok kezelésével kapcsolatos tevékenységeket és eljárásokat.

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól ismerteti a környezet egészének, elemeinek magas szintű védelmét, a fenntartható fejlődés biztosítását. A törvény tartalmazza az egyes környezeti elemek védelmére vonatkozó szabályokat. [3]

⁸ EWC (European Waste Catalogue)

A 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékgazdálkodásról szóló törvény célja az emberi egészség, a természeti és az épített környezet megóvása és környezettudatos magatartás kialakítása. [4]

A 225/2015. számú kormányrendelet (VIII. 7.) a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályait ismerteti. [5]

A hulladékok jegyzékét a 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet tartalmazza. [6]

A 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet a hulladékégetés műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről szóló jogszabály tartalmazza a hulladékégető, hulladék együttégető művek üzemeltetésénél kibocsátott szennyező anyagok mérésére vonatkozó előírásokat. [7]

Az 1/2002. (I. 11.) EüM rendelet az egészségügyi intézményekben keletkező hulladék kezeléséről szól. [8]

Az Állategészségügyi Szabályzatot a 41/1997. (V. 28.) FM rendelet foglalja magába. [9]

A 2011. évi CXXVIII. törvény (a továbbiakban: Kat. tv.) a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. [10] 2012. január 1-jei hatályba lépésével, a veszélyes üzemekkel kapcsolatos hatósági engedélyezési, felügyeleti és ellenőrzési feladatok, valamint a területi szervek katasztrófavédelmi feladatai a változásoknak köszönhetően kiterjednek több, eddig nem szabályozott veszélyes tevékenységre. A Kat. Tv. 4 fejezetének hatálya alá tartozó üzemek - küszöbérték alatti üzemek is - hatósági részről fokozott odafigyelést kapnak a lakosság élet-és anyagi javainak védelme érdekében. Az új szabályozás meghatározza a kiszélesített veszélyes tevékenységgel foglalkozó vállalatokkal szemben támasztott követelményeket, engedélyezési és ellenőrzési szabályait, valamint a védelmi tervezés és a lakossági tájékoztatás feladatait egyaránt. Előzőekben említett új feladatok- és hatáskörök hatékony és eredményes végrehajtása a korábban működtetett iparbiztonsági struktúra bővítését, az iparbiztonsági szervezet és eljárásrendszer kialakítását tették szükségessé. [11]

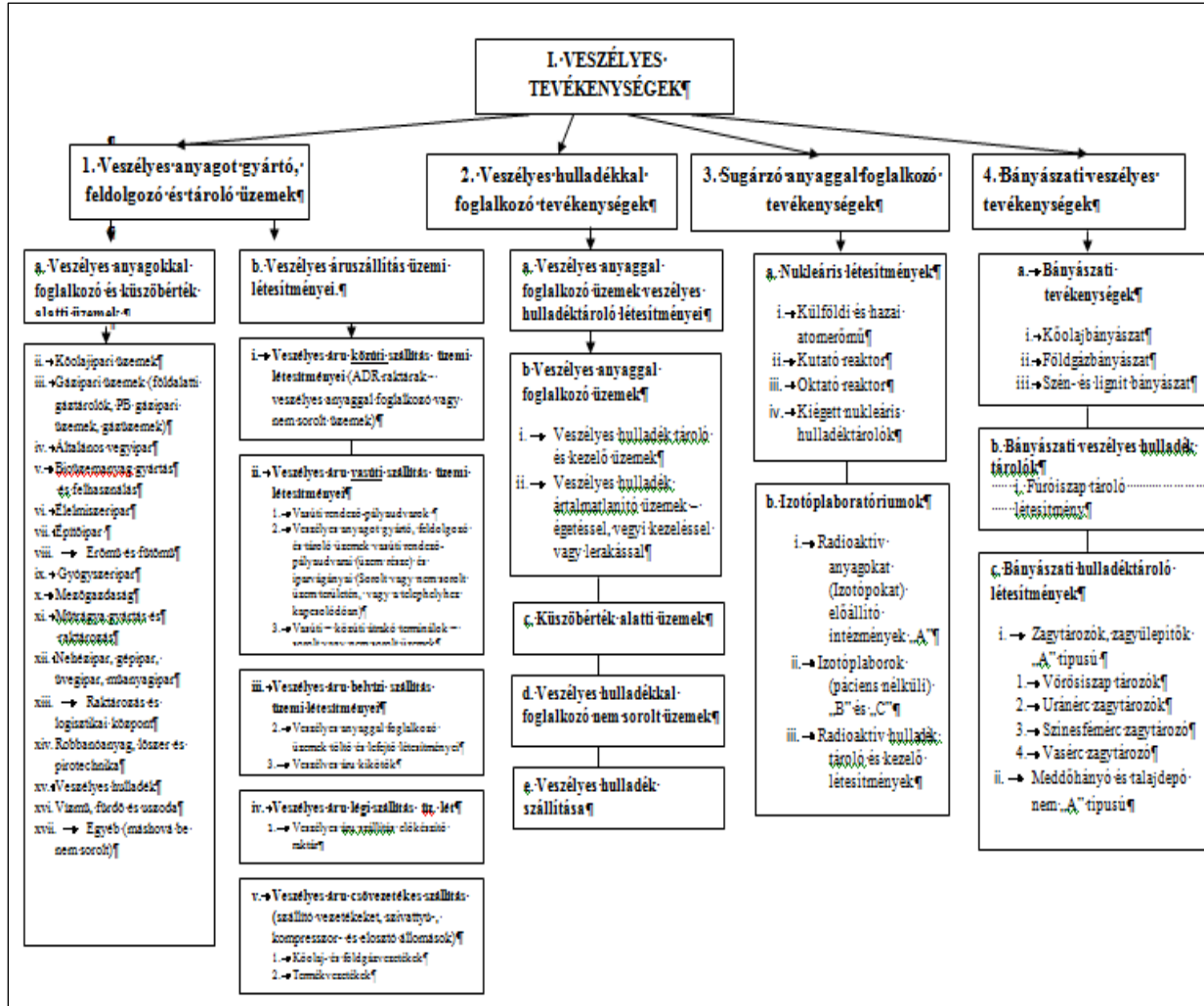
A felsorolt jogszabályok a környeztet veszélyeztető veszélyes hulladékok biztonságos kezelésnek feltételeit és szakmai szabályait határozzák meg, így ezek az intézkedések a környezet állapotának javítását, valamint romlásának elkerülését célozzák.

VESZÉLYES HULLADÉKKAL FOGLALKOZÓ TEVÉKENYSÉGEK

A veszélyes tevékenységeket a katasztrófavédelmi törvény definiálja: „*olyan, veszélyes anyagok jelenlétében végzett tevékenység, amely ellenőrizhetetlenné válása esetén tömeges mére-*

tekben veszélyeztetheti, illetve károsíthatja az emberi egészséget, a környezetet, az élet és vagyónbiztonságot.” [10]

A veszélyes tevékenységek egyik osztályába tartoznak a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek.



1. ábra: Veszélyes tevékenységek iparbiztonsági szempontú osztályozása [12]

Készítette: Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos

A veszélyes tevékenységek iparbiztonsági szempontból osztályozhatók:

- a veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó tevékenységek;
- a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek;
- a sugárzó anyagokkal foglalkozó tevékenységek;
- a bányászati veszélyes tevékenységek. [12]

Az 1. sz. ábra mutatja, hogy a veszélyes hulladékkal foglalkozó tevékenységek között vannak nyilvántartva a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek veszélyes hulladéktároló létesítményei. Veszélyes hulladék keletkezhet ezen túl küszöbérték alatti üzemben, valamint nem sorolt üzemekben. [13]

A veszélyes hulladékkal foglalkozó tevékenységek közül veszélyeztetettség szempontjából legjelentősebbek a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló jogszabály hatálya alá tartoznak. [14]

A VESZÉLYES HULLADÉKOK KELETKEZÉSE

A veszélyes hulladékok, mérgező, fertőző hatású anyagok, a tűz- és robbanásveszélyes, a mutagén, a karcinogén, a teratogén, az irritáló és a maró anyagok az emberre, élővilágra, és a környezeti elemekre közvetve vagy közvetlenül azonnal vagy késleltetetten az emberi életre, egészségre illetve az élővilágra károsító hatást fejthet ki.

Magyarországon évente 3-4 millió tonna veszélyes hulladék keletkezik. Általánosságban elmondható, hogy a vegyi anyag minden élekciklusában keletkezhet veszélyes hulladék.

A veszélyes hulladékok keletkezési forrásait általánosan két szempont szerint osztályozhatjuk:

- a hulladékot termelő szervezeti egységek szerint,
- a hulladékot eredményező technológia alapján. [1]

A hivatkozott releváns szakirodalom alapján megállapítható, hogy a felső- és alsó küszöbértékű veszélyes üzemekben, küszöbérték alatti üzemekben és a kiemelten kezelendő létesítményekben nagyon sokféle, ismeretlen összetételű veszélyes hulladék keletkezik.

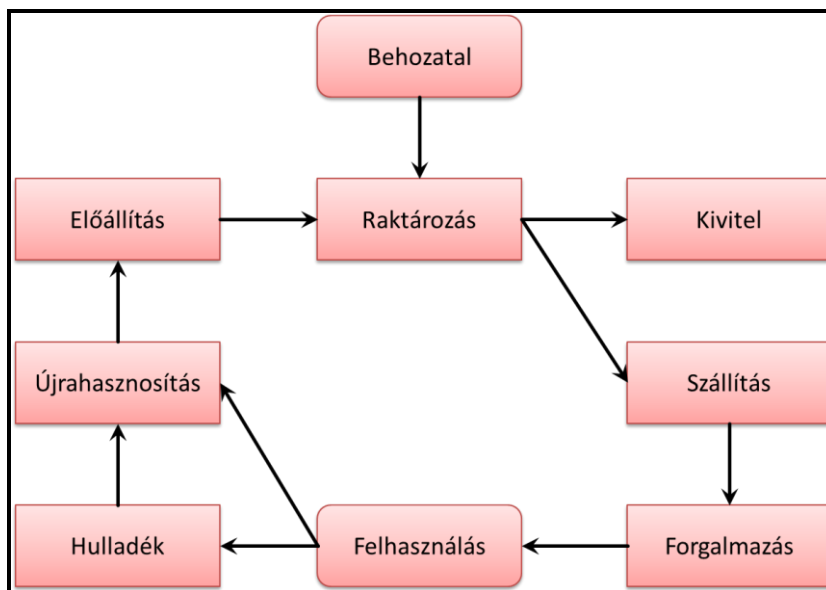
A veszélyes hulladékok egy része azonban tulajdonságaiból adódóan nem képes súlyos ipari balesetet (katasztrófát) okozni. A veszélyes hulladékok másik része rendelkezik az emberi egészséget, környezetet veszélyeztető tulajdonságokkal, így ezek környezetbe kerülése súlyos ipari balesetet eredményezhetnek. [1]

HULLADÉKKEZELÉSI TEVÉKENYSÉGEK

Azok a tevékenységek, melyeknek során keletkezik veszélyes hulladék, úgy végezhető, hogy a veszélyes hulladék a legminimálisabb veszéllyel, legkevesebb mennyiségben, legnagyobb mértékű hasznosításával és a szabályok betartása mellett történjen.

A katasztrófavédelem nagy hangsúlyt fektet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenységek ellenőrzésére, súlyos ipari baleseteket idézhetnek elő a veszélyes anyagokkal kapcsolatos

balesetek, akár szállítás vagy létesítményi baleset következtében. A balesetek elkerüléséhez, vagy a súlyos ipari baleset elleni védekezésnél is fontos szerepet játszik a veszélyes anyagok ismerete.



2.ábra: A vegyi anyagok életciklusa [15]

Készítette: a szerző

A vegyi anyagok életciklusának meghatározását a kémiai biztonságról szóló 2000. évi törvény határozza meg, tehát a vegyi anyag országon belüli előállításától vagy behozatalától az országból való kiviteléig, illetve hulladékká válásáig, újrahasznosításáig, vagy ártalmatlanításáig terjedő, a vegyi anyaggal végzett tevékenységek által szakaszolt időszakokat foglalja magába. [16]

A hulladékkezelési tevékenységeket a hulladékról szóló törvény nevesíti, a hulladék gyűjtése, begyűjtése, szállítása, előkezelése és tárolása, valamint a hasznosítását és ártalmatlanítását nevesíti. [4]

Veszélyes hulladékok gyűjtése

A veszélyes hulladék gyűjtése és begyűjtése azt a célt szolgálják, hogy a veszélyes hulladékok további kezelése a leghatékonyabb módon valósuljon meg. A hulladékok gyűjtése lehet keverten és szeparáltan végezhető, szem előtt tartva a hulladékok minőségét és kezelhetőségét, mert vannak össze nem keverhető hulladékok. A veszélyes hulladékok gyűjtése végezhető munkahely, üzemi, speciális gyűjtőhelyen és hulladékgyűjtő udvarokon egyaránt a szabályok betartása mellett.

Legfontosabb, hogy a veszélyes hulladékok a tárolása ideje alatt, amíg nem kerülnek ártalmatlanításra, addig se szennyezzék a környezetet. A veszélyes hulladék előállítója köteles az ingatlanán, telephelyén és a tevékenysége végzése során keletkező veszélyes hulladékok biztonságos gyűjtéséről gondoskodni, amíg a veszélyes hulladékok kezelésével foglalkozó cég számára át nem adja.

Veszélyes hulladékok begyűjtése

A hulladékot az előállítójától összegyűjtik és elszállítják a hulladékkezelő létesítményekbe, ahol a későbbi hulladékkezelési eljárások valósulnak meg. A veszélyes hulladékok begyűjtése csak az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség tevékenységi engedélyével végezhető. A hulladékgyűjtő udvarokra kerülő anyagokat egy évig tárolhatják. A veszélyes hulladékok gyűjtéséhez és szállításához különleges tartályokra és edényekre van szükség, ezeket meg kell jelölni, jól látható módon, fel kell tüntetni a hulladék szót, valamint a származási helyét és azonosító jelét. A hulladékkezelő létesítménybe beérkezett hulladékok ellenőrzésen mennek keresztül, és a feladó kitöltött nyilatkozatával összevetik a saját eredményeiket. Lehetősége van a hulladékkezelőnek a hulladék átvételének megtagadására is. Tehát a veszélyes hulladékok összetevőinek, tulajdonságainak vizsgálata többször megtörténik, már az első és második lépcsőfokon, lecsökkentve az esetleges hibázási lehetőségeket.

Veszélyes hulladékok szállítása

Magyarország földrajzi helyzete igen kedvező, fontos szerepet játszik a keleti és a déli országok irányába, illetve az onnan érkező szállításokban. Ennek következtében a belföldi szállítások mellett jelentősnek mondható a tranzit szállítmányok hányada is, így a közlekedési infrastruktúrának igen fontos szerepe van hazánkban. [17]

A veszélyes anyagok szállítása elkerülhetetlen, ezáltal a veszélyes hulladékoké is, ami nagy kockázattal és veszélyforrással jár. A világon az egyik legveszélyesebb üzem a közlekedés, különösen a közúti közlekedés, itt történik a legtöbb baleset. A közlekedés kockázata csak tovább növekszik a veszélyes áruk szállításával. A veszélyes áruk közúti, vasúti, vízi és légi szállításának veszélyei súlyos problémát jelentenek a lakosság és az esetleges balesetek felszámolásában résztvevő szervek, szakemberek számára. Napjainkban új kihívásként jelentkezik a veszélyes áru szállítási balesetek megelőzése, bekövetkezésük esetén ezek gyors és szakszerű felszámolásuk, a lakosság és a környezetre gyakorolt káros hatásának minimalizálása érdekében. [17] Szállításnak értjük a hulladékok telephelyen kívüli fuvarozását. Akár csak

a veszélyes hulladékok begyűjtése, úgy a szállítása is csak az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség tevékenységi engedélyével végezhető el. A legfontosabb biztonsági szempont veszélyes hulladékok szállítása esetén a szállításból eredő kockázatok minimalizálása. A veszélyes hulladékok szállításánál, a veszélyes áruk fuvarozására vonatkozó szabályokat kell használni. Az egyes szállítási ágazatokra külön-külön megalkotott nemzetközi megállapodásokat a belföldi fuvarozásnál is alkalmazni kell. A veszélyes hulladékok szállítása történhet a nemzetközi szabályozás tükrében közúton (ADR), vasúton (RID), belvízi hajókon (ADN), légi szállítás esetén (ICAO-TI), valamint a szabályozás lehetővé teszi a tengeren történő szállítást is (IMDG-Kód).

A veszélyek bekövetkezésének elkerülése érdekében a magyar veszélyes hulladék előírások is elrendelik e szabályok alkalmazását, természetesen csak azokban az esetekben, amikor az adott szabályrendszer kiterjed a szállítandó hulladéokra, mint veszélyes áru. [1] A szállító csak olyan veszélyes hulladékot szállíthat, amelyre az engedélye feljogosítja, és amelyre vonatkozik a szerződése. A szállító felelőssége a szállítás közben az általa szállított veszélyes hulladékkal a veszélyes áruk szállítására, illetve a közúti közlekedésre, vasúti és vízi úton történő szállítás esetén az erre vonatkozó szabályok megszegése által okozott környezetszennyezés, valamint hogy a veszélyes hulladékot a rendeltetési helyére az átvett és a szállítási dokumentumokban rögzített állapotban fuvarozza el.

A veszélyes anyagok, tehát a veszélyes hulladékok szállítás biztonsága is azzal garantálható, ha az anyag kiszabadulását megelőzik, megakadályozzák, azaz veszélyes áru szállítás biztonsága elsősorban azon múlik, hogy az anyagot megfelelő módon, megfelelő tároló edénybe helyezik, ezáltal egy esetleges szállítási baleset következményeként sem szabadul ki a veszélyes anyag a környezetbe.

A veszélyes hulladékok csak speciális járművön szállíthatóak, csak is zárt csomagolóeszközökben. A járművön el kell helyezni a veszélyt jelző narancssárga táblát, a csomagoláson pedig fel kell tüntetni jól látható helyen a veszélyességi fokozatára utaló nemzetközi jeleket, azaz a veszélyességi bárcákat, valamint az UN számaikat. Esetleges baleset következik be, az elsődleges beavatkozó állomány a veszélyességi bárcák és az UN számok ismeretében kezdik meg a beavatkozást.

A veszélyes hulladékok szállításához jelenleg „SZ”, illetve „K” kísézőjegyeket használnak.

A szállító csak abban az esetben kezdheti meg a veszélyes hulladék szállítását, ha rendelkezik az „SZ” kísézőjeggyel, amit kitöltve a szállítmány mellé kell csatolni. A „K” kísézőjegyet a

begyűjtéssel átvehető veszélyes hulladékok szállításánál használják. Kísérőjegyek célja, hogy információt adjanak a hulladék termelőjéről, kezelőjéről, szállítójáról, szállításának módjáról. A legfontosabb, hogy a veszélyes hulladék tulajdonságairól és mennyiségéről is beszámolnak a kísérőjegyek, ezáltal fontos információkkal szolgálnak egy esetleges előre nem tervezhető eseménysorozat bekövetkeztekor az elsődlegesen beavatkozó egységek számára.

A veszélyes hulladékok, a radioaktív hulladékok kivételével szállításakor a helyes szállítási megnevezés elé kell írni a „HULLADÉK” szót, kivéve, ha a szállított tétel helyes szállítási megnevezés már tartalmazza. [18]

Veszélyes hulladékok tárolása

A tárolás a hulladék birtokosának a környezet megóvásával végzett tevékenysége, ami nem tarthat három évnél tovább. A veszélyesnek minősülő hulladékok tárolásához engedély szükséges. A tárolóhely kialakításánál alapvető környezetvédelmi követelményeknek kell megfelelni, minden eszközzel törekedni kell arra, hogy a környezetszennyezés elkerülhető legyen. A veszélyes hulladék tárolása történhet nyílt téri vagy fedett kivitelben. Mindkét esetben biztosítani kell, hogy környezeti és egészségügyi veszélyhelyzetben a tárolóterek a lehető legrövidebb időn belül kiüríthetők legyenek. A veszélyes hulladékok tárolási helyét minden esetben jól látható jelzéssel kell ellátni, hogy illetéktelen személyek és védőfelszerelés nélkül senki ne kerüljön kapcsolatba a veszélyes anyagokkal. A tároló akkor használható veszélyes hulladék tárolására, ha kémiailag ellenálló, teherbíró, folyadékzáró aljzata van, zárható, és a külső csapadékvíz bejutását megfelelő csapadékvíz elleni szigeteléssel megakadályozták.

Veszélyes hulladékok előkezelése

A hasznosítást, ártalmatlanítást megelőző tevékenység, ami a hulladékok fizikai, kémiai tulajdonságait változtatja meg, ezt a műveletet nevezzük hulladékok előkezelésének. [19] Ez az eljárás segíti a hasznosítás és ártalmatlanítási eljárásokat, az előkezeléssel csökken a hulladék mennyisége, veszélyessége és könnyen kezelhetővé válik. Nagyon fontos, hogy ne keveredjenek egymással a veszélyes és nem veszélyes hulladékok. A hasznosításhoz szükség van arra, hogy a hulladék anyaga és minősége nagyjából azonos legyen, ezt is elősegíthetik az előkezelési eljárások. Az előkezelési eljárások fizikai (pl.: aprítás, tömörítés), kémiai és biológia (pl.: erősen savas-lúgos kémhatású anyagok semlegesítése, vagy a nagy szervesanyag- illetve más éghetőanyag tartalmú hulladékok égetése, pirolízise) módszerrel is végezhető.

Veszélyes hulladékok hasznosítása

A hulladéknak vagy valamely összetevőjének a felhasználása az iparban vagy a szolgáltatásban, hasznosításnak minősül. A hasznosítási módok közül előnyben részesítendő az újrafeldolgozás, azaz a hulladék anyagának az ismételt felhasználása, ennek a lehetőségnek a hiányában a visszanyerés, azaz a hulladék valamely feldolgozható összetevőjének alapanyaggá alakítása, illetőleg energetikai hasznosítása, azaz a hulladék energiatartalmának kinyerése végezhető. Hasznosítás a biológiailag lebomló szerves anyagok aerob vagy anaerob lebontása és további felhasználásra alkalmassá tétele. [1]

A hulladékgazdálkodási törvény értelmében a hulladék hasznosításának három módja lehetséges; az újrafeldolgozás, amikor a hulladékot keletkezési állapotában ismételten felhasználják valamely termelési folyamatban, a visszanyerés, amikor a hulladék valamely újrafeldolgozható összetevőjét leválasztják és alapanyaggá alakítják, illetve az energetikai hasznosítás, amikor nem a hulladék hasznos anyagának, hanem energiatartalmának kihasználásával történik a felhasználás.

Hasznosításnak minősül a veszélyes hulladék környezetvédelmi szempontból biztonságosan végzett égetése során keletkezett hő felhasználása is. Ugyanakkor az anyagában történő és az energetikai hasznosítás lehetőségei közül az előbbinek kell elsőbbséget biztosítani. Az energetikai hasznosítás veszélyeshulladék-égetőben végezhető, illetve más hulladékkal vagy tüzelőanyaggal történő együttégetéssel más létesítményekben is, ha veszélyes hulladék olyan arányban kerül bevitelre, amellyel biztosítható a levegőtisztaság-védelmi előírások betartása. Mindkét esetben megfelelő módon gondoskodni kell az égetési maradékok kezeléséről, ártalmatlanításáról.

Veszélyes hulladékok ártalmatlanítása

A veszélyes hulladék termelője köteles gondoskodni az ártalmatlanításról. Átadhatja a veszélyes hulladékot ártalmatlanításra vagy esetleg hasznosításra az arra feljogosított személynek vagy szervezetnek.

Az ártalmatlanítási eljárások, azok az eljárások, amelyeknek nem célja a hulladék hasznos összetevőinek kinyerése, visszaforgatása, regenerálása, valamint közvetlen vagy más alternatív hasznosítása. Ártalmatlanítási eljárások a veszélyeshulladék-lerakó telepen végzett végleges lerakása kémiai eljárásokkal, ezen belül az égetéssel vagy más termikus eljárással, vagy különböző fizikai-kémiai eljárásokkal, vagy biológiai eljárásokkal.

A veszélyes hulladékok ártalmatlanítása az elmúlt évtizedben rohamosan fejlődött, a lerakás és az égetése mellett a kémiai és biológiai ártalmatlanítás versenyképes technológiai eljárássá vált. Az ártalmatlanítási tevékenységek is, mint a hulladékkezelési tevékenységek úgy végezhetőek, hogy az emberi egészséget, környezetet ne veszélyeztesse.

Hulladéklerakás

A hulladékok elhelyezése a földtani közeg felszínén vagy a földtani közegben jelenti a lerakással történő hulladék ártalmatlanítási tevékenységet. Hulladékégető létesítményekben, az égetés maradékként keletkező anyagokat, ilyen például a pernye, vagy salak mind hulladéklerakó telephelyeken kerülnek ártalmatlanításra. A hulladékégetők általában a saját telephelyükön történő lerakókban helyezik el ezeket a maradékanyagokat.

A hulladéklerakókat 3 kategóriába sorolhatjuk:

- A kategóriájú inert hulladék lerakására szolgáló,
- B kategóriájú nem veszélyes hulladék lerakására szolgáló,
- C kategóriájú veszélyes hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakó.

Több veszélyes hulladékot nem lehet hulladéklerakással ártalmatlanítani, ezeket tartalmazza a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló jogszabály. [20]

Veszélyes hulladékok égetéssel történő ártalmatlanítása

Hazánkban az égetéssel történő veszélyes hulladékok ártalmatlanítását az 1960-as évek második felében a vegyipari és gyógyszeripari vállalatok honosították meg. Ezek az első ipari veszélyes hulladékégetők a legminimálisabb környezetvédelmi követelményeknek tettek eleget. Az égetése az egyik legelterjedtebb kezelési módja az olyan veszélyes hulladékok ártalmatlanítására, melyeket nem lehet újrahasznosítani.

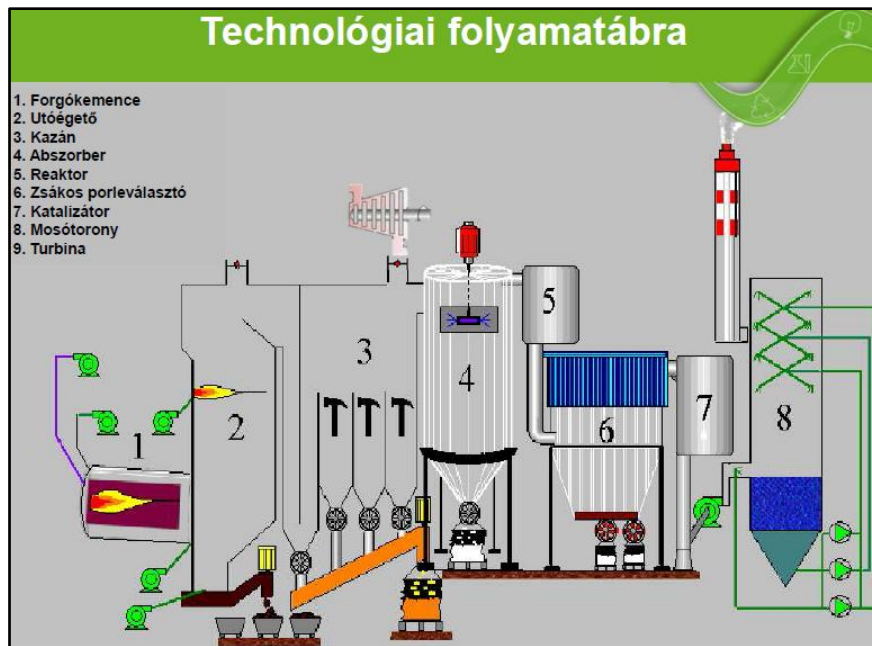
Az égetéssel történő ártalmatlanítás a termikus ártalmatlanítást jelenti. Két csoportra oszthatjuk a termikus ártalmatlanítást, hulladékégetés, mikor oxigén jelenlétében égnek el a hulladékok, valamint hő hatására szintén, de oxigénszegény vagy oxigénmentes közegben, ez a hőbontási eljárás. [21] A hulladékok égetése során termelt hő és villamos energiát fel tudják használni a hulladékégető művek. A 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról definiálja a veszélyes-hulladékégető művet: „*olyan hulladékkezelő létesítmény, amelyben a hulladékok égetésének műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai*

kibocsátási határértékeiről szóló miniszteri rendeletben meghatározott feltételek szerint veszélyes hulladékot égetnek.” [4]

Veszélyes hulladékégetők nagyon hasonló eljárással működnek, mint a lakossági kommunális hulladékégetők. A veszélyes anyagok ártalmatlanításánál, a hulladéknak hosszabb ideig kell a tüztérben tartózkodnia és a tüztér hőmérsékletének is magasabbnak kell lennie, mint a kommunális hulladékégetésnél. Fontos, hogy a megfelelő óvintézkedéseket alkalmazzák a veszélyes hulladék szállításánál, tárolásánál, adagolásánál és a tűzzóna figyelésénél. A veszélyes hulladékok ártalmatlanítási eljárási közül veszélyeztetés szempontjából az égetéssel történő ártalmatlanításával foglalkozó üzemek tekinthetők a legveszélyesebbnek. Magyarországon kis számban található veszélyes hulladékégető üzem.

- Szombathely: Megoldás Kft.,
- Győr: Győri Hulladékégető Kft.,
- Fűzfő: Fűzfői Hulladékégető Kft.,
- Budapest: Septox Kft.,
- Tiszaújváros, Tiszavasvári: Ecomissio Kft.

A két legnagyobb és legjelentősebb magyarországi veszélyes hulladékégető a Dorogon található SARPI Dorog Kft. és a sajóbáonyi Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft. [21] Nem minden veszélyes hulladék ártalmatlanítható égetéssel, a nagy hőfokon történő oxidáció során is keletkezhetnek veszélyes anyagok. A nyilvántartott veszélyes hulladék mennyiségének mintegy 30 %-a (fűtőértéke alapján) égethető el, lehetőség van fizikai-, kémiai-, biológiai ártalmatlanításra, valamint míg az elkerülhetetlen maradéknál a szakszerű lerakást alkalmazzák. [22]



3. ábra: SÁRPI Dorog Kft. technológiai folyamatábrája [23]

Készítette: SARPI Dorog Környezetvédelmi Kft.

A szerző a SARPI Dorog Környezetvédelmi Korlátolt Felelősségű Társaság technológiai folyamatábráján mutatja be miként megy végbe a hulladékégetés, a hulladékégető maximális égetési kapacitása az országban a legnagyobb 35000 tonna/év. A nyolc állomás – forgókemence, utóégető, kazán abszorber, reaktor, zsákos porleválasztó, katalizátor, mosótorony – végkifejlete a füstgáz vízgőzzel telítődve, ami a kéménykimeneten távozik.

Az égetést az ábrán láthatjuk, hogy a forgó csökemencében történik, minimum 1200°C hőmérsékleten. A hulladékok égési tulajdonságai nagyban befolyásolják az égetés lefolyását. A hulladékégetés lényege, hogy a hulladék szerves anyaga oxigénnel reagálva vízgőzzé, gázzá, valamint füstgázzá alakul át, illetve a szervesetlen összetevők salak és pernye formájában visszamaradnak. Elmondható, hogy az égetés hatására nem tűnnek el a hulladékok, csak megváltozik a formájuk és a tulajdonságuk.

A KATASZTRÓFAVÉDELEM VESZÉLYES HULLADÉKOKKAL KAPCSOLATOS FELADATAI

A katasztrófavédelmi szervek feladat- és hatásköreiről elsősorban 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló jogszabály rendelkezik. [10] Ez a szabályozás egyik alapvető célja a lakosság védelmén túlmenően, a rendkívüli szennyezések környezetkárosításának elhárítása, a környezet minőségének megóvása.

Alapvetően három fő cél megvalósítására törekszik e szabályozás:

- a megelőzés,
- az esetleges következmények korlátozása,
- a védelem magas foka.

Ennek megfelelően a szabályozás célja a veszélyes anyagok alkalmazásából és ennek megfelelően a veszélyes hulladékok képződéséből származó jelentős balesetek megelőzése, illetve azok emberre és környezetre gyakorolt következményeinek enyhítése, a védelem magas fokának biztosításával. [1]

Az elmúlt évtizedek megoldatlan kérdése a veszélyes hulladékok kezelése, tárolása, ártalmatlanítása, szállítása. A különböző tevékenységek magunkban hordozzák egy esetleges súlyos baleset bekövetkezésének lehetőségét. A veszélyes hulladékokkal kapcsolatos környezeti elemeket és közvetve az emberi egészséget károsító hatások a következők:

- üzemi és egyéb tárolóhelyről, vagy feldolgozó, kezelő berendezésből történő baleset, vagy üzemzavar miatt bekövetkező veszélyes hulladék emisszió környezetszennyezése,
- veszélyes hulladék szállítási balesetek általi környezetszennyezés;
- helytelenül működő égetőművek légszennyezése.

A katasztrófavédelmi szerveket a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek engedélyezési eljárásaiba szakhatóságként mindig be kell vonni. Ennek megfelelően a telephelyhez kötött, illetve egy megye területét érintő szállítási és begyűjtési tevékenységek esetében első fokon a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok rendelkeznek feladat- és hatáskörrel, annak megítélésére, hogy a tervezett tevékenység katasztrófavédelmi szempontból milyen aggályokat vet fel. A másodfokú hatósági eljárásban szakhatóságként a BM OKF jár el. Ugyan akkor több megye érintettsége esetén a veszélyes hulladék szállítási, begyűjtési tevékenység engedélyezési eljárásában első fokon a BM OKF hatósági főigazgató helyettese, másodfokon a BM OKF főigazgatója rendelkezik szakhatósági hatáskörrel. [1]

A Katasztrófavédelem kiemelten kezeli a veszélyes hulladékok, mint veszélyforrásokkal kapcsolatos katasztrófavédelmi tevékenységet. Az egyes katasztrófavédelmi tevékenységek a megelőzés, a felkészülés és a beavatkozás területeire terjednek ki.

A veszélyes hulladékok jelenlétében bekövetkezett ipari és szállítási balesetek megelőzése, az eseményekre való felkészülés, a káresemény elhárítása, veszélyes hatások kimutatása, vala-

mint a káros következmények csökkentése a lakosság és a környezet magas fokú védelme érdekében a védekezésben érintett szervezetek alapvető feladata.

A megelőzés és a felkészülés területén:

- veszélyes hulladékot tároló, feldolgozó, kezelő üzemek veszélyelhárítási tervezési kötelezettsége;
- veszélyes hulladékok közúton történő belföldi és tranzit szállításával kapcsolatos megelőzési (ellenőrzési, szabályozási és nyilvántartási) tevékenység;
- szakhatósági közreműködés a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenység végzésének feltételeiről szóló szabályozás végrehajtásában;
- veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenység a Kat. IV. fejezet szerinti veszélyes üzemekben.

A veszélyes áru szállítás szempontjából kiemelt figyelmet kap a veszélyes hulladékok szállítása. Az országban egyre több tranzit útvonal épül ennek következtében egyre több veszélyes hulladék szállítását végzik a vállalkozók. Ennek megfelelően szükséges a hatóságok és szakhatóságok együttes munkája a veszélyes hulladékok tárolásának, szállításának szakszerű és hatékony ellenőrzésére, illetve a beavatkozó személyi állomány felkészítése a veszély elhárítására.

Veszélyes hulladékkal kapcsolatos baleseteknél a beavatkozó állománynak számolnia kell azzal, hogy valószínűleg többkomponensű hulladékról van szó, melynek fizikai-kémiai tulajdonságai egzaktul nem ismertek, egy esetleges külső hatás esetén ezek a tulajdonságok fokozottan veszélyessé válhatnak. Tűz esetén a veszélyes hulladékokból többfajta mérgező égési termékkel kell számolni, mint a tiszta vegyi anyagnál. A veszélyes hulladékok esetében a beavatkozást tehát a rendkívül körültekintően kell végrehajtani. A veszélyes hulladékok jelenlétében bekövetkezett baleseteknél az elsődleges beavatkozók felkészültsége nagymértékben befolyásolja, hogy a lakosságot fenyegető veszélyek, a környezetet károsító jelenségek milyen mértékben károsítják a környezetet. [24]

A katasztrófavédelmi törvény létrejöttével a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elkerülése érdekében az üzemek üzemeltetőinek kötelességei vannak, amit a 37. § fogalmaz meg: „*a) gondoskodni a külön jogszabály szerinti tartalmi követelményeknek megfelelő olyan belső védelmi tervek kidolgozásáról és azok iparbiztonsági hatóságnak történő megküldéséről, amelyek tartalmazzák azoknak az erőknél és eszközöknek, valamint annak az üzem-*

vezetési rendszernek a leírását, amellyel az emberi egészség és a környezet védelme magas színvonalon biztosított,

b) minden szükséges intézkedést megtenni a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek megelőzésére, az esetleges baleset hatásainak enyhítésére és a helyreállításra,” [10]

Az üzemek tevékenységét a telephelyre érvényes előírások szabályozzák, melyek együttesen biztosítják a biztonságos működés feltételeit.

A katasztrófavédelmi törvény hatálya alá tartozó veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetőjének, azaz a veszélyes hulladékokkal foglalkozó üzemeknek az esetlegesen bekövetkező súlyos baleset következményeinek csökkentése érdekében el kell készíteni besorolásuknak (alsó, felső, vagy küszöbérték alatti) megfelelő Biztonsági Dokumentációk egyikét.

A tervek az üzem területén rendelkezésre álló infrastruktúra és felszerelés figyelembevételével határozza meg a szükséges intézkedési eseménysorokat.

A telephelyen bekövetkező súlyos balesetek azonosítása, elhárítása, a végrehajtandó intézkedések, valamint az igénybe vehető erőforrások, eszközszerkezetek, az ideiglenesen kialakítandó szervezeti struktúrák, feladat és hatáskörök találhatóak egy Veszélyelhárítási Tervben, ez a dokumentum is a veszélyhelyzetek kezelésére vonatkozó szabályozás. A Terv alapvető célja bekövetkező bármilyen baleset, veszélyeztetés, katasztrófa esetére gyors, hatékony intézkedések biztosítása, az egyes társaságok védelmi tevékenységének összehangolása.

Az iparbiztonság által felügyelt veszélyes tevékenységek biztonságos működéséhez számos rokon biztonsági szakterület hatósági és felügyeleti tevékenysége, illetve védekezésben történő közreműködése is hozzájárul, így a műszaki biztonság, az üzemegészségügy, a környezetvédelem, a munkavédelem, a bányabiztonság, a kémiai biztonság és más üzem-specifikusan közreműködő állami hatóság és rendvédelmi szerv közös munkája. Az iparbiztonsági feladatok között szerepel e hatóságok tevékenységének összehangolása a megelőzés, a védekezés (baleset-elhárítás) és a helyreállítás időszakában. [25]

Az iparbiztonsági hatóság a veszélyes hulladékokkal foglalkozó üzemekben a súlyos balesetek megelőzése, és a jogszabályban, valamint hatósági határozatban leírt kötelezettségek teljesülése érdekében hatósági ellenőrzést tart. Az iparbiztonsági hatóság a Kat. tv. IV. fejezet hatálya alá tartozó üzemekre vonatkozóan koordinálja az ágazati hatósági feladatokat ellátó társhatóságok hatósági ellenőrzéseit, valamint a társhatóságok részére hatósági ellenőrzéseket javasol. A katasztrófavédelem és a társhatóságai bevonásával együtt ellenőrzéseket szervez, ezek supervisory ellenőrzés néven ismertek.

BEFEJEZÉS

A veszélyes hulladékok mennyisége napról napra nő, hiszen gazdasági termelés is nő, a fogyasztás pedig nem csökken. A civilizációs veszélyek száma is növekszik, ezzel szemben mindien nemzetközi és hazai szabályozó napvilágot látott a katasztrófák elkerülése érdekében. Az első ilyen „összefogás” volt az Európai Unió és az egyes országok részéről az 1982-ben SEVESO I. néven kiadott irányelv a súlyos ipari balesetek megelőzésére, hatásai csökkentésére. Majd ezt követően 1996-ban az első irányelvet egy komplexebb direktíva SEVESO II. váltotta fel. Napjainkban a SEVESO III. irányelv hatályos 2015. június elsejével. Az irányelv megalkotását és új alapokra helyezését elsősorban a veszélyes anyagok besorolásának megváltozása, vagyis az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló európai szabályozáshoz történő igazítása indokolt. Az európai szabályozás célja egy egységes rendszer kialakítása a veszélyes anyagok és keverékek veszélyes tulajdonságai alapján azok osztályozására, csomagolására és címkézésére vonatkozóan, valamint az emberi egészség és a környezet magas szintű védelmének biztosítása és a vegyi anyagok szabad mozgásának és kereskedelmének elősegítése.

Az elmúlt években több baleset is bekövetkezett veszélyes anyagokkal foglalkozó, alsó küszöbérték alatti üzemekben, ezek nem tartoztak a korábban SEVESO II. Irányelvű szabályozás alá. Az előzőekben bemutattam a hatályos SEVESO III. Irányelvben foglaltakat, hogy az engedélyezési és ellenőrzési eljárásokat kiterjesztették az alsó küszöbérték negyedét elérő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre is. A Katasztrófavédelmi törvény 2012. január 1-től létrehozta a katasztrófavédelmi rendszeren belül az egységes iparbiztonsági hatóságot, amely a megelőzés keretében szigorú hatósági felügyeletet lát el a veszélyes anyagot gyártó, tároló, forgalmazó és felhasználó üzemek felett. Nem elhanyagolható, hogy a katasztrófavédelmi hatósági jogköre már kiterjed a veszélyes áru szállítás közúti és telephelyi ellenőrzése mellett, a vasúti, légi, és vízi szállítások ellenőrzésére, valamint a kritikus infrastruktúra felügyeletére is.

A Katasztrófavédelmi törvény bevezette a IV. fejezetének hatálya alá tartozó veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek felett a jogsértéseket szankcionáló katasztrófavédelmi bírságot, a hatósági felügyelet hatékonyabbá tétele érdekében, ezzel javítva az üzemeltetői kötelezettségek teljesítését, a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek jogkövető magatartásának kikényszerítését és ezzel együtt a hatósági jogalkalmazás minőségét.

Magyarország megalkotta mindazokat a jogszabályokat, melyek segítik a hulladékgazdálkodás leghatékonyabb szintre emelését, felvéve a versenyt a gazdaságilag előttünk álló nyugati országokkal szemben.

A veszélyes hulladékok ártalmatlanításának technológiai lehetőségei közül a hulladékok lera-kása és égetése még a következő évtizedeken keresztül meghatározók lesznek a gyakorlatban. A technológiák környezetvédelmi fejlesztése a hulladékmentes és a hulladékok hasznosítása irányában folyik a jövőben.

A veszélyes hulladékok ártalmatlanításának leggyakoribb módszere az égetés, amelynek során a veszélyes hulladék gázokká és vízgőzzé alakul, majd füstgázként távoznak a rendszerből. Az égetés minősülhet ártalmatlanításnak, de hasznosításnak is. Lényege a hulladék összetevőinek hőenergia közléssel történő megváltoztatása. A folyamat célja a hulladékban levő energia minél nagyobb részének kinyerése, így az előállított gőz hő vagy villamos energia formájában hasznosítható.

A veszélyes hulladékégetéssel kapcsolatban előnyként elmondható, hogy a térfogata és tömege csökken, energia termeléssel járó folyamat, a keletkezett hő hasznosítható, közegészségügyi szempont alapján és a folyamatosan korszerűsödő füstgáztisztítási technológiák.

A veszélyes hulladékégetés hátrányaihoz sorolható, hogy környezetszennyezéssel jár, a beruházási és üzemeltetési költségei magasabbak, speciális égetőrendszerek szükségesek.

A veszélyes hulladékok környezeti és egészségügyi problémát is jelentenek, elsődlegesen a környezetet, az emberi egészséget csak közvetetten veszélyezteti. A különböző környezeti elemeknél a veszélyeztetés időtartam szerint általában hosszú távú környezetszennyezésként jelennek meg.

Komoly veszélyt jelentenek a veszélyes hulladékokat és anyagokat tároló üzemek, telephelyek és a telephelyek közötti szállításánál bekövetkezett balesetek. A veszélyes hulladékok szállításával növekszik a lakosságot fenyegető veszélyek, a környezetet károsító jelenségek és különösen a baleset színhelyén dolgozó személyeket fenyegető veszélyek.

A vegyi anyagok gyártása, tárolása, szállítása vagy felhasználásából adódóan bekövetkező balesetek, amelyek helyi, területi, országos, de gyakran nemzetközi méretű vegyi katasztrófák kialakulásához vezettek, vezethetnek napjainkban, megkövetelték, és megkövetelik, az új jogszabályok segítségével, hogy a hivatásos katasztrófavédelmi szervek szorosabb együttműködést alakítsanak ki a társhatóságokkal a veszélyes hulladékok tekintetében.

A veszélyes hulladékokkal foglalkozó üzemek tevékenységéből fakadó kockázat számos kiinduló eseményre vezethető vissza. A védelmi tervezés, illetve a katasztrófavédelem szempontjából az üzemzavarok, vagy esetlegesen bekövetkezett balesetek következményeit szükséges elemezni. A veszélyes hulladékok jelenlétében bekövetkezett balesetek különböző típusú veszélyeket jelenthetnek az emberi életre, egészségre vagy a környezeti elemekre. A legtöbb esetben többfajta veszélyeztetettség is jelentkezik egyszerre, ez mutatja, hogy egy beavatkozásnál a társhatóságok együttműködése mennyire fontos jelentőséget kap.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Dr. Szakál Béla: *Tanulmány a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos katasztrófavédelmi tevékenységek szakmai megalapozásához I. rész*, SZENT ISTVÁN EGYETEM Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar, Budapest, 2004. p.243
- [2] Kátai-Urbán Lajos: *Kézikönyv Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon*, NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM Katasztrófavédelmi Intézet, Budapest, 2015. p.89
- [3] 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- [4] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- [5] 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- [6] 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről
- [7] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékgazdálkodásról
- [8] 1/2002. (I. 11.) EüM rendelet az egészségügyi intézményekben keletkező hulladék kezeléséről
- [9] 41/1997. (V. 28.) FM rendelet az Állat-egészségügyi Szabályzat kiadásáról
- [10] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- [11] Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.). *Kézikönyv: A veszélyes üzemek biztonságsszervezésével kapcsolatos alappeladatok teljesítéséhez*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet, 2014. p.57 ISBN 978-615-5491-72-6
- [12] Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.). *Kézikönyv: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológiák az iparban*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. p.119 (ISBN 978-615-5491-74-0)
- [13] Bognár Balázs, Bonnyai Tünde, Görög Katalin, Kátai-Urbán Lajos, Vass Gyula : *LÉTFONTOSSÁGÚ RENDSZEREK ÉS LÉTESÍTMÉNYEK VÉDELME*, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, p.149
- [14] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéséről
- [15] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma Sándor, Szakál Béla, Vass Gyula: Kátai-Urbán Lajos (szerk.) *IPARBIZTONSÁGTAN I.: Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati és Tankönyvkiadó, 2013. p.564 (ISBN:978-615-5344-12-1)
- [16] 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról
- [17] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula. *Iparbiztonság I.: Veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben*. Budapest: SZIE Ybl

Miklós Építéstudományi Kar - Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet, 2012. 113 p. (ISBN:978-963-89073-3-2)

[18] Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda, BTE szakértők: *Módszertani Útmutató: Veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzéséhez*. Budapest: Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, p.99

http://bte.hu/files/OKF_Modszer_tani_utmutato-ADR_2013.pdf (letöltés ideje: 2017. február 9.)

[19] Bándi Gyula: *Kézikönyv a veszélyes hulladékokról*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1999. p.346

[20] 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről

[21] Morvai Cintia: Veszélyes hulladékok keletkezésének és ártalmatlanításának vizsgálata. *Védelem Tudomány* 2017/ 1 szám, 2017. pp.

[22] KÁTAI-URBÁN Lajos - KOZMA Sándor - VASS Gyula: VESZÉLYES SZÁLLÍTMÁNYOK FELÜGYELETÉVEL KAPCSOLATOS JOG- ÉS INTÉZMÉNYFEJLESZTÉSI TAPASZTALATOK ÉRTÉKELÉSE, *Hadmérnök* X. Évfolyam 3. szám, 2015. szeptember pp.92-108

[23] *Technológiai folyamatábra* http://www.sarpi.hu/technologiai_folyamatabra (letöltés ideje: 2016.szeptember 02.)

[24] Kátai–Urbán Lajos; Kiss Enikő: Inspection of the Transportation of Dangerous Goods by Inland Waterways in Hungary. *ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN MILITARY SCIENCE* (ISSN: 1588-8789) (eISSN: 1788-0017) 13: (2) pp. 261-266. (2014)

[25] Kátai-Urbán Lajos, Révai Róbert: Possible Effects of Disasters Involving Dangerous Substances Harmful to the Environment, Human Life and Health: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos katasztrófák lehetséges környezetet, emberi életet és egészséget károsító hatásai. *BOLYAI SZEMLE* XXII.:(2) pp. 151-158. (2013)