

Kiss Leizer Géza Károly¹

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS AKTUÁLIS MŰSZAKI BIZTONSÁGTECHNIKAI KÉRDÉSEI²

Publikációnkban bemutatjuk a hulladékgazdálkodás aktuális műszaki biztonságtechnikai kérdéseit a nemzetközi hulladékgazdálkodási politika és szakmai ajánlások figyelembe vételével. A folyamatok bemutatásának segítségével azt a műszaki tartalomba foglalt valós képet jelenítjük meg, ami szükséges és fontos a műszaki biztonságtechnika alkalmazhatóságában. A hatályos jogi szabályozás és követelményrendszer ismeretében a hulladékgazdálkodási szakterületekhez kapcsolódó műszaki biztonságtechnikai megoldások alkalmazhatóságának vizsgálatokor a mai kor kihívásainak megfelelő biztonságos és hatékony hulladékgazdálkodás megteremtésének segítése a legfőbb célkitűzésünk.

CURRENT TECHNICAL SAFETY ASPECTS OF WASTE MANAGEMENT

This article describes the current technical safety aspects of waste management, an international waste management policy and technical recommendations. The presentation of the processes using it displays the actual content is contained in the technical, which is necessary and important for the technical application of security technology. In view of the existing legislation and standards relating to waste management specialist areas of technical security solutions applicability of the investigation, due to today's challenges in creating a secure and efficient waste management to assist the main objective.

1. BEVEZETÉS

A világban zajló társadalmi folyamatok, az emberiség rendelkezésére álló technológiák és technikai eszközök használata a környezetterhelés és a környezet védelme közötti ellentét kiéleződését eredményezte. A gazdaság működtetése a környezeti hatásfolyamatok ellenére alapvető a létfenntartásunkat tekintve, ezért biztonságérzetünk egyik meghatározó eleme lett. A terheléssel, a felgyorsult közlekedéssel kapcsolatos igény kielégítéséhez ugyanakkor olyan folyamatok fenntartása szükséges, melyek környezetre gyakorolt hatását mind az emberek egészsége, mind a természetes környezet miatt kordában kell tartanunk [4]. Eddigi vizsgálataink során hiányosságokat fedeztünk fel, ami abban nyilvánul meg, hogy a hulladékgazdálkodás kérdéseivel kapcsolatos szakmai anyagok és a jogi szabályozás csak érintőlegesen foglalkozik a műszaki biztonságtechnika hulladékgazdálkodásban történő alkalmazásának lehetőségeivel, konkrét egyértelmű előírások nincsenek minden szakterületen.

Környezeti szempontból a mai kor kihívásainak eleget tevő fenntartható fejlődés figyelembe vételével vizsgáljuk meg a hulladékgazdálkodásban alkalmazható műszaki biztonságtechnikai lehetőségeket. A hulladékképződés megelőzésére és a zárt láncú hulladékgazdálkodásra irányuló törekvés az anyag és energiaáramlás csökkentése helyett az anyagoknak a körforgásba való visszavezetésére orientál anélkül, hogy a fogyasztás volumenét kérdőjelezn.

¹ MSc okl. környezetmérnök, környezetvédelmi szakmérnök, hulladékgazdálkodási szakértő kissleizer@t-online.hu

² Lektorálta: Prof. Dr. Pokorádi László, egyetemi tanár, Óbudai Egyetem, pokoradi.laszlo@bgk.uni-obuda.hu

A hulladékok képződését elsősorban veszélyességük és mennyiségük csökkentésével, biztonságos hatékony kezelésükkel, a helyes és környezettudatos magatartás kialakításának segítségével kell mérsékelni. Tehát a hulladékképződés csökkentésére irányuló előrelátó mérnöki tervezés és hatékony intézkedések közé elsősorban az anyag- és energiaáramlás mérséklése, a hulladékszegény termelés, a biztonságos technológia alkalmazása, valamint a helyes és környezettudatos magatartás kialakítása tartozik.

A tanulmány az alábbi fejezetekből áll: A 2. fejezet a műszaki biztonság és biztonságtechnika fogalmait ismerteti. A 3. fejezet a hulladékgazdálkodás alapkérdéseit elemzi. A 4. részben a műszaki biztonság és biztonságtechnika vizsgálata olvasható a hulladékgazdálkodásban. Végezetül a Szerző összegzi tanulmányát.

2. MŰSZAKI BIZTONSÁG ÉS BIZTONSÁGTECHNIKA

A műszaki biztonság meghatározásakor be kell látni, hogy a napjainkra jellemző felgyorsult életvitel, - a fogyasztási szokások, a hihetetlenül gyorsan bekövetkező technikai és technológiai váltások, a műszaki tudományok robbanásszerű fejlődése - mindezek figyelembe vételével kell eljárunk. Komplex módon értelmezve a folyamatokat, a műszaki biztonságunk napjainkban mást, többet kell jelentenie az elmúlt időkhez képest. Abszolút biztonságot kell hogy jelentsen, hiszen a világgazdaság fenntarthatóságához nélkülözhetetlen a hozzá tartozó, attól elválaszthatatlan műszaki-technikai rendszerek biztonságos működése.

A műszaki biztonság fokmérőként is értelmezhető, jelenléte dinamikus módon szükséges a termelési-technológiai folyamatokban, azokat pozitív irányban kell befolyásolnia. E folyamatok során garantálhatja a szolgáltatás és gyártás biztonságát, a termék minőségét, a munkakörülmények, de akár a munkahelyi környezet elfogadhatóságát.

2.1. A fogalmak meghatározása

A technika fogalmát Gedeon és Váczi a következőkben határozta meg: „Mindazon műszaki ismeretek és tapasztalatok összessége, melyet az emberiség az idők folyamán felhalmozott.” [7] Ebből következően a biztonságtechnika azt jelenti, hogy műszaki ismereteinket és tapasztalataink összességét kiegészítjük a műszaki biztonságstudomány elemeivel. Ha kiegészítéseinket a BAT (*Best Available Techniques*) és a BEP (*Best Environmental Practice*) szempontrendszerének alkalmazásával tesszük, ezeket az elemeket megfelelőbben és sokkal hatékonyabban tudjuk majd alkalmazni.

2.2. Műszaki biztonságtechnikát befolyásoló tényezők

A műszaki biztonságstudomány elemei és azok alkalmazásának mikéntje tekinthető a jelentősebb befolyásoló tényezőknek. De a társadalmi-gazdasági környezet, az egész világra kiterjedő és érezhető válság, a labilis technikai rendszerek, az élet és életkörülmények bizonytalansága, a globalizáció, a környezeti és ipari katasztrófák, mind figyelembe veendő tényezők. Ha még tágabb értelemben vizsgálódunk, minden olyan elem befolyásoló tényezőnek tekinthető, mely a műszaki biztonságtechnika kialakítását, fenntartását, alkalmazását, bevezetését, vagy akár csak a feltételei kialakításának lehetőségeit is gátolja. Mindezeknek egyik legjelentősebb eleme

az emberi tényező, mely megmutatkozhat és súlyos károkat okozhat a gondatlanságból, hanyagságból eredő balesetek, ipari katasztrófák során.

3. HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

Az Európai Unió a tagállamok által közösen elfogadott politikát, irányelvekben lefektetett műszaki követelményeket határoz meg a hulladékgazdálkodásban. Az alapvető műszaki-biztonsági követelmények teljesülését az adott irányelvre vonatkozó harmonizált jogszabályok alkalmazásával kell biztosítani.

3.1. Hulladékgazdálkodás fogalma, összetevői

Hazánk új törvényt alkotott a hulladékról, melyben a hulladékgazdálkodás fogalmát az alábbiakban határozta meg:

Hulladékgazdálkodás a hulladék gyűjtése, szállítása, kezelése, az ilyen műveletek felügyelete, a kereskedőként, közvetítőként vagy közvetítő szervezetként végzett tevékenység, a hulladékgazdálkodási létesítmények és berendezések üzemeltetése, valamint a hulladékkezelő létesítmények utógondozása [3].

A hulladékgazdálkodás összetevői egyrészt

a hulladék hierarchia elemei, melyek:

- a hulladékképződés megelőzése
- a hulladék újrahasználatra történő előkészítése
- a hulladék újrafeldolgozása
- a hulladék hasznosítása, lehetőség szerint energetikai módon
- a hulladék ártalmatlanítása

másrészt a hulladékgazdálkodás folyamatai, melyek:

- a gyűjtés
- a kereskedelem
- a közvetítés, irányítás
- az előkezelés
- a kezelés
- a szállítás
- az újrahasználatra történő előkészítés
- az újrafeldolgozás
- a hasznosítás (különböző fizikai és kémiai folyamatokban)
- az ártalmatlanítás
- a lerakás, tárolás

E műveleti folyamatokban a prioritásra és az összességében legjobb környezeti eredményt biztosító technológiákra kell törekedni, hogy elősegítsük a hasznosítási és ártalmatlanítási célkitűzések megvalósulását.

3.2. Hulladékgazdálkodás szakterületei

Többféleképpen is értelmezhetjük a Hulladékgazdálkodás szakterületeit, egyrészt az előbb már felsorolt hulladék hierarchia elemei és hulladékgazdálkodás folyamatai szerint, másrészt szakértői területenként, vagyis az adott szakértői jogosultsággal rendelkező szakember milyen tevékenységet végez [2]. Ezek a szakterületek a környezethasználattal, a környezetre gyakorolt hatások vizsgálatával, a vízi létesítményekkel kapcsolatos környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységeket jelentik a környezetvédelmi szakterületen, illetve annak részterületein, mint például a hulladékgazdálkodásban.

4. MŰSZAKI BIZTONSÁG ÉS BIZTONSÁGTECHNIKA A HULLADÉKGAZDÁLKODÁSBAN

Ha az előzőekben meghatározott szakterületeken szisztematikusan keressük a műszaki biztonsággal és biztonságtechnikával kapcsolatos fogalmakat, a következőkkel találkozunk: a közszolgáltatók, a szolgáltatás, az ártalmatlanítás, a feldolgozás, a felhasználás, a környezet, a kezelés, a hasznosítás, az égetés, a tárolás, a fogyasztás stb. biztonsága [9].

Konkrétabban, de kevés hulladékkategóriával foglalkozik az Env-in-Cent Környezetvédelmi Tanácsadó Iroda Kft. tanulmánya [6].

- A szennyvíziszap mezőgazdasági kihelyezésével kapcsolatban a környezeti biztonság javítása, a talaj fokozott védelme érdekében
- A növényvédő szer hulladékok pontos felmérése és biztonságos ártalmatlanítása

Meglátásunk szerint a műszaki biztonság és biztonságtechnika többet kell, hogy jelentsen, egyértelműen írja le, vezesse be, határozza meg az ezzel kapcsolatos feladatokat, akár a legjelentéktelenebbnek tűnő részfolyamatokra behatóan. Nem kerülhetünk abba a hibába, mint a környezeti hatásvizsgálati eljárás során, hogy egy előzetes környezeti hatástanulmányt (*ma EVD - Előzetes Vizsgálati Dokumentáció*) bárki megírhatott, mindenféle szakértői és szakmai jogosultság nélkül. Ezen már változtatott a jelenlegi jogi szabályozás, de sokáig nem volt meghatározva a készítőik jogosultsága.

A hulladékok gyűjtése és szállítása során nagyon kevés előírás szabályozza az ezzel kapcsolatos műszaki biztonsági és biztonságtechnikai kérdéseket. A gyűjtési és szállítási folyamatokban számos szabályozásra váró kérdéssel találkozunk, úgy mint e folyamatok környezet-egészségügyi, szakmai képzettségi, műszaki, emberi, jogi feltételei. Egyedül a fémkereskedőknek, felvásárlóknak ír elő jogszabály szakmai képzettséget, OKJ tanfolyam keretében, mely hulladékkezelői alapfokú szakképzettséget biztosít. A hulladékok kezelése, hasznosítása során a 93/1996. (VII. 4.) Korm. rendelet a környezetvédelmi megbízott alkalmazásának feltételéhez kötött környezethasználatok meghatározásáról írja még elő a környezetvédelmi megbízott alkalmazásának feltételeit, ill. az azzal történő szerződéses viszonyú felügyelet biztosítását a rendeletben meghatározott tevékenységek esetén. Nem határozza meg a rendelet a megbízott feladatait, pedig az adott hulladékgazdálkodási tevékenység esetén a megbízotti tevékenységnek ki kell terjednie a biztonságtechnika bevezetésére, annak fenntartására.

A legújabb jogi szabályozás szerint felügyeleti díjat kell fizetnie minden cégnek, vállalkozásnak telephelyenként a Hulladéktörvény módosított 82/A §-a alapján. Mit kap ezért a cég, a vállalkozás? Akik környezetvédelmi megbízottként ilyen jellegű feladatokat látnak el, nagyon jól tudják mivel jár ez, ugyanakkor a felügyeleti díjat beszedő hatóságoknak is (*mely bevételüket képezi*) tenniük kell a hulladékgazdálkodás, kezelés, szállítás, kereskedelem, hasznosítás, lerakás műszaki biztonságáért.

Szakterületenként meghatározva a műszaki biztonságtechnikát az alábbiak alapján kell eljárunk:

Hulladékbegyűjtés (ami mint fogalom megszűnt, felváltotta a **hulladékkereskedelem**, de a hulladékgazdálkodásban jelen van, hiszen a hulladékot össze kell szedni, gyűjteni) során vizsztatérve a technika és az ebből levezetett biztonság fogalmának meghatározásához ismereteink és a kapcsolódó eszköztár segítségével a következőket mondhatjuk, amihez nélkülözhetetlen:

- a megfelelő szakképzett és alkalmas emberi erőforrás
- a megfelelő műszaki háttér, biztonságos technológiák
- a biztonságos anyagi feltételek banki garanciával
- a környezetvédelmi felelősség és annak biztosítása

A **hulladékok szállításakor** már több leírt biztonsági elemmel találkozhatunk, de ha áttekintjük az ezzel kapcsolatos szakmai és jogi szabályozást az elsősorban a szállítmány dokumentálását, kísérő iratok kitöltését jelenti. Nem jelennek meg azok a biztonsági elemek, melyek a hulladékok szállításakor különösen a veszélyes hulladékokkal fizikai kapcsolatba kerülő emberek biztonságát, ruházatuk, egészségük, testi épségük védelmét jelentik.

A Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról Szóló Európai Megállapodásban (*ADR – Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*) foglalt előírásokat a technikai haladásnak megfelelően folyamatosan fejlesztik. A módosítások és kiegészítések általában 2 évenként lépnek hatályba. A módosításokat belföldi ágazati miniszteri rendelettel hirdetik meg, benne az ADR belföldi alkalmazására vonatkozó eltérésekkel [10].

Az ADR előírásaiban már megfigyelhetők a konkrét műszaki biztonsági és biztonságtechnikai elemek, mint pl. a veszélyes hulladékok szállítására használható tartályok vagy cserefelépítmények, konténerek speciális kialakítása és felszerelése, a járművek műszaki megfelelőségi állapotának meghatározása.

A veszélyes hulladékok országhatárokat átlépő szállításának ellenőrzéséről és ártalmatlanításáról szóló Bázeli Egyezmény pedig előírja, hogy az EU tagállamai működjenek együtt olyan információk terjesztésében, amelyek a veszélyes és az egyéb hulladékok biztonságos szállítását ismertetik, és amelyek célja e hulladékok környezetvédelmi szempontból megfelelő kezelési módjának fejlesztése, valamint a jogellenes szállítás megelőzése. De együttműködnek a veszélyes és az egyéb hulladékok környezetvédelmi szempontból biztonságos kezelési módszereinek fejlesztésének és bevezetésének érdekében is [1].

Tapasztalataink szerint a hazai lakossági veszélyes hulladékgyűjtő és szállító járatok, de sok ezzel foglalkozó és engedéllyel rendelkező szakcég sem alkalmaz szakképzett, védőruhával-felszereléssel ellátott személyzetet és a hozzá tartozó megfelelő műszaki alkalmasságú szállító járműveket, ezen előírásokat figyelembe véve. A hulladékgyűjtő udvarokban, ezek a feltételek

már megvannak, de nagyon alacsony a kihasználtságuk, magas a létesítési és üzemelési költségük és a környezeti tudatosság hiánya miatt sokan nem oda, hanem a kommunális hulladékba teszik a veszélyes hulladékokat. A kezelő, hasznosító, tároló létesítményekben viszont jól szabályozottak a veszélyes hulladékkal kapcsolatos műszaki biztonsági feltételek.

A hulladékok **előkezelése, kezelése** során számos olyan kémiai módszer ismert, mely a veszélyes anyagok koncentrációját csökkenti a biztonságot jelentő határérték alá.

A BMGE Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszékén végzett kísérletekben a hulladékvizek szerves halogén koncentrációját minden esetben sikerült biztonságosan az előírt 8 ppm-es határérték alá vinni. Rektifikálással a szerves halogénvegyületek (AOX) is jól eltávolíthatók voltak [8].

A **hasznosítási folyamatokban** alkalmazott biztonságtechnika elsősorban a gyártási, minőségbiztosítási előírásokhoz kötődik, melyek jól szabályozottak, körülírtak. Az energetikai hasznosításon alapuló hulladékégetők rendelkeznek ISO minőségügyi és környezetvédelmi minősítéssel. Az égetőknél alkalmazott legkorszerűbb technológia és szigorú szabványrendszerek biztosítják, hogy a hasznosítás nagy műszaki és környezeti biztonsággal történjen.

Bartus szerint a **megelőzés** a leginkább heterogén eszköze az integrált hulladékgazdálkodásnak. Míg a hasznosítás, égetés, lerakás műszaki megoldás, addig a megelőzésnek nemcsak technológiai módjai, hanem társadalmi beavatkozási lehetőségei is vannak. A megelőzés technikai részéhez tartozik a hulladékszegény technológiák alkalmazása a gyártásban, a terméktervezés, a termék javíthatóságának biztosítása, míg a társadalmi vonatkozáshoz tartozik a fogyasztási igények mérséklése, illetve, hogy igényeinket más, kisebb hulladékképzéssel járó termékkel vagy szolgáltatással elégítsük ki. Ez utóbbi megelőzési módok elősegíthetők oktatással, szemléletformálással, a civil szervezetek kampányaival, továbbá gazdasági eszközökkel, a hulladékképződés megdrágításával [5].

A **lerakás, tárolás** egyik különleges biztonságtechnikával leginkább szabályozott területe a nukleáris hulladékok tárolása. Azért, hogy a radioaktív hulladékképződés ne korlátozza az erőművek biztonságos működését, a radioaktív hulladékok gyűjtésére, feldolgozására, tárolására az inaktív hulladékoktól teljesen elkülönített rendszereket létesítenek.

A kiadott 7 nukleáris biztonsági szabályzat az atomerőművekre, az oktató és kutató atomreaktorokra és a kiégett nukleáris fűtőelemek átmeneti tároló létesítményeire szabja meg a konkrét nukleáris biztonsági követelményeket, de van olyan is, mely a felsorolt szabályzatokban alkalmazott speciális fogalmak definícióit adja meg.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A környezet, gazdaság és társadalom szorosan összefonódó, egymástól kölcsönösen függő, komplex rendszert alkot, melynek változása kihat a föld ökológiai rendszerére, az egész Nooszférát, vagyis a Föld emberi tevékenység által befolyásolt övezetét érinti. Ezért nem elhanyagolható, hogy napjainkra kialakult és alkalmazhatóvá vált műszaki biztonság tudomány és biztonságtechnika elemei a hulladékgazdálkodás szerves részét képezik.

Megemlítjük a tervezés fontosságát is, hiszen a hulladékgazdálkodási tervek elkészítésekor már

előre tervezhetők a műszaki biztonsági és biztonságtechnikai elemek, azoknak a különböző folyamatokba történő előrelátó beépítése. Az eddig elkészült közszolgáltatói és regionális tervek tapasztalatait le kellene szűrni és fel kellene használni a nagyobb területi egységek terveinek elkészítésében, amennyiben azok tartalmazznak műszaki biztonsági és biztonságtechnikai elemeket.

Nem elhanyagolható a gyártói felelősség ezen elemek alkalmazásakor a csomagolási hulladékoknál, hiszen ez az első hulladékfajta, amelyre az új finanszírozási modell bevezetésre került az EU-ban (1994) és hazánkban (2002) is. Az ezekre fizetendő környezetvédelmi termékdíjból kellene finanszírozni a műszaki biztonsági és biztonságtechnikai elemek alkalmazását.

A pozitív tendenciák nem vezethetők vissza csak a környezeti szempontokat figyelembevevő műszaki fejlesztési törekvések eredményeire. E változások részben az állam, a települések, a vállalkozások céltudatos és összehangolt fejlesztéseinek eredményei, részben pedig az elmúlt időszak jelentős gazdasági-társadalmi átalakulásának, közte a gazdaság szerkezetváltásának kényszerű következményei.

Az előzőekben felvázolt helyzetkép alátámasztja azt a koncepciót, aminek megvalósításához mielőbb hozzá kell látni annak érdekében, hogy az eddig megtett erőfeszítések a szakmai irányítás, az önkormányzatok, a vállalkozások és a lakosság részéről ne menjenek veszendőbe. A feladatok megvalósítása történjen meg komplex műszaki biztonsági és biztonságtechnikai elemek alkalmazásával, az önmagáért való fogyasztás helyetti, a jövő generációkért is felelősséget vállaló szemléletváltással és az elvárt, kívánatos, környezettudatos fogyasztói magatartással.

A hulladékgazdálkodásban alkalmazott műszaki biztonsági és biztonságtechnikai elemek alkalmazásával elérhető, hogy az ennek köszönhető hulladékcsökkenéssel ténylegesen számottevő fenntartható javulás következzen be a környezet állapotában, minden tekintetben eleget téve a mai kor kihívásainak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 101/1996. (VII. 12.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékok országhatárokat átlépő szállításának ellenőrzéséről és ártalmatlanításáról szóló, Bazelben, 1989. március 22. napján aláírt Egyezmény kihirdetéséről
- [2] 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről
- [3] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- [4] BERA JÓZSEF, POKORÁDI LÁSZLÓ: Műszaki folyamatok hatása a környezetbiztonságra, In: Bitay Enikő (szerk.) Fiatal Műszakiak Tudományos Ülősszaka XIX: Nemzetközi Tudományos Konferencia. Kolozsvár, Románia, 2014.03.20-2014.03.21. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, 2014. pp. 57-60. C0F005EDEE3/\$File/3.8v2.pdf (2014.04.09.)
- [5] Biológiai szisztéma az iparban http://www.innoteka.hu/cikk/biologiai_szisztema_az_iparban.565.html (2014.04.09.)
- [6] Env-in-Cent Környezetvédelmi Tanácsadó Iroda Kft.: Környezeti értékelés az Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2009-2020 Stratégiai Környezeti Vizsgálatához
- [7] GEDEON LÁSZLÓ - VÁCZI LÁSZLÓ: Technika, SZIE. Jászberény, 2010. http://www.jfk.szie.hu/files/docs/ttt/gedon-laszlo_vaczi-gyula_technika.pdf (2014.04.09.)
- [8] MIZSEY PÉTER, KOCZKA KATALIN, TUNGLER ANTAL: Technológiai hulladékvizek kezelése fiziko-kémiai módszerekkel
- [9] Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020
- [10] Veszélyes Áru Szállítás <http://www.nkh.hu/gepjarmu/tevenyseg/kozutitelephelyiell/veszelyesaruszall/lapok/default.aspx> (2014.04.09.)