

# **Doktori (PhD) értekezés**

**Kátai-Urbán Maxim tő. százados**

**2022**

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM  
HADTUDOMÁNYI ÉS HONVÉDTISZTKÉPZŐ KAR  
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

**Kátai-Urbán Maxim tű. százados**

**Veszélyes anyagok és áruk tárolásának  
biztonsága, különös tekintettel a baleseti  
vízszennyezésre**

**Doktori (PhD) értekezés**

**Tudományos témavezetők:**

.....

**Dr. Cimer Zsolt PhD**

.....

**Dr. habil. Bíró Tibor PhD**

**BUDAPEST, 2022.**

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS .....	6
1. A KUTATÁS AKTUALITÁSA .....	6
2. A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA.....	10
3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK .....	12
4. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK .....	13
5. KUTATÁSI MÓDSZEREK.....	14
6. RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE .....	15
7. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE, TARTALMA ÉS ELHATÁROLÁSOK.....	23
1. AZ OLTÓVÍZSZENNYEZÉS MEGELŐZÉSI NEMZETKÖZI SZABÁLYOZÁS ELEMZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE .....	26
1.1 Oltóvízszennyezés megelőzési nemzetközi szabályrendszer kialakulása .....	26
1.2 Tagállami, hatósági és üzemeltetői feladatokhoz kapcsolódó ajánlások értékelése .....	30
1.2.1 A tagállamok és illetékes hatóságai részére készített ajánlások bemutatása.....	31
1.2.2 A veszélyes tevékenységet üzemeltetők kötelezettségeinek értelmezése .....	32
1.2.3 A szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos üzemeltetői kötelezettségek.....	33
1.3 Műszaki és tervezési intézkedésekhez tartozó ajánlások vizsgálata .....	35
1.3.1 Tűzvédelmi intézkedések áttekintése .....	35
1.3.2 Veszélyes anyaggal kapcsolatos tüzesetek elhárításának oltóvízszükséglete .....	37
1.3.3 Oltóvíz felfogó terek és berendezések műszaki követelményeinek vizsgálata.....	40
1.4 Az oltóvíz mennyiség számításhoz használt nemzetközi eljárások vizsgálata .....	43
1.5 Az oltóvízszennyezés megelőzés fogalmának meghatározása.....	47
1.6 Az ENSZ EGB Útmutató hazai bevezetésére javasolt főbb ajánlások meghatározása..	48
1.7 Részkövetkeztetések.....	50
2. A VESZÉLYES ANYAGOK ÉS ÁRUK TÁROLÁSÁHOZ KAPCSOLÓDÓ OLTÓVÍZSZENNYEZÉS MEGELŐZÉS HAZAI RENDSZERÉNEK VIZSGÁLATA .....	52
2.1 A tárolt veszélyes anyag fogalmi meghatározása és hatása a környezetre.....	52
2.2 Veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó létesítmények általános jellemzése .....	58
2.2.1 A veszélyes anyag és áru raktárbázisok és a tárolás fogalmának értelmezése.....	58
2.2.2 A már üzemelő veszélyes áru raktárházások biztonsági helyzetének értékelése ....	63
2.3 A veszélyes anyag és áru tárolást érintő tűzvédelmi szabályozás áttekintése.....	65

2.3.1 A veszélyes anyag és áru raktározás tűzvédelmi koncepciójának szerepe .....	65
2.3.2 A tűzvédelmi szabályozás raktározási rendelkezéseinek áttekintése .....	66
2.3.3 A tűzoltás-taktikai és műszaki mentési szabályozás kapcsolódási pontjai .....	68
2.3.4 Veszélyes anyag és áru raktárak létesítésének tűzvédelmi tervezési sajátosságai ..	70
2.4 A környezetvédelmi és vízminőségi kárelhárítási szabályozás vizsgálata.....	75
2.4.1 A vízügyi és vízvédelmi hatósági és felügyeleti tevékenység aspektusai.....	75
2.4.2 Vízminőség-védelmi kárelhárítás és kármentesítés szabályozásának értékelése....	77
2.4.3 A környezeti kárelhárítási rendelet szabályozásának értékelése.....	79
2.5 Az üzemi környezeti kárelhárítási tervezés üzemeltetői gyakorlatának értékelése .....	83
2.5.1 Vízvédelmi szakhatósági tevékenység bemutatása .....	83
2.5.2 A környezetvédelmi kárelhárítási tervezés üzemeltetői gyakorlatának értékelése .	85
2.6 A súlyos balesetek környezeti hatásainak elhárítása a védelmi tervezés rendszerében .	90
2.6.1 A Seveso III. irányelv rendelkezései hazai alkalmazásának vizsgálata .....	90
2.6.2 A súlyos baleseti védelmi tervezési követelmények áttekintése .....	91
2.6.3 A környezetterhelési súlyos baleseti eseményeket érintő szabályozás értékelése ..	93
2.7 Részkövetkeztetések.....	95
<b>3. AZ ÚJ VESZÉLYES ÁRU ÉS ANYAG RAKTÁRAK SZENNYEZETT OLTÓVÍZ FELFOGÓ TEREINEK ÉS BERENDEZÉSEINEK TERVEZÉSE ÉS LÉTESÍTÉSE .....</b>	<b>98</b>
3.1 A német veszélyes anyag tárolási szabályozási rendszer előírásainak vizsgálata.....	98
3.1.1 A veszélyes anyag tárolással foglalkozó jogi szabályzás előírásainak ismertetése	98
3.1.2 A Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelv szabályainak értékelése .....	100
3.1.3 VCI Veszélyes anyag Tárolási Útmutató szabályainak vizsgálata .....	106
3.2 Az oltóvíz felfogási létesítmény tervezési Német Útmutató elemzése .....	107
3.2.1 A Német Útmutató alkalmazási lehetőségének vizsgálata.....	107
3.2.2 A kockázatelemzési és oltóvíz mennyiség becslési előírások bemutatása.....	108
3.2.3 A káros hatások kezelésére szolgáló intézkedések és eszközök áttekintése .....	110
3.2.4 Az oltóvíz felfogó tereket és berendezéseket érintő követelmények értékelése ...	116
3.2.5 Az oltóvízszennyezést követően teendő intézkedések .....	121
3.3 Az oltóvízszennyezés megelőzési Svájci Útmutató egyedi előírásainak értelmezése .	122
3.3.1 A Svájci Útmutató alkalmazási területe .....	122

3.3.2 Az oltóvíz mennyiség számítási útmutató bemutatása.....	122
3.4 A veszélyes anyag és áru tárolás katasztrófavédelmi jogszabály tervezet műszaki alapjainak meghatározása.....	126
3.4.1 A veszélyes anyag és áru tárolási katasztrófavédelmi jogszabály tervezet.....	126
3.4.2 A veszélyes anyag és áru tárolás oltóvízszennyezés megelőzési követelményei .	129
3.5 Javaslat az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás fejlesztésére.....	134
3.6 Részkövetkeztetések.....	135
<b>4. A MÁR ÜZEMELŐ VESZÉLYES ANYAG ÉS ÁRU RAKTÁRAK KÖRNYEZETI KOCKÁZATAINAK ÉRTÉKELÉSE ÉS KEZELÉSE.....</b>	<b>138</b>
4.1 Veszélyes anyag tárolás baleseti kockázatának és következményeinek elemzése.....	138
4.1.1 Kockázatelemzési eljárások általános sajátosságainak bemutatása .....	138
4.1.2 A veszélyes anyag tárolási tevékenység súlyos baleseti eseménysorai .....	138
4.1.3 A raktárakban tárolt veszélyes áru mennyiségi és minőségi vizsgálata.....	140
4.1.4 A veszélyes áru raktártüzek következményeinek és hatásainak vizsgálata .....	140
4.1.5 Az oltóvíz szennyező hatásainak csökkentésére szolgáló védelmi záruk .....	148
4.2 Szennyezett oltóvíz felfogó terek és berendezések kialakításának vizsgálata .....	149
4.2.1 Az oltóvízszennyezést megelőző létesítmények kialakításának követelményei...	149
4.2.2 Az oltóvízszennyezés elleni védekezés üzemeltetői gyakorlatának felmérése .....	152
4.2.3 Korszerű veszélyes áru raktár oltóvízszennyezés elleni védelmének bemutatása	156
4.3 Javaslat a már üzemelő logisztikai raktárak azonosítására, kockázatelemzésére, vizsgálatára és ellenőrzésére .....	160
4.3.1 Értékelési módszer kidolgozása .....	160
4.3.2 Értékelési módszer kritériumainak meghatározása .....	173
4.3.3 Értékelési módszer alkalmazhatóságnak vizsgálata .....	173
4.4 Javaslat a már üzemelő létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési felkészültségének mérésére.....	174
4.4.1 A Tűzvédelmi Koncepcióval szemben támasztott általános ajánlások elemzése .	174
4.4.2 A tűzvédelmi koncepció megfelelőségét és az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozásnak való megfelelést mérő kérdőív elemzése.....	176
4.4.3 A már üzemelő létesítmények oltóvízszennyezés megelőzési követelményei .....	183

4.5 Részkövetkeztetések.....	184
ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK .....	186
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK .....	189
AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI .....	190
A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA .....	191
HIVATKOZOTT IRODALOM.....	192
A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM .....	208
MELLÉKLETEK .....	210
1. A kutatási témához kapcsolódó jogszabályok és belső szabályozó eszközök jegyzéke ....	211
2. Rövidítések jegyzéke.....	213
3. Fogalomjegyzék .....	215
4. Ábrák, táblázatok és fényképek jegyzéke .....	219
5. Kérdőív és útmutató a CEFIC SQAS értékelési rendszer 6. tűzvédelmi fejezetének alkalmazásához.....	222
6. Kísérleti eredmények a veszélyes folyadékok és habképző anyag szemcsés és szilárd anyagokban történő terjedésére .....	226
7. Kérdőív a veszélyes anyagot vagy árut raktározó létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési követelményeknek való megfelelés mérésére .....	228
8. Kohéziós táblázat - az értekezés hipotéziseinek, célkitűzéseinek, és tudományos eredményeinek egymásra épülése .....	239

## BEVEZETÉS

### 1. A KUTATÁS AKTUALITÁSA

A Globális Katasztrófa és Koordinációs Rendszer adatai szerint a természeti és ember okozta katasztrófák, valamint a súlyos balesetek bekövetkezése szinte mindennapos gyakorlat [1]. A veszélyes anyagok jelenlétében bekövetkezett események más jelenségekhez hasonlóan gyakran súlyos következményekkel járnak a baleset helyszínére és környezetére nézve, és a hatás az országhatárokon túlra is kiterjedhet. Az Európai Bizottság Közös Kutatóközpont Súlyos Baleseti Veszélyek Iroda (angol rövidítéssel: Major Accident Hazard Bureau) által üzemeltetett súlyos balesetek jelentési rendszerében szolgáltatott statisztikai adatok szerint az Európai Unió tagállamaiban az elmúlt 10 évben nagyszámú, mintegy 20-35 súlyos baleset történt évente [2].

A kutatásaim során - *Magyarország alaptörvényének* [3] XXI. cikk (1) bekezdésében foglalt egészséges környezethez kapcsolódó alapjogot figyelembe véve - a *katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény* (a továbbiakban: Kat.) IV. fejezetének tárgyi hatálya alá tartozó veszélyes tevékenységekben [4, 3.§ 31.] esetlegesen bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek (a továbbiakban: súlyos baleset) [4. 3.§ 29.] környezetre gyakorolt hatásaival foglalkozom. Ezen hatások az emberi életet és egészséget, és a vagyonbiztonságot egyaránt veszélyeztetik. A fent említett veszélyes tevékenységek [4. 3.§ 31.] közé elsősorban a Kat. IV. fejezete által szabályozott veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek [4. 3.§ 28.] és küszöbérték alatti üzemek [4. 3.§ 14.] tartoznak.

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben és a küszöbérték alatti üzemekben a veszélyes anyagok előállítás, feldolgozása vagy tárolása során bekövetkező súlyos balesetek esetenként katasztrófális hatással lehetnek az emberi egészségre, és szennyezhetik a felszíni és felszín alatti vizeket, a talajt vagy az épített környezetet [5].

A veszélyes üzemek biztonságos üzemeltetését a veszélyes létesítmény területén a belső biztonsági rendszerek biztosítják, amelyek egyben az üzem által veszélyeztetett településen is garantálják a lakosság és a környezet biztonságát. E rendszerek egyensúlyának megtörése káros folyamatokhoz, például veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetekhez vezethet. A súlyos balesetek legsúlyosabb esetekben környezetkárosodáshoz, környezeti katasztrófákhoz vezethetnek.

A tudományos kutatásom a veszélyes anyagok és áruk tárolása ipari- és környezetbiztonsági feltételeinek és követelményrendszerének kutatására irányul.

Ezen belül foglalkozom a nem üzemszerű események következtében kialakuló baleseti úton történő vízszennyezések megelőzési, felkészülési, következmény-csökkentési, balesetelhárítási és helyreállítási jog-, intézmény és eszközrendszerének kutatásával.

A világban számos olyan, gyakran halálos következményekkel járó súlyos ipari baleset történt, amely a telephely területén túl terjedve, a talajra, a felszíni és a felszín alatti vizekre is káros hatást fejtett ki. 1986-ban például a svájci Bázelen lévő Sandos növényvédőszer raktárban bekövetkezett tüzeset által 30 tonna veszélyes anyag került a Rajna folyamba, amely jelentős mértékű országhatáron túli vízszennyezést okozott Németországban, Franciaországban és Hollandiában, mintegy 700 folyamkilométer hosszúságban [6, 46.o.]. Hazánkban az ilyen súlyos balesetknél bevezetendő megelőzési és balesetelhárítási intézkedések műszaki alapjainak tudományos vizsgálata többségében még várat magára.

*A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény* (a továbbiakban: Kvt.) fogalom meghatározásai alapján a környezetre gyakorolt hatások [7, 4.§ 19.] alatt elsősorban a kibocsátó forrás általi környezetszennyezést [7. 4.§ 7.] értjük elsősorban. A súlyos balesetek környezeti hatása - a szállító közeg szempontjából - lehet a levegőben légnemű és folyékony halmazállapotban vízben terjedő jellegű. Az utóbbi a talajba szivároghva az ivóvízbázist is veszélyeztetve a környezetre érzékeny környezetben hosszútávú, többségében vissza nem fordítható és gyakran az ember költségigényes beavatkozása nélkül helyre nem állítható hatásokat okozhat [6, 14.o.].

A jelentős környezeti kárral járó események a veszélyes anyagok környezetbe történő kibocsátását okozzák. A veszélyes anyag, vagy áru jelenlétében bekövetkezett tüzesetek elhárítása pedig fokozott oltóvíz, vagy oltóanyag felhasználást igényelnek és ezzel együtt azok veszélyes anyaggal történő szennyeződését is okozzák. A szennyezett oltóvíz vagy oltóanyag (a továbbiakban: oltóvíz) felfogásával, elvezetésével és összegyűjtésével (tárolásával) azonban megelőzhető a szennyezett oltóvíz által súlyos károkat okozó környezetszennyezés. Ennek érdekében az üzemeltető tervezési, építészeti, vezetési, irányítási jellegű intézkedéseket vezethet be, amelyeket összefoglaló módon jelen dolgozatban „*oltóvízszennyezés megelőzési intézkedéseknek*”, a szaktevékenységet pedig „*oltóvízszennyezés megelőzésként*” fogom alkalmazni.



Az értekezésemben a vizsgált események során keletkező szennyezett oltóvíz, vagy oltóanyag felfogására, elvezetésére és összegyűjtésére szolgáló építményeket, műtárgyakat és berendezéseket, szintén egyszerűsített módon - az ipari és logisztikai gyakorlatban elterjedt - szennyezett „*oltóvíz felfogó térként és berendezésként*” fogom alkalmazni.

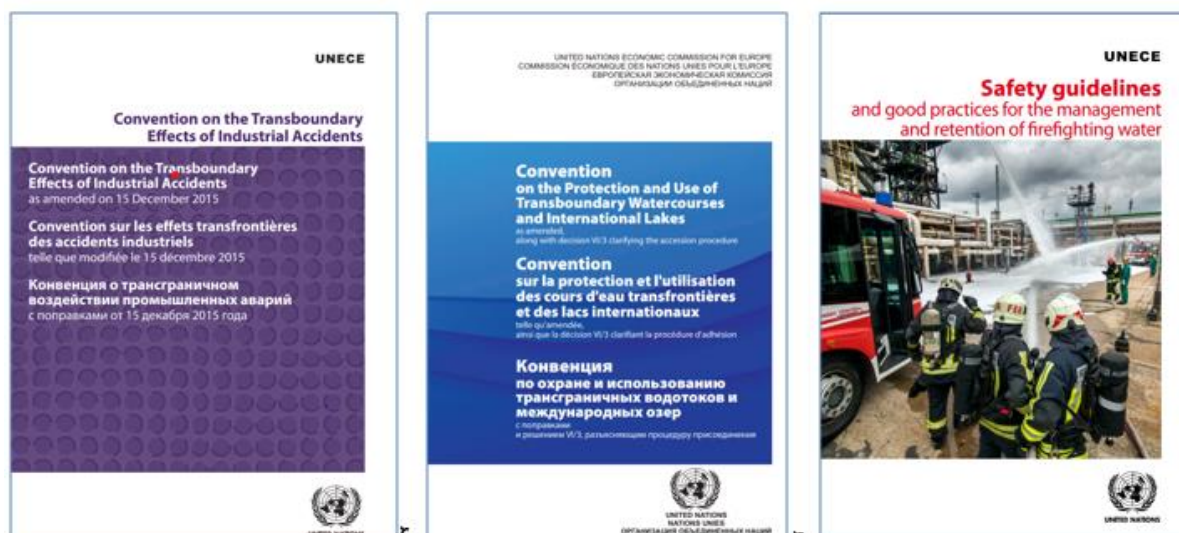
Kutatási feladatom az oltóvízzel történő szennyezések súlyos baleseti célú elemzése, megelőzési, felkészülési és balesetelhárítási intézkedések tudományos vizsgálata lesz. A téma a környezetvédelem vízügyi és vízvédelmi, illetve a katasztrófavédelem iparbiztonsági határterületeinek kutatására irányul, amelyek közös kapcsolódási pontja az oltóvízszennyezés megelőzése és a vízminőségi kárelhárítás. E szaktevékenységek közös célja biztonsági jellegű, vagyis a környezet nem üzemszerű baleseti események káros hatásai elleni védelme.

A kutatásom elsődleges célja elemezni és értékelni az oltóvízszennyezés megelőzéssel foglalkozó nemzetközi jogi szabályozás és jogalkalmazási útmutatók előírásait. Ennek keretében vizsgálom a szabályrendszer kialakulásának előzményeit, az oltóvíz és oltóanyag felfogás, elvezetés és összegyűjtés (a továbbiakban: oltóvíz felfogás) hatósági és üzemeltetői feladatait, valamint a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket, továbbá értékeltem a nemzetközileg elfogadott oltóvíz mennyiség meghatározási eljárásokat is.

A felszíni és felszín alatti vizek közvetlen szennyezésével járó környezeti károk megelőzése többek között az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága keretében létrejött *az ipari balesetek országhatáron túli hatásairól szóló egyezmény* (a továbbiakban: Ipari Baleseti Egyezmény) [8] alapján történik. Az Ipari Baleseti Egyezményt az Európai Unió területén a tagországok *az Európai Parlament és a Tanács a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló a 2012/18/EU Irányelve* [9] hajtják végre (a továbbiakban: Seveso III. Irányelv). A nemzetközi és az európai uniós szabályozás teljesítése ennek megfelelően Magyarországon a Kat. IV. fejezete és a végrehajtását szolgáló *a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet* (a továbbiakban: Vhr.) [10] előírásai alapján valósul meg. A két jogszabályt együtt alkalmazva „*súlyos baleseti szabályozásként*” jelölhetjük.

A Sandos jelzett balesete példáján jól érzékelhető, hogy az oltóvízzel történő oltóvízszennyezésnek lehetnek akár katasztrófális országhatáron túli hatásai is, ezért a hasonló balesetek idején keletkező oltóvíz felfogása és elvezetése útján történő megelőzésének szabályozása a nemzetközi szervezetek feladata lett.

E szabályozói kidolgozó munka az utóbbi években jelentős mértékben felgyorsult, ugyanis az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága (a továbbiakban: ENSZ EGB) országaiban szabályozási szükséglet mutatkozott a hasonló, akár katasztrofális hatással bíró súlyos baleseti események megelőzésére és következményeinek csökkentésére. Az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény és Határvízi Egyezmény [11] Közös Szakértői Munkacsoportjának (Joint Expert Group, JEG) égisze alatt létrehozott Szakértői Munkacsoport kidolgozta „*a Biztonsági Irányelvek és Jó Gyakorlat az oltóvíz kezelésére és felfogására*” című módszertani útmutatót (a továbbiakban: ENSZ EGB útmutató) [12]. Az útmutatót mindkét Helsink-i egyezmény részes feleinek konferenciája 2018. év végi ülésén ajánlotta tagállami végrehajtásra. A kiadvány ajánlásainak elemzése és a kutatási probléma hazai jogi szabályozási és műszaki kutatása jelenti vizsgálataim főbb kiinduló alapját.



1. ábra: ENSZ EGB nemzetközi jogi szabályozás, szerkesztette a szerző, forrás: UN ECE.

Az ENSZ EGB útmutató tárgyi hatálya a veszélyes anyag osztályozási és címkézési nemzetközi szabályozást követi. A Globálisan Harmonizált Rendszert, angolul: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, rövidítve GHS) az ENSZ égisze alatt hozták létre 2002-ben. A veszélyes anyagok osztályozása a GHS alapján az Európai unió tagállamaiban az ún. CLP (angol rövidítés: Classification, Labelling and Packaging, Osztályozás, Címkézés és Csomagolás) európai uniós szabályzás [13] osztályozási rendszerére épül. A hazai jogrendben érvényes az EU szabályozásból átemelt rendelkezéseket *a veszélyes anyagok a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény* [14] (a továbbiakban: Kbtv.) tartalmazza részletesen.

Az Európai Unió jogforrásai nem foglalkoznak kellő mértékben a tudományos problémával. A Seveso III. Irányelv a II. mellékletében határozza meg a biztonsági jelentés tartalmi követelményeit, amelyek között az 5. pontban jelöli meg „*a súlyos baleset következményeinek korlátozása érdekében bevezetendő védelmi és beavatkozási intézkedéseket*”. A tartalmi követelményeket megadó felsorolásban a következők találhatók: „*A súlyos balesetek emberi egészséget és környezetet érintő következményeinek korlátozását szolgáló berendezések, mint például az érzékelő/védelmi rendszerek, a véletlen anyag kibocsátás mennyiségét korlátozó eszközök, mint amilyen a vízpermet, a gőzfüggöny, a veszélyhelyzeti felfogó-edények, elzáró szelepek, az inertizáló rendszerek, az oltóvíz felfogók.*”

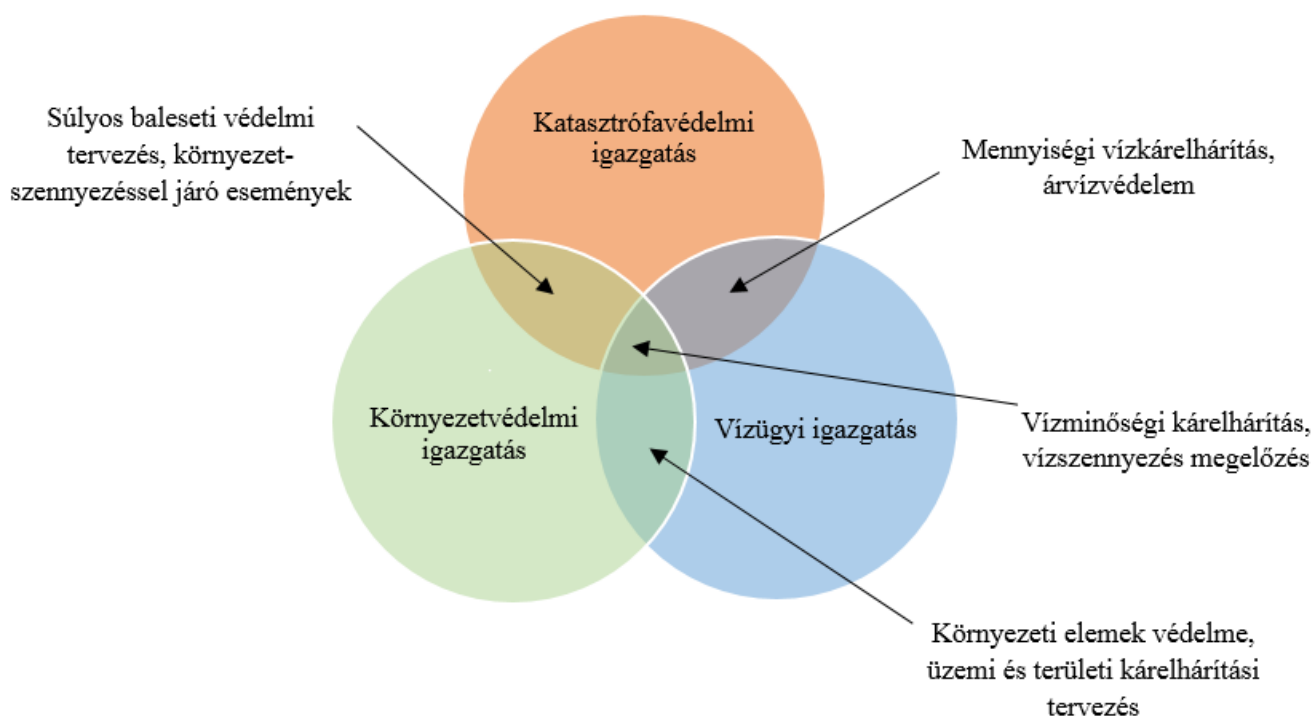
Az Európai Parlament és a Tanács a környezeti károk megelőzése és felszámolása tekintetében a környezeti felelősségről szóló 2004/35/EK (2004. április 21.) irányelvének [15] megfelelően a Kvt. és a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény [16] szabályozza a környezeti elemek, így a felszíni és a felszín alatti vizek védelmét. A vízminőség megőrzési és a vízminőségi kárelhárítási felelősségi köröket, hatósági jogosítványokat és üzemeltetői kötelezettségeket hazánkban a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet [17] szabályozza.

Ezt egészítik ki a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet [18] (a továbbiakban: Fevir.) és a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet [19] (a továbbiakban: Favir.) vonatkozásában megjelenő szabályok alkalmazása.

## 2. A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

Véleményem szerint az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozással leginkább érintett veszélyes tevékenység a közúti veszélyes áru logisztikai raktárbázisokban folyik, ahol a közúti veszélyes áru szállítási ENSZ EGB szabályozás (a továbbiakban: ADR szabályozás) hatálya alá tartozó szállítási csomagolásban lévő veszélyes anyagokat tárolnak [20].

A 2. ábra alapján lehet azonosítani a környezetvédelmi, a vízügyi és katasztrófavédelmi szabályozás környezetszennyezést érintő határterületeit. Jól elkülönülnek tehát az ipari és környezetbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok, illetve jogosítványok.



2. ábra: Vízvédelmi célú jogi szabályozás összekapcsolódása,  
készítette: a szerző

A tudományos problémához tartozó eljárási és műszaki megoldásokat – az oltóvíz felfogás és elvezetés vonatkozásában - többféle jogalkalmazási útmutató tartalmazza, amelyek közül kiemelkedő fontosságú a német [21] és a svájci [22] jogalkalmazási útmutató (a továbbiakban: Német Útmutató, Svájci Útmutató). A kiadványok a szennyezett oltóvíz felfogó terek és berendezések műszaki kialakítását és az alkalmazásukhoz kapcsolódó szervezési intézkedések rendjét szabályozzák. A fentiekben az általam bemutatott nemzetközi és hazai jogi szabályozási környezet elemzése alapján – figyelemmel a kutatómunkám tárgyára - a következő kutatási kérdések tudományos alapú vizsgálatát tervezem elvégezni:

1. A tudományos probléma nemzetközi megoldása a már említett ENSZ EGB útmutató szervezési, irányítási és műszaki alapelveinek és követelményeinek adaptálása lehet, amelynek a nemzetközi és hazai összefüggésben vett katasztrófavédelmi célú jogi és műszaki elemzése véleményem szerint még várat magára.

2. Az oltóvízszennyezés megelőzés nemzetközi és hazai jogi- és műszaki előírásainak, az alkalmazott módszertannak és eszközrendszernek a vizsgálata alapján megállapíthatók a releváns irányítási, vezetési és műszaki intézkedések.

Az intézkedések egyrészt a meglévő létesítmények üzemeltetői körének előírhatók, másrészt pedig a hatósági engedélyezési tevékenységben felhasználhatók.

3. Értékelésem szerint külön műszaki tudományos problémát jelent a szennyezett oltóvíz felfogásra alkalmas létesítmények méretezése, a kapcsolódó műszaki követelmények meghatározása. Tudományos problémát jelent továbbá ezek hazai környezetben történő meglévő és tervezett veszélyes üzemekben való alkalmazhatóságának műszaki alapú vizsgálata.

4. A veszélyes tevékenységekben jelen levő veszélyes anyagok és áru tárolása által okozott - elsősorban magyarországi kockázatok - oltóvízszennyezést érintő súlyos baleseti eseménysorokkal kapcsolatos műszaki kérdéseinek elemzése tapasztalataim szerint még nem történt meg. E tudományos probléma „technológia – esemény – következmény – hatás” láncolatának elemzése, irányítási és tájékoztatási elemeinek kutatása kiemelt jelentőségű. Az előzőekben bemutatottak alapján feltételezésem szerint meg lehet határozni a vízszennyezés megelőzési és következménycsökkentési intézkedéseket.

### **3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK**

A tudományos problémák feltárását követően az alábbi hipotéziseket állítottam fel:

1. Feltételezésem szerint a nemzetközi ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzési útmutatóban rögzített szervezési, irányítási és műszaki előírások, ajánlások elemzése és értékelése alapján javaslat készíthető az ENSZ EGB útmutató hazai szabályozási rendnek megfelelő magyarországi alkalmazására.

2. Feltételezésem alapján felmérhetők a nemzetközi veszélyes anyagok és áru tárolással foglalkozó jogi szabályozás hazai érvényesülésének tapasztalatai, továbbá meghatározhatók az esetleges fejlesztésekhez kapcsolódó jogi szabályozási és műszaki javaslatok.

3. A szennyezett oltóvíz felfogó terekkel és berendezésekkel foglalkozó – nemzetközi hatósági és üzemeltetői gyakorlatban általánosan elfogadott – jogi és műszaki jogalkalmazási útmutatók követelményei alapján - az újonnan létesített veszélyes anyagokkal és áruval foglalkozó raktárak esetén - meghatározhatók az üzemeltetői és hatósági szakfeladatok ellátásának jogi és műszaki feltételei.

4. Feltételezésem alapján a súlyos baleseti események oltóvízszennyezést okozó folyamatainak tudományos vizsgálata és rendszerezése, műszakilag megalapozhatja a már üzemelő veszélyes anyagokkal és áruval foglalkozó raktárak esetén kialakítandó jogi, szervezeti és intézményrendszert, valamint a kapcsolódó eljárási, műszaki és módszertani tevékenységet.

#### **4. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK**

A kutatási célkitűzéseimet - a tudományos problémák meghatározásánál már ismertetett – négy fő kutatási részterületen fogalmazom meg:

1. Célkitűzésem megvizsgálni a nemzetközi oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás előírásait, amelynek keretében elemzem a nemzetközi szabályrendszer kialakulásának előzményeit, az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladatait, valamint a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket, továbbá értékelem a külföldön alkalmazott szennyezett oltóvíz mennyiség számítási eljárásokat.

2. Célkitűzésem felmérni a veszélyes anyagok és áru tárolásával foglalkozó súlyos baleseti, tűzvédelmi, környezetvédelmi és vízvédelmi jogi szabályzás hazai alkalmazásának üzemeltetői feltételeit, amelyre alapozva javaslatot készíteni a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő jogi szabályozás és műszaki útmutató hazai alkalmazására.

3. Célkitűzésem kidolgozni a nemzetközileg elfogadott szennyezett oltóvíz felfogásra alkalmas létesítmények méretezésére és a kapcsolódó műszaki követelmények meghatározására használt műszaki útmutató hazai alkalmazásának műszaki eljárását és módszertanát. Kutatásaim során célszerűnek tartom feltárni az oltóvíz általi környezetszennyezés megelőzési, vezetési és műszaki üzemeltetői intézkedések hazai bevezetésének műszaki követelményeit.

4. A már üzemelő veszélyes anyagokkal és árukkal foglalkozó logisztikai raktárakat érintő oltóvízszennyezés megelőzés műszaki feltételek meghatározása érdekében, célkitűzésemnek tekintem az oltóvízszennyezés megelőzést érintő következmények és hatások tudományos rendszerbe foglalását, amelyhez kapcsolódóan vizsgálom az érintett raktárak azonosítási módszertanát, a biztonsági dokumentáció vizsgálati eljárást, továbbá az üzemeltetői megfelelőség érdekében végzett önellenőrzés lehetőségeit.

## 5. KUTATÁSI MÓDSZEREK

A téma egyes részterületeinek kidolgozása alkalmával az általános kutatási módszereket alkalmaztam, mint például az analízis, szintézis, indukció és dedukció módszerei. Az értekezés kidolgozása során – négyéves kutatási tervemnek megfelelően – a kutatási célkitűzések teljesítése érdekében az alábbi kutatási módszereket alkalmaztam:

1. A jogi szabályozásra, a jogalkalmazási tevékenységre és műszaki feladatvégrehajtásra kiterjedő hatástanulmány elkészítése, amelybe beletartozik az összehasonlítás és általánosítás módszere is.

2. Nemzetközi és magyarországi kutatási témámhoz kapcsolódó szakmai és tudományos szakirodalom tanulmányozása, amelyet kiegészít a veszélyes tevékenység üzemeltetői dokumentációk összehasonlító elemzése és értékelése is.

3. Elemző-logikai tevékenység, amelynek szerves részét képezi a hatályos jogi szabályozás, a belső üzemeltetői és hatósági szabályozás, illetve a jogalkalmazási tevékenység értékelése, illetve az ebből eredő következtetések levonása alapján javaslatok megfogalmazása.

4. Meghatározó szakmai és tudományos háttérrel rendelkező országokban alkalmazott műszaki útmutatók, ajánlások, irányelvek és megoldások, jó üzemeltetői gyakorlatok tanulmányozása, hazai megoldásokkal történő összehasonlító elemzése.

5. Szakmai konzultáció a kutatott témában a szakmai és tudományos körökben is elismert hazai és külföldi szakemberekkel.

6. Az oltóvízszennyezés által érintett telephelyek kiválasztási eljárásának kidolgozására a relatív rangsorolás módszert használok fel.

7. Kutatási részeredmények tudományos feldolgozása, publikálása hazai és nemzetközi szakmai és tudományos konferenciákon, valamint felsőoktatási foglalkozásokon történő előadása.

Vizsgálataimhoz - iparbiztonsági és vízvédelmi hatósági tekintetben - kizárólag a nyílt forrásokból és az általam megkeresett veszélyes üzemi üzemeltetői szervezeteken keresztül elérhető adatokat és információt használok fel. A vizsgált nemzetközi és magyarországi jogi szabályozás felsorolását az *1. melléklet* tartalmazza. Az értekezésben szereplő rövidítések és fogalmak magyarázatát a *2. és a 3. mellékletek* teszik egyértelművé. A *4. mellékletben* felsoroltam az értekezés kidolgozása során készített, vagy felhasznált ábrákat, táblázatokat, képleteket és fényképeket.

## 6. RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

Jelen szakirodalmi összefoglalóban céloom elemezni és értékelni a kutatási témámhoz kapcsolódó nemzetközi és hazai jogi szabályozás előírásait, a jogi és műszaki jogalkalmazási útmutatók tartalmát, a legjobb ipari gyakorlatot tükröző nemzetközi és hazai mértékadó műszaki szakirodalomban foglaltakat.

### **A nemzetközi, európai uniós és hazai jogi szabályozás bemutatása**

A nemzetközi, az európai uniós és a hazai jogi szabályozás részletesen bemutatásra került a tudományos probléma meghatározása során.

### **A kutatási témám elhelyezése a tudományterületek rendszerében**

A kutatási témám a környezetvédelem vízügyi és vízvédelmi, illetve a katasztrófavédelem iparbiztonsági határterületeinek kutatására irányul, amelyben a közös kutatási szakterület (kapcsolódási pont) az oltóvízszennyezés megelőzése és a vízminőségi kárelhárítás. E szakterületek közös célja biztonsági jellegű, vagyis az emberi élet és egészség, valamint a környezet nem üzemszerű baleseti események bekövetkezése elleni védelme.

A kutatási témámat elsősorban a műszaki tudományok keretében a katonai műszaki tudományok tudományterületéhez lehet kapcsolni. A tervezett kutatási eredmények hasznosulása szempontjából vizsgálva a kutatási témám elsősorban a rendvédelem, a katasztrófavédelem és a környezetbiztonság műszaki, vezetési és irányítási eljárás- és eszközrendszerének fejlesztésére irányul. A kutatási téma szorosan kapcsolódik a társadalomtudományok két tudományterületéhez is, így az állam-, és jogtudományokhoz, illetve a hadtudományokhoz. Az állam-, és jogtudományi kapcsolódást a veszélyes tevékenységet üzemeltetők, a hatóságok, az önkormányzatok és a lakosság jogainak (hatósági jogosítványainak) biztosításához és kötelezettségeinek teljesítéséhez szükséges jog-, és intézményrendszer létrehozásának és működtetésének kutatása-fejlesztése jelenti.

A konkrét hadtudományi kapcsolódást pedig véleményem szerint a fenti két tudományterület és a hadtudomány kutatási területeinek közös kutatási feladataiban lehet keresni. A kapcsolódási pontok azonosításához eredményesen felhasználható a hadtudomány fogalma [23], miszerint a hadtudomány „*a nemzetközi és nemzeti biztonságot fenyegető kihívások és veszélyek ellen alkalmazott katonai erők és eszközök sikerét meghatározó elméleti tételek és tapasztalatok összefoglaló ismeretrendszere*”.



A nemzetközi és nemzeti biztonságot fenyegető kihívások között szerepelnek a veszélyes vegyi anyagok előállításával, tárolásával és felhasználásával kapcsolatos kockázatok, mivel ezeknek lehetnek katonai alkalmazási területei is mind a veszélyforrás, mind pedig a védekezés szempontjából. A súlyos balesetek okai között - a műszaki és emberi hibák mellett - számon tartjuk a külső hatásokat is, amely lehet terrorcselekmény, vagy például ellenséges katonai művelet káros következménye is. Itt meg kell említeni, hogy a kutatási témának vannak katonai egészségügyi és védelemgazdasági aspektusai is, amelyek alapvetően a baleseti hatások súlyosságával van összefüggésben. Mivel - a nem üzemszerű események körébe tartozó - az esetleges katonai műveletek által sérült veszélyes tevékenységeknek (vegyi üzemeknek) a békeidőszakban azonosítottaknak megfelelő, azonban lényegesen súlyosabb hatása is lehet a környezetükre. A téma komplex megközelítésével részletesen foglalkozik Muhoray Árpád műhelytanulmányában, ahol a következőket írja: *„A fenntartható fejlődés komplex megközelítéssel, egyszerre veszi figyelembe a környezeti ügyek elvárásait, a társadalmi igényeket, és a gazdasági fejlődés igényeit, tehát ennek a szemléletmódnak a megvalósításához is hozzá kell járulni a katasztrófavédelemnek.”* [24]

A katasztrófavédelmi és a honvédelmi igazgatás feladatainak ellátása véleményem szerint összefüggenek egymással, és a hadtudomány kutatási területének számító védelmi igazgatás kutatási feladataihoz tartoznak. A védelmi igazgatási feladatok ellátása körébe sorolhatók a civilizációs katasztrófák elleni védekezés jogi és szervezeti aspektusai is, amelynek vannak - a kutatási témámhoz kapcsolódó - alaptörvényben és sarkalatos törvényben meghatározott különleges jogrendi előírásai, követelményei, eljárásai és feladatai.

### **Nemzetközi mértékadó szakirodalom elemzése**

Az ENSZ EGB tagállamok hatósági és üzemeltetői részére kidolgozott ENSZ EGB útmutató tervezet célja megelőzési intézkedések és helyes jogalkalmazási gyakorlat bevezetése az oltóvízszennyezés megelőzése érdekében. Az útmutató hatálya az Ipari Baleseti Egyezmény hatálya alá tartozó veszélyes tevékenységekben végzett tárolási, feldolgozási és gyártási eljárásokra terjed ki, azonban az egyezmény hatályán kívüli tevékenységekre is kiterjeszhető. Az ENSZ EGB útmutató a víztöltési alapú tűzvédelmi rendszereket alkalmazó veszélyes tevékenységek részére nyújt szakmai segítséget az emberi élet, egészség és a környezet biztonságát szolgáló műszaki, szervezési és irányítási intézkedések bevezetésére, valamint az oltóvíz felfogó terek és berendezések kialakítására, használatára és karbantartására.

Az ENSZ EGB útmutató - az oltóvízszennyezés megelőzés területén - a tagállamok, a hatóságok és az üzemeltetők csoportjainak külön-külön ajánlásokat fogalmazott meg. A nemzetközi előírásoknak megfelelő ipari baleset megelőzési és következménycsökkentő tevékenységekre tesz javaslatot.

Az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény általános követelményeinek alkalmazását írja elő a Részes Államoknak. Az útmutató biztonsági ajánlásai és a helyes gyakorlat követését előíró javaslatai a minimális megfelelés érdekében készültek. A kutatási témához kapcsolódó nemzetközi és hazai mértékadónak számító szerzők által készített iparbiztonsági tárgyú könyvek két fő csoportra bonthatók. Egy részük jogalkalmazási, másik részük főként műszaki követelményeket meghatározó módszertani útmutató, kézikönyv, szakkönyv formájában megjelent szakirodalom. Az európai uniós szintű jogalkalmazási módszertani útmutatók közül az EU Közös Kutatási Központ Főigazgatóság (Joint Research Center, JRC) Súlyos baleseti veszélyek iroda (Major Accidents Hazard Bureau, MAHB) kiadványait érdemes elsősorban megvizsgálni. [25] M. D. Christou és szerzőtársainak munkájában az Európai Unió tagállamainak területrendezési tervezésével kapcsolatos műszaki és eljárási módszertant hasonlítja össze. [26] L. Fabbri és munkatársai a felső küszöbértékű veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek üzemeltetői által készítendő biztonsági jelentés kidolgozásához ad elsősorban jogértelmezési és műszaki jogszabály alkalmazási útmutatót [27], G. A. Papadakis, S. Porter az iparbiztonsági hatósági felügyeleti ellenőrzési tevékenységet szabályozó módszertani útmutató szerzői voltak. Az útmutató bemutatja a felügyeleti ellenőrzések rendszerét, a felügyeleti ellenőrzési intézkedések tartalmát, a biztonsági dokumentáció valóságtartalmának ellenőrzésénél és a káreseti helyszíni szemlénél végzett hatósági tevékenység szabályait [28]. A településrendezésről és a biztonsági jelentésről szóló útmutató megtalálható magyar fordításban a BM OKF honlapján az iparbiztonsági hatósági közlemények [29] között.

A biztonsági dokumentáció kidolgozásánál alkalmazható veszélyes üzemi kockázat- és következményelemzési módszertant a 2. táblázatban bemutatott módon az ún. Holland színes könyvek tartalmazzák. Az alapkönyv az Útmutató a mennyiségi kockázatelemzéshez ún. Lila könyv [30] (a továbbiakban: a CPR 18 Holland Kockázatelemzési Útmutató), amely a kockázati alapú mennyiségi kockázatelemzési eljárást és a kapcsolódó módszertant tartalmazza. Ezen kiadványokban található meg a kutatási témám szempontjából vizsgálandó súlyos baleseti eseménysorok, a kapcsolódó kockázatelemzési eljárások és módszerek leírása.

A kiadványokat a holland Alkalmazott Tudományok Kutatóintézete (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research - TNO) adja ki a Katasztrófa-megelőzési Bizottság megbízásából [31]. A Zöld Könyv kivételével a publikációk megtalálhatók a PGS (hollandul: Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen, rövidítve: PGS) sorozatban [32], amely a „*Veszélyes anyagok publikációs kiadványai*” néven fut. Az ún. „*Vörös könyv*” [33] a valószínűségszámításra, a „*Sárga Könyv*” [34] a fizikai hatások számítására, míg a „*Zöld Könyv*” [35] a lehetséges károk meghatározására szolgál.

A holland veszélyes üzemi szabályozás (angol néven: External Safety Establishments Decree, holland megnevezéssel: Besluit externe veiligheid inrichtingen – BEVI) mennyiségi kockázatelemzési eljárásához használt műszaki magyarázatát tartalmazza az ún. BEVI Kockázatelemzési Útmutató (angolul: Reference Manual Bevi Risk Assessments) című referencia kiadvány [36]. A kutatási témám szempontjából kiemelt jelentőséggel bír a sorozat részeként megjelent a logisztikai raktárbázisokban végzendő mennyiségi kockázatelemzéshez használatos ún. *PGS 15. útmutató* [37] (angol néven: Risk Analysis Methodology for CPR-15 Establishments). Az útmutató legfrissebb változata holland nyelven tanulmányozható a PGS honlapon [38]. A PGS 15 kiadvány mellékleteként jelent meg az „*Útmutató Tűzoltó Berendezésekhez*” című kiadvány, amely jelenleg PGS 14. Útmutató néven érhető el [39]. Az útmutatót többek között az automatikus tűzoltóberendezésekhez szükséges oltóvízmennyiség számításához lehet felhasználni. A feldolgozóipari technológiák kockázatelemzése tárgyában hasonlóan fontos alap munka a Vegyipari Műveleti Biztonsági Központ (Center for Chemical Process Safety) 1989-es kiadású könyve, amely a Vegyipari Mennyiségi Kockázatelemzés címet viseli [40]. Kiemelhető még a P. F. Lees 1996-ban megjelent és azóta több alkalommal kiadott több ezer oldalas három kötetes könyve [41], amely a feldolgozóipari veszteség megelőzéssel foglalkozik. Mindhárom publikációban számos hazánkban is alkalmazható műszaki szabályozási példa és megoldás található, amelyek adaptálhatóságának vizsgálata után hazánkban is felhasználható lehet. A szennyezett oltóvíz felfogással kapcsolatos műszaki jogalkalmazási útmutatók közül az Egyesült Királyságban alkalmazottak számítanak a leginkább korszerűnek. Az ipari szennyezés megelőzési módszertani irányelvek közül első alkalommal az 1992-ben kidolgozott PPG 18 (angol megnevezéssel: Managing Fire Water and Major Spillages PPG 18) foglalkozik a felszíni és felszín alatti vizek tüzeseti oltóvíz és veszélyes anyagömlés következtében kialakuló szennyezés elhárítására használt eszközökkel és eljárásokkal [42]. Az angolszász legjobb ipari gyakorlatot előíró útmutatókban foglaltak jó példaként szolgálhatnak a hazai hatósági műszaki eszközrendszer kialakításához.

### **Magyarországi mértékadó szakirodalom vizsgálata**

A hazai veszélyes üzemi kiadványok között elsőként a 2003-2004. között a Kjk. Kerszöv kiadó által megjelentetett ipari biztonsági kézikönyvet és az ipari biztonsági kockázatelemzési kézikönyvet érdemes megemlíteni, amelyek a 2002. január 01-jén hatálybalépett veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos ipari balesetek elleni védekezés szabályozás alkalmazásához készültek. A Cimer Zsolt és szerzőtársai által írt „*ipari biztonsági kézikönyv*” [43] a biztonsági dokumentáció készítés üzemeltetői feladataival, a hatósági vizsgálatok módszertanával foglalkozott. A kézikönyv bemutatja a biztonsági jelentés, a belső és külső védelmi tervek készítésének és vizsgálatának szabályait és azok műszaki tartalmát, foglalkozik a veszélyes üzemek létesítéséhez kapcsolódó településrendezési eljárással. Az „*ipari biztonsági kockázatkezelési kézikönyv*” [44] a veszélyes ipari üzemi szabályozás műszaki követelményeihez adott útmutatót. A kézikönyv áttekintést ad a súlyos ipari balesetekre vonatkozó kockázatkezelés jogszabályi háttéréről, az alkalmazott jogi szabályozás kockázatelemzési követelményeiről, a mennyiségi kockázatelemzés folyamatáról. E könyvek elsősorban a hazai hatósági feladatokat ellátó BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság támogatásával jelentek meg. Az iparbiztonsági kézikönyvek már közel 20 évvel ezelőtt készültek, mégis a mai napig zsinórmértékül szolgálhatnak a tudományos kutatásokhoz. A kézikönyvek felhasználhatók az értekezés kidolgozásakor elkészítendő hatástanulmányhoz és más tudományos vizsgálatokhoz, különös tekintettel a hazai jogalkalmazási gyakorlat értékeléséhez. Ugyanez vonatkozik a 2005. évben megjelent szakmai módszertani kiadványra is [45], amely a települési szintű katasztrófavédelmi feladatokkal foglalkozik elsősorban. Az útmutató szabályozás végrehajtásához - a külső védelmi tervezés és begyakorlás, a lakossági tájékoztatás és a településrendezési tervezés vonatkozásában - fűzött módszertani magyarázatokat a segédlethez mellékelt mintaokmányok egészítik ki. A kiadvány angol nyelvű fordításban is megjelent [46].

A hazai kiadású szakkönyvek között külön ki kell emelni a Rendőrtiszti Főiskolán, a Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Karán készített jegyzeteket.

2012. -évtől mértékadó szakmai kiadványok jelentek meg a Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE) Katasztrófavédelmi Intézet (KVI) kiadásában, amelyek egyetemi tankönyv és jegyzet formájában jogi-, eljárási- és módszertani szakmai kézikönyvekként jöttek létre. E kiadványok nemcsak oktatási eszközként, hanem az üzemeltetői szektor által is használható útmutatóként is szolgálnak.

Az „*Iparbiztonságtan I.*” kézikönyv rendeltetése elősegíteni az iparbiztonsági szabályozás üzemeltetői végrehajtását, az egységes jogértelmezést, valamint a hatósági jogosítványok eredményes és hatékony alkalmazását. A kézikönyv tartalmazza az iparbiztonsági jogi szabályozás üzemeltetői feladatainak teljesítésére javasolt eljárást, jogszabályi magyarázatokat, és gyakorlati műszaki és módszertani segédletet [47].

A veszélyes üzemek biztonságszervezésével kapcsolatos alapfeladatok teljesítéséről szóló kézikönyv tartalmazza a veszélyes anyagokkal kapcsolatos ismereteket, az ipari balesetek környezeti hatásainak leírását, az ipari katasztrófák elleni védekezés és a veszélyes áru szállítási normarendszer értékelését, valamint a biztonsági irányítási rendszerekkel kapcsolatos tudnivalókat [48].

A „*Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológia az iparban*” című tansegédlet célja volt azonosítani a civilizációs katasztrófák bekövetkezése szempontjából fontos Magyarországot veszélyeztető veszélyforrások iparbiztonsági szempontú értékelése volt [49].

A veszélyes üzemekkel kapcsolatos jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztéséről szóló kézikönyv tartalmazza a veszélyes üzemekkel kapcsolatos szabályozás végrehajtási tapasztalatainak értékelését, a hazai veszélyes tevékenységek rendszerbe foglalását, a veszélyes üzemek ellenőrzését és felügyeletét szolgáló jog-, intézmény- és eszközrendszer rendszerbe foglalását, az iparbiztonsági képzési és továbbképzési rendszer vizsgálatát [50].

A magyar iparbiztonsági szabályozás alapfeladatainak végrehajtásáról szóló angol nyelven megjelent útmutató (angol címmel: Handbook for the Implementation of the Basic Tasks of the Hungarian Regulation on Industrial Safety) tartalmazza a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek hatásainak leírását, a veszélyes üzemekkel kapcsolatos nemzetközi és EU szabályozás bemutatását, a hazai iparbiztonsági rendszer értékelését [51].

A veszélyes üzemi biztonsági dokumentáció készítésével kapcsolatos legújabb jogértelmezési ismeretek az „Iparbiztonsági szakismertek” nevű szakkönyvben [52] található meg, amely elsősorban a veszélyes üzemet üzemeltetők részére ad eljárási és műszaki módszertani útmutatót a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel kapcsolatos jogszabályi kötelezettségeik teljesítéséhez. Kutatásaimban e kiadvány meghatározó jellegű, mivel a veszélyes üzemek napi iparbiztonsági tevékenységével kapcsolatos ismereteket tudom itt elérni.

Az NKE KVI évente rendez nemzetközi tudományos konferenciát „Katasztrófavédelem” címen. Ezt egészíti ki az egyes szakterületek, így az iparbiztonság által szervezett tematikus konferenciák és szakmai napok sora.

A KVI rendezvények közül két iparbiztonsági nemzetközi tudományos konferenciát emelek ki. A „*Veszélyes üzemek biztonsága*” című 2013-évben megrendezett nemzetközi tudományos konferencia célja a 2012. január 01-től az iparbiztonsági rendszerben működő veszélyes üzemi szabályozás és intézményrendszer működtetési tapasztalatainak értékelése volt [53]. A 2018-as „*Veszélyes tevékenységek biztonsága*” konferencia előadásaiban az iparbiztonsági szabályozás szervezeti fejlődéstörténetét, a közeljövőben várható szabályozási és műszaki trendeket, valamint azok társadalmi és szakmai hatásait tekintették át [54].

A környezeti elemek szennyezése tárgykörben fontos még kiemelni Földi László és Halász László környezetbiztonsági alapművét. Ebben a szerzők többek között a potenciális környezeti veszélyforrások káros hatásainak megelőzésével és a műszaki-technikai védelem komplex feladatrendszerével is foglalkoznak, amelynek célja az esemény bekövetkezési valószínűségének és hatásának mérséklése [55]. A veszélyes üzemek által okozott környezeti hatásokra vonatkozó mértékadó szakismereteket e könyv segítségével tudom felhasználni.

Fontos szakmai hiánypótló jellegű 2006-ban megjelent Kerszöv kiadvány volt Sárosi György által írt „*Veszélyes áru raktárlogisztika – korszerű követelmények*” című munkája, amelyben a logisztikai raktárak létesítésére és használatára vonatkozó nemzetközi gyakorlatnak is megfelelő, magyarországi előírásokat is vizsgáló hasznos információk találhatók [56].

Kutatásaimat a katonai műszaki tudományágban folytatom, ahol kutatás-módszertani szempontból zsinórmértékül szolgál Bleszity János és szerzőtársai munkája a „*Műszaki kutatások és hatékony kormányzás*”. A szerzők megfogalmazásában „*a katasztrófavédelmi műszaki kutatásoknak a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének növelését, a sérülékenységének csökkentését, valamint a normális működési rendjéhez való mielőbbi visszatérés elősegítését, a rugalmasság növelését kell szolgálnia.*” [57, 225.o.] A tudományos kutatási tevékenység módszertani megalapozásánál ugyancsak figyelembe kell venni Hornyacsek Júlia könyvét, amely a tudományos kutatás elméletével és módszertanával foglalkozik [58].

A veszélyes üzemek biztonsága témakörében a Katonai Műszaki Doktori Iskola 2002-évi megalapítását követően számos PhD doktori értekezés és habilitációs tézisfüzet született. Ilyen dolgozat volt többek között például Cimer Zsolt „*a veszélyes anyagokat gyártó, felhasználó, tároló küszöbérték alatti üzemek tevékenységéből származó veszélyeztetettség meghatározásának metodikája, a kockázatcsökkentő intézkedések számszerűsítése*” című PhD doktori értekezése [59].

Ugyancsak mintaként kezelhető Vass Gyula „veszélyes üzemekkel kapcsolatos veszélyeztetettség elemzési eljárás- és eszközrendszer fejlesztése” című habilitációs tézisfüzete [60] is. Mind a ketten a súlyos balesetek elleni védekezés műszaki eszközrendszerének fejlesztése területen fejtettek ki tudományos tevékenységet. Hoffmann Imre „a védelmi tervezés és a kockázatcsökkentés jelentőségének kutatása a súlyos ipari balesetek elleni védekezésben” megnevezésű értekezésében [61] a belső védelmi tervezés műszaki alapjait rakta le. Mesics Zoltán doktori PhD értekezése „a biztonsági irányítási rendszerrel szemben támasztott követelményrendszer továbbfejlesztése a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének és kezelésének hatékonyabbá tétele érdekében” című témakört dolgozta fel [62]. Pimper László doktori PhD értekezése a mobil tartálytűzoltás taktikáinak és alkalmazott technikai eszközeinek fejlesztésével foglalkozik, amelynek eredményei jelentős környezetvédelmi aktualitásuk folytán kutatásaimnál felhasználhatók [63].

A folyóiratcikkek esetében jelenleg is felhasználható információk szerepelnek elsősorban az NKE tudományos periodikáiban, mint például a „Bolyai Szemle”, a „Hadmérnök”, a „Műszaki Katonai Közlöny”, a „Katonai Logisztika” vagy az „Aarms” egyes számaiban. 2016. évtől immár hat éve működik a „Védelem Tudomány” folyóirat, amelynek kimondott célja a katasztrófavédelmi és azon belül az iparbiztonsági tudományos eredmények megjelentetése.

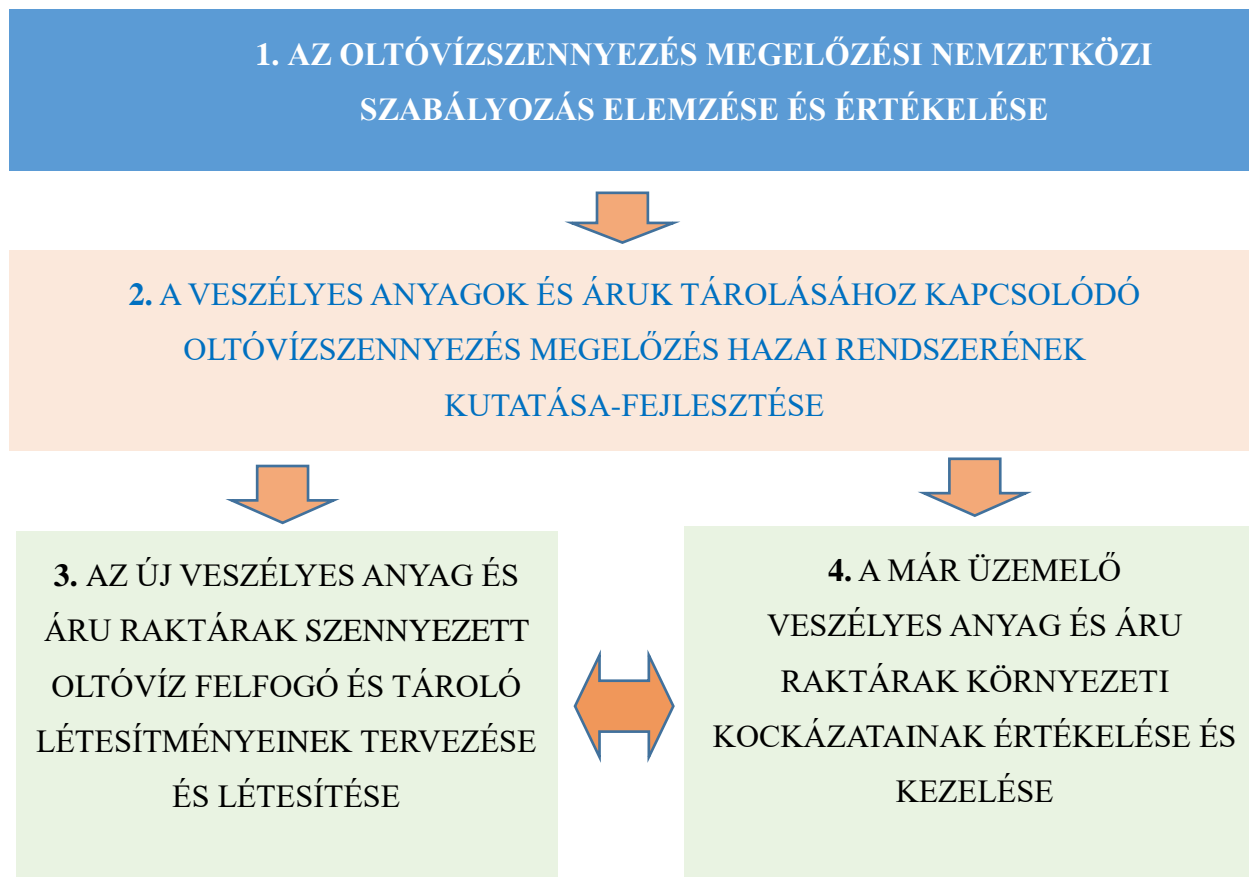
Jelen szakirodalmi összefoglalóban bemutattam a kutatási témám szempontjából figyelembeveendő súlyos balesetek elleni védekezéssel és környezeti kárelhárítással kapcsolatos nemzetközi és hazai jogi szabályozást. Ezt követően a kutatási problémához kapcsolódó jogi és műszaki jogalkalmazási útmutatók tartalmát, a legjobb ipari gyakorlatot tükröző nemzetközi és hazai mértékadó műszaki szakirodalomban foglaltakat vizsgáltam meg.

Megállapítható, hogy a kutatási témámhoz kapcsolódó ipar- és környezetbiztonsági jogi szabályozás komplex rendszerében a veszélyes üzemek által okozott oltóvízszennyezés témaköre fontos jogalkalmazási területnek számít. Az ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzéssel foglalkozó útmutatója nemzetközi szabályozási hiányosságot szüntet meg az ENSZ EGB tagállamok, az illetékes hatóságok és az üzemeltetők számára adott ajánlásaival.

A fentiekben bemutatott szakirodalom kutatási témámhoz – a tudomány állásának meghatározása céljából történő – kapcsolódását az egyes kutatási fejezetekben fogom részletes módon értékelni. Ennek része lesz a vonatkozó hazai és nemzetközi mértékadó szakirodalom összehasonlító elemzése is.

## 7. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE, TARTALMA ÉS ELHATÁROLÁSOK

A tudományos célkitűzéseim alapján a doktori értekezésemet négy egymásra épülő tartalmi fejezetre bontva dolgozom ki, amelyet a 3. ábra szemléltet:



3. ábra: Az értekezés szerkezeti felépítése,  
készítette: szerző

Az **első fejezetben** elvégzem a nemzetközi oltóvízszennyezési szabályozás előírásainak vizsgálatát, amelynek keretében értékelni fogom a nemzetközi szabályrendszer kialakulásának előzményeit, az oltóvíz felfogás és kezelés tagállami, hatósági és üzemeltetői feladataihoz kapcsolódó ajánlásokat. Foglalkozom továbbá a szennyezett oltóvíz felfogás és kezelés műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseinek vizsgálatával, továbbá a nemzetközileg elfogadott oltóvíz mennyiség meghatározási eljárások értékelésével.

A disszertáció **második fejezetében** a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek környezeti hatásainak megelőzésére szolgáló magyarországi katasztrófavédelmi, környezetvédelmi és vízminőség védelmi szabályozás előírásait és azok üzemeltetői szintű alkalmazását vizsgálom meg.



Foglalkozom továbbá a veszélyes anyag és áru tárolás nemzetközi példákon alapuló szabályozásának lehetséges tartalmával.

Az előzetes eredményekre alapozva az értekezés **harmadik fejezetében** célkitűzésem elemezni és értékelni a nemzetközi szabályozás előírásainak megfelelő nemzetközileg elfogadott oltóvíz felfogó terek és berendezések tervezéséhez és létesítéséhez Németországban és Svájcban használt műszaki útmutató előírásainak magyarországi alkalmazhatóságát.

Az értekezés **negyedik fejezetének** fő célkitűzése a már működő veszélyes anyag- és árutárolás kockázatainak vizsgálata, amelynek keretében foglalkozom a veszélyes anyag és áru tárolási létesítményekben jelen lévő veszélyes anyagok jellemzőinek értékelésével, a veszélyes anyag és áru raktározásra szolgáló üzemi létesítmények bemutatásával. Külön foglalkozom a veszélyes anyag tárolás súlyos baleseti kockázatainak és következményeinek elemzésével, a lehetséges súlyos baleseti eseménysorok értelmezésével, valamint az oltóvízszennyezés megelőzését szolgáló létesítmények kialakításának vizsgálatával, továbbá a korszerű magyarországi veszélyes áru logisztikai raktár oltóvízszennyezés megelőzési műszaki jellemzőinek elemzésével. Elvégzem még a már működő létesítmények oltóvízszennyezés megelőzési felkészültségét érintő - külföldi jó gyakorlatnak megfelelő - ellenőrzési lehetőségének feltárását.

A dolgozat elkészítésénél az alábbi ***elhatárolási szempontokat*** veszem figyelembe:

a) A doktori értekezésem elkészítése során nem végzek elemzéseket a súlyos balesetek oltóvízszennyezési kárelhárításánál, valamint a mentesítési és helyreállítási feladatok végrehajtásánál alkalmazott eljárás és eszközrendszer vonatkozásában.

b) Nem végzek kutatásokat a vízügyi és vízvédelmi hatósági engedélyezési, ellenőrzési és szankcionálási rendszerének megfelelőségével kapcsolatosan.

c) Kutatómunkám során kizárólag az oltóvízszennyezés megelőzési kutatási terület vonatkozásában teszek tudományosan megalapozott szabályozási és műszaki javaslatokat a stabilan működő jogi szabályozási és intézmény rendszer még hatékonyabbá tételére.

d) Jelen kutatásomnak nem tárgya az ipari létesítmények tűzvédelmét érintő hatályos tűzmelegelőzési előírásokra történő javaslattétel. E javaslatok tudományos megalapozása szintén külön kutatás feladata lehet.

e) A disszertációban elsősorban azokra az oltóvíz általi környezetszennyező eseményekre koncentrálok, amely a környezet állapotában tartós károsodást idézhetnek elő. Ugyanakkor a megfogalmazott javaslataim, alkalmazhatók olyan esetben is, amelyek nem okoznak a környezet állapotában tartós károsodást, ebben az esetben egy költség-haszonelemzés vizsgálat elvégzése szükséges.

f) Disszertációmban elsősorban logisztikai raktárokkal és a logisztikai szolgáltatást nyújtó létesítményekkel foglalkozom. Nem foglalkozom a „*fixen*” telepített tartályokban történő tárolás – például szénhidrogén tároló telephelyek – vizsgálatával. Az eredmények ugyanakkor véleményem szerint külön vizsgálatot követően adaptálhatók lehetnek.

g) A veszélyes anyag és áru tárolás tüzeinek oltása során külön környezeti kockázatot okozhat a vízi környezetre veszélyes összetevőket - mint a PFOS (perfluoroktán-szulfonát) és a PFAS (perfluoralkoxi) vegyületeket - tartalmazó habképzőanyagok által okozott környezetszennyezés, amellyel kapcsolatos nemzetközi szabályozás jelenleg is folyamatos kidolgozás alatt van. E tudományos probléma vizsgálatát összefüggésben a szénhidrogén tárolás során esetlegesen bekövetkező súlyos balesetek környezetkárosító hatásaival együtt indokolt vizsgálni, amely elemzés szintén külön kutatás tárgya lehet. Jelen értekezésben kizárólag a tudományos probléma műszaki hátterét mutatom be.

h) Az értekezésben kizárólag a vízzel történő oltási módszereket érintően végzek kutatásokat.

**A kutatásaimat 2022. június 15-én zártam le.**

## 1. AZ OLTÓVÍZSZENNYEZÉS MEGELŐZÉSI NEMZETKÖZI SZABÁLYOZÁS ELEMZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

Az értekezés bevezetőjében felállított hipotézisem alapján az oltóvízszennyezés megelőzéssel foglalkozó nemzetközi ENSZ EGB Útmutatóban megfogalmazott szervezési, irányítási és műszaki előírások és ajánlások elemzése és értékelése alapján javaslat készíthető az útmutató hazai szabályozási rendnek megfelelő magyarországi adaptálására.

Jelen fejezetben tehát kutatási céloknak tekintem a nemzetközi oltóvízszennyezési szabályozás előírásainak a vizsgálatát, amelynek keretében értékelni fogom a nemzetközi szabályrendszer kialakulásának előzményeit, az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladatait, valamint a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket, továbbá a nemzetközileg elfogadott oltóvíz mennyiség meghatározási eljárásokat.

### 1.1 Oltóvízszennyezés megelőzési nemzetközi szabályrendszer kialakulása

Az 1986-ban a svájci Bázelen lévő Sandos növényvédőszer raktárban bekövetkezett ipari katasztrófa (1. kép) közismert példáján látható, hogy a veszélyes üzemek környezetébe bocsájtott szennyezett oltóvíz a felszíni és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős méretű környezetkárosodást okozhat [64].



*1. kép:*

*A bázeli Sandos gyárban történt vízszennyezés katasztrófális következményei,  
forrás [65]*

A következő táblázatban néhány európai veszélyes tevékenységben bekövetkezett tüzeset oltóvízszennyezési adatait mutatom be:

*1. táblázat:  
Veszélyes anyag jelenlétében bekövetkezett jelentős tüzesetek,  
készítette a szerző, forrás: [12]*

Sz.	Év, üzem neve, ország	Tűz területe m <sup>2</sup>	Oltóvíz mennyisége m <sup>3</sup>	A baleset következményei
1.	1986, Sandos / Schweizerhalle, Svájc (országhatáron túli hatás Németország, Hollandia)	4.500	20.000	40-50 tonna környezetre veszélyes anyag került a Rajna folyóba. 141 millió svájci frank (60 millió talaj kármentesítés, 42 millió kártérítés, 15 millió építménykár és 24 millió egyéb költségek).
2.	2005, Schweizer AG /Schromberg, Németország	2.775	3.500	1 millió Euró (az oltóvíz kezelés költsége)
3.	2006, Brenntag, Caldas, Spanyolország	14.734	3.000 – 3.500	Ivóvíz korlátozás az Umia folyónál 110 ezer embert érintett. Üzemen belüli kár: 3.4 millió Euró épületkár; 1.6 millió Euró védekezési költség. Üzem területén kívüli kár 8 millió Euró
4.	2009, Abloy Company / Joensuu, Finnország	180	2.200	Több millió Euró
5.	2011, Chemie-Park Raktárbázis / Moerdijk, Hollandia	6.500	38.000	13 millió Euró
6.	2011, Remiva / Chropyně, Csehország	5000 m <sup>2</sup>	6 350 m <sup>3</sup> (38 m <sup>3</sup> nehéz habképző anyag)	10 millió Euró

Az értekezés bevezetőjében már említetteknek megfelelően az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény szabályozásának rendelkezései rendre megjelennek az Európai Unió belső jogában is, vagyis a Seveso III. Irányelvben [64].

Az ENSZ EGB tagállamok hatósági és üzemeltetői részére kidolgozott ENSZ EGB útmutató [12] célja megelőzési intézkedések és helyes jogalkalmazási gyakorlat bevezetése az oltóvízszennyezés megelőzése érdekében [64].

Az útmutató használata elősegíti a közös biztonsági szint kialakítását az ENSZ EGB régióban. Támogatni fogja továbbá a 2030-ig tartó időszakra vonatkozó Fenntartható Fejlődési Menetrend megvalósítását, nevezetesen a 6. fenntartható fejlesztési cél elérését, amely a víz és a biztonság mindenki számára elérhetőségének és fenntartható kezelésének biztosításáról szól, valamint a Sendai katasztrófabekötési-csökkentési keretprogram 2015–2030. évekre vonatkozó négy prioritásának megvalósítását [64].

Az útmutató két fő részből áll. Az „A” rész foglalkozik az oltóvíz felfogás és kezelés alapvetéseivel, valamint a tagállamoknak, az illetékes hatóságoknak és az üzemeltetőknek szóló általános ajánlásokkal. A „B” részben a műszaki és szervezeti ajánlásokat találhatjuk meg, amelynek főbb elemei a következők: tűzvédelmi követelmények és intézkedések, az oltóvíz felfogó terek és berendezések tervezése. Az útmutató mellékletében példákat találhatunk az oltóvízszennyezéssel járó súlyos balesetekre. További információ található az oltóvízszükséglet kiszámítására szolgáló eljárások összehasonlító elemzéséből [64].

Az útmutató érvényessége az Ipari Baleseti Egyezmény hatálya alá tartozó veszélyes tevékenységekben végzett tárolási, feldolgozási és gyártási eljárásokra terjed ki, azonban az egyezmény hatályán kívüli tevékenységekre is kiterjeszhető [12].

Az ENSZ EGB útmutató a vízzoltási alapú tűzvédelmi rendszereket alkalmazó veszélyes tevékenységek részére nyújt szakmai segítséget az emberi élet, egészség és a környezet biztonságát szolgáló műszaki, szervezési és irányítási intézkedések bevezetésére, valamint az oltóvíz felfogó terek és berendezések kialakítására, használatára és karbantartására [12].

Az útmutató nem foglalkozik az alternatív oltórendszerekkel, mint a gázzal oltó rendszerekkel felszerelt ipari létesítményekkel, ahol az oltóvíz mennyisége nagyságrendekkel csökkenthető [64].

Megállapítható továbbá, hogy a veszélyes anyagnak nem minősülő csomagolóanyagok, építőanyagok, autógumi, vagy műanyag hulladékok tüzeinél jelentős mennyiségű mérgező gáz keletkezik, amely kiemelt oltóvízszennyezés forrásai lehetnek.

Az ENSZ EGB Útmutató [12] a következő alapvető biztonsági szabályok alkalmazását javasolja:

- A veszélyes tevékenység üzemeltetője felelős a biztonságos üzemeltetésért és az oltóvíz általi környezeti szennyezés megelőzésért, a műszaki és szervezési (irányítási) intézkedések bevezetéséért, továbbá a belső védelmi terv kidolgozásáért.
- A települési külső védelmi terv alapja az üzemi belső védelmi terv, amelyeket időszakonként ellenőrizni, felülvizsgálni és begyakoroltatni kell. Az üzemeltető tűzvédelmi rendszerének alkalmasnak kell lenni az oltóvízszennyezés megelőzésére.
- Helyes raktározási gyakorlat kialakítása szükséges a tűz keletkezési kockázatának megelőzése érdekében, amely kiterjed a fokozottan tűzveszélyes, a mérsékelt tűzveszélyes és a nem tűzveszélyes anyagok szétválasztására, valamint a vízálló csomagolóanyagok alkalmazására a veszélyes anyag kibocsátások megakadályozása céljából.
- A PFOS és PFAS összetevőket tartalmazó tűzoltó habok alkalmazása emelt szintű környezeti kockázatot okozhat a felszíni- és a felszín alatti vizekre, amelyek kiváltását a vonatkozó szabályozásban rögzített határidőkön belül meg kell valósítani.
- A szabályozás végrehajtásában érintett felek (hatóságok, ipari érdekképviselők, biztosító társaságok) közötti - a oltóvízszennyezés megelőzésre is érvényes - együttműködést erősíteni szükséges.
- Két független tápellátású automatikus indítórendszer alkalmazása szükséges az oltóvíz felfogó terek és berendezések üzembe helyezéséhez. A pneumatikusan, vagy hidraulikusan működtetett rendszereknél egyaránt szükséges másodlagos villamos energia szolgáltatás.
- Megbízható (téves riasztástól védett) tűzjelző és oltórendszer beépítése szükséges a korai tűzoltói beavatkozás céljából. Az oltáshoz szükséges oltóvíz mennyiségének a vizsgálata és biztosítása elengedhetetlen, amelyet az érintett létesítményre kidolgozott tűzvédelmi koncepció határoz meg.
- A szennyezett oltóvíz felfogásánál valamennyi oltóvízbe bocsátott - az égő veszélyes anyaggal nem érintkezett - folyadékot figyelembe kell venni.
- Az oltóvíz felfogó berendezések alkalmazásánál a passzív rendszereket - az aktív rendszerekkel ellentétben - előnyben kell részesíteni, mivel az önműködő, beépített rendszerek külső beavatkozás nélkül el tudják látni rendeltetésüket.

A központi, vagy a különálló felfogó rendszerek igénybevételét a helyi (épületen belüli) rendszerekkel szemben preferálni szükséges.

- A felfogó rendszer elemeit tűz-, és hőálló kivitelben szükséges tervezni, amelyek ellenállóak még a vegyi anyagokkal és fizikai sérülésekkel szemben is. A tűz táplálását elősegítő építőanyagokat kerülni kell.
- A földalatti berendezések robbanásbiztonságáról gondoskodni szükséges. Az oltóvíz felfogó tereknek és berendezéseknek vízállóknak kell lenni a tárolás és használat teljes időszakára vonatkozóan.
- Az oltóvíz felfogó és elvezető tereknek és a kapcsolódó csővezetékeknek ellenállóknak kell lenni a súlyos baleset során keletkező és az oltóvízben jelen lévő veszélyes anyagokkal szemben [64].

## 1.2 Tagállami, hatósági és üzemeltetői feladatokhoz kapcsolódó ajánlások értékelése

Az ENSZ EGB Útmutató - az oltóvízszennyezés megelőzés területén - a tagállamok, a hatóságok és az üzemeltetők csoportjainak (4. ábra) külön-külön ajánlásokat fogalmazott meg.



4. ábra: Az ENSZ EGB Útmutató végrehajtásában érdekelt szereplők, készítette a szerző

Az útmutató a nemzetközi előírásoknak megfelelő ipari baleset megelőzési és következménycsökkentő tevékenységekre tesz javaslatot.

Az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény általános követelményeinek alkalmazását írja elő a Részes Államoknak. Az útmutató biztonsági ajánlásai és a helyes gyakorlat követését előíró javaslatai a minimális megfelelés érdekében készültek. A tagállamok ezen túl bármilyen az útmutatóban foglaltakkal egyenértékű biztonsági szintet eredményező eljárást és módszertant alkalmazhatnak [64].

### **1.2.1 A tagállamok és illetékes hatóságaik részére készített ajánlások bemutatása**

Az ENSZ EGB tagállamok kormányzatának szóló ajánlások legfontosabb eleme a megfelelő tárgyi jogi szabályozás megalkotása, amely kiterjed a veszélyes tevékenység tűzvédelmi koncepciójára és az oltóvíz felfogás biztonsági szabályaira. A helyes gyakorlat és jogalkalmazási gyakorlat érdekelt felek közötti, oktatás útján történő megosztása szintén a tagállamok feladata. Az oltóvíz felfogási műszaki előírásokat az üzemeltető az erre a célra létrehozott tervben rögzíti, amely az érintett veszélyes tevékenység engedélyezési dokumentációjának a részét képezi [64].

A tagállamok gondoskodnak a biztosítási, kárfelelősségi és kártérítési szabályok megfelelő előírásáról az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény ipari balesetek határvíz szennyezési polgári felelősségi és kártérítési jegyzőkönyvében [66] foglalt minta alapján.

Az ENSZ EGB útmutató az Ipari Baleseti Egyezményben rögzített jogintézmények alkalmazását javasolja, mint például az Illetékes Hatóságok kijelölését és oltóvízszennyezés megelőzési célú állami feladatok ellátását, a jelentési, tájékoztatási és riasztási kötelezettségek teljesítését, valamint a kétoldalú tagállamok közötti együttműködés kialakítását és fejlesztését. Az illetékes hatóságnak saját szervezetében megfelelő kompetenciával kell rendelkeznie az ipari balesetek megelőzése, a veszélyhelyzet-kezelése, a veszélyes tevékenység engedélyezési és felügyeleti rendszer működtetése területén [64].

Az engedélyezési hatósági feladat részét kell, hogy képezze az üzemeltető oltóvíz kezelési tevékenysége megfelelőségének ellenőrzése. A veszélyes tevékenység kockázatának vizsgálatakor ki kell térni az oltóvízszennyezés felfogás és a kapcsolódó tűzvédelmi koncepció kérdéskörének ellenőrzésére is. Itt a hatósági vizsgálatnak ki kell térnie a tervezett helyreállítási intézkedések megfelelőségére is. Az engedélyezési eljárást a nemzetközileg elfogadott műszaki követelmények alapján kell végrehajtani [64].



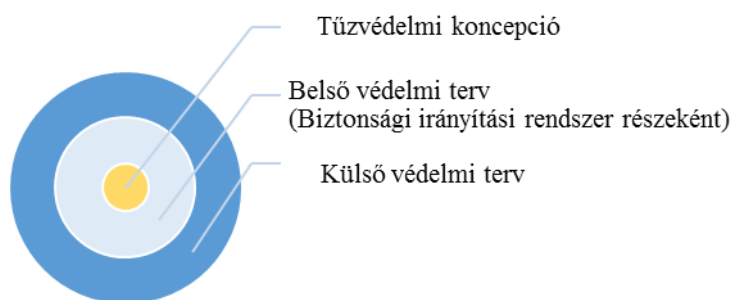
### 1.2.2 A veszélyes tevékenységet üzemeltetők kötelezettségeinek értelmezése

Az engedélyesek jogkövető magatartását felügyeleti és ellenőrzési rendszer működtetésével biztosítja az illetékes hatóság. Az illetékes hatóság vizsgálatainak a következőkre kell kiterjednie:

- a veszélyes tevékenység általi veszélyeztetettségre és az ipari baleset lehetséges környezeti hatásaira;
- az ún. Tűzvédelmi Konceptióra, amelynek része a tűzoltási stratégia és az oltóvíz felfogási koncepció, illetve a felfogásra használt létesítmények és eszközök;
- az üzemeltető korábbi biztonsági teljesítményét bemutató hatósági okmányokra, az üzemeltető baleseti és üzemzavari adatbázisára [64].

Az üzemeltető által készített belső védelmi tervet, a már ismert szabályok szerint kell életbe léptetni. E terv része a tűzoltói beavatkozások terve, amely megfelelő információt szolgáltat a külső védelmi tervhez. A terv megvalósíthatóságát az üzemeltetőnek gyakorlatok alkalmával kell rendszeresen ellenőriznie, amelynek része a szennyezett oltóvíz felfogása is. Az üzemeltető a szennyező fizet elv alapján köteles a biztonságos működés feltételeit folyamatosan biztosítani, amely magában foglalja a tűzoltói beavatkozások során keletkezett vízszennyezéssel összefüggő károkért történő felelősséget is. Az üzemeltető a biztonságos üzemeltetés részeként biztonsági irányítási rendszert működtet, amelynek keretében üzemzavari káresemény, vagy baleset idején felméri a helyzetet és aktívája a belső védelmi tervet. Ilyen rendszer lehet például az SQAS Biztonsági és Minőségi Értékelő Rendszer [64].

Az 5. ábrán mutatom be azt a következtetésem, hogy a Tűzvédelmi Konceptió alapja a veszélyes üzemi belső és külső védelmi tervek egymásra épülése. A veszélyes üzemek Tűzvédelmi Konceptiója tulajdonképpen a tagállami ipari tűzvédelemre vonatkozó létesítési és használati szabályozás keretében alkalmazott tűzvédelmi rendszereket jelenti. Az ipari tűzvédelmi rendszerek alkalmazása tárgyában Érces Gergő és Vass Gyula a következőképpen fogalmaz: *„Az aktívan alkalmazott passzív tűzvédelmi rendszerek automatizált robot oltórendszerekkel kiegészítve hatékonyan képesek a kezdeti tüzek oltására, így megelőzve a súlyos ipari katasztrófa kialakulását. Ugyanakkor a korai érzékelésen alapuló aktívan alkalmazott passzív tűzvédelmi rendszerek alkalmazása elengedhetetlen az esetlegesen kialakuló súlyos ipari baleset bekövetkezésének minimalizálása lokalizálása érdekében.”* [67]



5. ábra: A külső és a belső védelmi terv egymásra épülésének alapja a tűzvédelmi koncepció, készítette a szerző

A következőkben a szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos üzemeltetői kötelezettségeket fogom vizsgálni.

### 1.2.3 A szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos üzemeltetői kötelezettségek

Folytatva a gondolatsort az oltóvíz felfogásához használt létesítményeket és eszközöket, mint például az automatikusan záró szerelvényeket védeni kell a normál üzemi események esetleges hatásaitól, amelyekhez folyamatos hozzáférést kell biztosítani és lehetőség szerint távirányítással kell működtetni. Gondoskodni szükséges a szennyvízrendszer részeinek oltóvíz elvezetésre történő felhasználása esetén azok megfelelő vízzáróságáról, veszélyes anyagokkal szembeni ellenálló képességéről, működőképességének ellenőrzéséről és karbantartásáról, a baleset idején keletkező szennyvíz elvezetéséről, a vezetékek és csatornák baleset idején történő tisztításáról, fokozottan tűzveszélyes anyagok jelenléte esetén a robbanásvédelemről. Az oltóvíz felfogó tereknek és berendezéseknek, illetve a nyitó/záró szerelvényeknek a létesítményi és hivatásos tűzoltóságok részére biztosított tervekben történő jelöléséről szintén intézkedni indokolt. A kézzel működtetett felfogó eszközök működőképességéről havonta kell meggyőződni, amelyet az üzemeltető ellenőriz a karbantartási utasításokban foglaltak szerint [64].

A nyílt üzemi területeken végzett tűzoltást extrém időjárási körülmények között is biztonságosan és hatékonyan kell tudni végrehajtani. A tűzoltó szervezet személyzetét megfelelően, időszakonként fel kell készíteni és begyakoroltatni az automatikus és a mobil oltóvíz felfogó berendezések helyes alkalmazására. A védelmi szervek erőinek és eszközeinek alkalmazását tűzoltási és mentési gyakorlatok keretében (2. kép) kell ellenőrizni [64].



2. kép: Mobil gátak külső és épületen belüli alkalmazásának begyakorlása,  
forrás: ENSZ EGB Útmutató

Az oltóvíz felfogó tereket és berendezéseket megfelelő időszakonként ellenőrizni szükséges, kitérve azok oltóvízzel érintkező felületének a vizsgálatára. Emellett az üzemeltetőnek az oltóvíz elvezetésére szolgáló felületeket tisztán kell tartania. A karbantartási utasítás szerint valamennyi gyártói utasítás szerinti műveletet el kell végezni és minden hiányosságot azonnal el kell hárítani. Az üzemeltetőnek időszakonkénti vízzáróság vizsgálatot kell tartani, ahol szemrevételezi a felfogó medencét, évente ellenőrzi a kapcsolódó berendezések vízzáróságát, ezentúl pedig a szivattyúk és riasztó rendszerek üzemképességét. Külön ellenőrzés tárgyát képezi a kezelőszemélyzet felkészítési szintjének ellenőrzése [64].

Az üzemeltető - egyeztetve a hatóság és tűzoltóságok képviselőivel - a belső védelmi terv részeként kidolgozza az ún. Oltóvíz Felfogási Konceptiót.

Az oltóvíz felfogó terek és berendezések tervezésénél véleményem szerint figyelembe kell venni továbbá korunk meteorológiai változásait is, mivel „A nagymennyiségű lokális csapadék, a nem megfelelő csapadékvíz elvezetés – mint azt a bemutatott események is példázzák – hozzájárulhat a veszélyes anyag szabadba kerüléséhez, a hibafa elemzés során alap eseményként, a HAZOP elemzésben a normál üzemmenettől való eltérés egyik okaként jelentkezhet.” [68]

### 1.3 Műszaki és tervezési intézkedésekhez tartozó ajánlások vizsgálata

Az útmutató műszaki és tervezési ajánlásokat ad az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői végrehajtására, amelynek alapjául adott létesítményre kialakított ún. Tűzvédelmi Konceptió szolgál.

#### 1.3.1 Tűzvédelmi intézkedések áttekintése

##### 1. Tűzvédelmi Konceptió.

A szennyezett oltóvíz károsító hatásai megelőzésének első eleme a tűz kialakulásának megelőzése. A megelőzési intézkedések ellenére kialakult tűz észlelése és terjedésének meggátlása elsődleges következmény csökkentő tényező. Emellett szükség van a tűzoltási felszerelések alkalmazásának kezelői begyakorlására is. [69]

A veszélyes tevékenység Tűzvédelmi Konceptióját (rendszerét) az ENSZ EGB Útmutató alapján alapvetően két típusra oszthatjuk:

- az aktív tűzvédelemre, amely kézi vagy automatikus tűzjelző és oltórendszert üzemeltet, valamint
- a passzív tűzvédelem, amelynek része a létesítmény tűzgátló építményszerkezetekkel és tűzterjedés elleni védelemre minősített beépített automatikus oltórendszerekkel történő tűzszakaszokra osztása. A mélységi védelem részeként a létesítmény kisebb tűzszakaszokra bontása lassítja a tűz terjedését, csökkenti a kár nagyságát és elősegíti a védelmi intézkedések (kiürítés) hatékony végrehajtását [69].

Az ENSZ EGB útmutató szerint a Tűzvédelmi Konceptió következő eleme az üzemi gyújtóforrások azonosítása és ellenőrzése. Fontos eleme továbbá az üzemi személyzet tűzvédelmi rendszerek használatára történő veszélyhelyzeti felkészítése. Fontos tényező a tűzoltó szervezet riasztása és a létesítmény kiürítése. Az utóbbi elemek a biztonsági irányítási rendszer részét képező védelmi tervezés feladatai közé tartoznak. A Tűzvédelmi Konceptió része a belső és külső védelmi tervezés rendszerének, amely alapjául szolgál a tűzoltói beavatkozásoknak, illetve az oltóvízszennyezés megelőzési intézkedések bevezetésének. A létesítmény Tűzvédelmi Konceptiója általános és üzem-specifikus tűzvédelmi intézkedéseket tartalmaz [12].

A tűzvédelmi koncepciónak – az oltóvízszennyezés vonatkozásában - összhangban kell lennie a szennyvíz és csapadékvíz elvezetésének tervével, amely az üzemi rendszert összeköti a felszíni vizekkel és/vagy a települési csatornarendszerrel [69].

### *2. Veszélyhelyzetre történő felkészülési intézkedések bevezetése.*

A riasztást és tájékoztatást biztosító belső védelmi terv és a védekezésre szolgáló tűzoltási tervek szintén összhangban vannak a Tűzoltási Koncepcióval. A tűzoltási tervek része az oltóvíz kezelési intézkedés, a veszélyhelyzeti kommunikáció, a telephelyi adatok és a veszélyes anyag leltárak meghatározása [69].

Az általános felkészülési intézkedések része a belső védelmi terv, amelynek egyik célja a súlyos balesetek környezeti elemeket szennyező hatásainak csökkentése. Az üzemi tűzvédelmi rendszer a tűzjelző és tűzoltó rendszerek korai jelzése és a keletkezett tűz gyors eloltása, valamint az egyes tűzszakaszok tűzgátló építményszerkezete által biztosítja az oltóvíz mennyiségének korlátozását és a tűz további terjedését. A mélységi védelem elve szerint az oltóvíz mennyisége - a legnagyobb oltóvíz igényű tűzszakasznak - a mértékadó tűzszakasznak alapterületétől függ. A beépített tűzoltó berendezések működése egy nagyságrenddel csökkentheti a felhasznált oltóvíz mennyiségét. A védelmi tervekben azonban szerepeltetni kell a legrosszabb baleseti eseménysort is, amikor a beépített tűzoltóberendezés nem működik [69].

### *3. Építészeti tűzvédelmi intézkedések.*

Építészeti tűzvédelem célja a tűz minimális üzemterületeken (tűzszakaszokon) történő tartása. Az útmutató szerint a tűzszakaszok mérete egyenesen arányos a felhasznált oltóvíz mennyiségével. A tűzvédelmi berendezéseknek meg kell felelniük a tűzvédelmi műszaki követelményeknek, továbbá időszakos karbantartásokon és próbaüzemek alkalmával kell működésüket biztosítani és ellenőrizni [69].

### *4. Üzem-specifikus tűzvédelmi intézkedések.*

Az üzem-specifikus tűzvédelmi intézkedések közé sorolható az építési megoldások, a tűz detektáló és jelző eszközök, a mobil és telepített tűzoltó berendezések, a megfelelő mennyiségű és minőségű (például flourmentes) habképző anyag és oltóvíz, nagynyomású tűzoltó szivattyúk, szervezési intézkedések (tárolási szabályzat, tűzvédelmi szabályzat, felkészítési program), megfelelően gyakoroltatott létesítményi tűzoltóság, a szennyezett oltóvíz felfogás mobil és telepített eszközei és intézkedés rendszere [69].

Az üzem-specifikus tűzvédelmi berendezések biztosítják a tűz gyors észlelését és oltását. Az automatikus tűzjelző rendszerek a korai észlelés és jelzés hatására csökkenthetik a beavatkozás időtartamát, amely biztosíthatja a tűz eszkalálódásának a tűz kezdeti fázisában történő megakadályozását. Az automatikus tűzoltóberendezések (például: sprinklerek, gázzal oltók, stb.) a tüzek terjedését korlátozzák. A hő-, és füstelvezető rendszerek a mérgező gázok és égéstermékek, továbbá a meneküléshez szükséges friss levegő utánpótlását szolgálják. A raktárban a tárolási magasság és sűrűség kihat a tűzterhelésre és tűzoltás hatékonyságára, illetve befolyásolja a hő-, és füstelvezetés mértékének és módjának kialakítását. A tárolt folyadékok hozzáadódnak az oltóvíz mennyiségéhez. A tűzveszélyes anyagok a tűzveszélyességük függvényében járulnak hozzá a tűz terjedésének gyorsaságához. Egyes veszélyes anyagok (például oxidáló anyagok) tüzeinél a keletkező tűz nem oltható vízzel, amely csökkenti a felhasznált vízmennyiséget. A raktárakban alkalmazott beépített anyagok szerkezetek és burkolatok az állandó tűzterhelést, míg a tárolt veszélyes anyagok és csomagolásuk, a használati termékek és berendezések az ideiglenes tűzterhelést és az oltóvíz mennyiséget is növelik [69].



3. kép: Fokozottan tűz-, vagy robbanásveszélyes anyagok oltása a tároló sorok közé beépített habbaloltó berendezés alkalmazásával. Forrás: [70]

### 1.3.2 Veszélyes anyaggal kapcsolatos tüzesetek elhárításának oltóvízszükséglete

Az oltóvíz mennyiségének számítására többféle nemzetközileg alkalmazott eljárás ismert, amelyek eredményei jelentősen eltérhetnek egymástól. Fő jellemzőjük, hogy az esetek 90%-ában bekövetkezett „átlagos tüzesetekre” készülnek, azonban nem veszik figyelembe a katasztrofális hatású eseményeket [12].

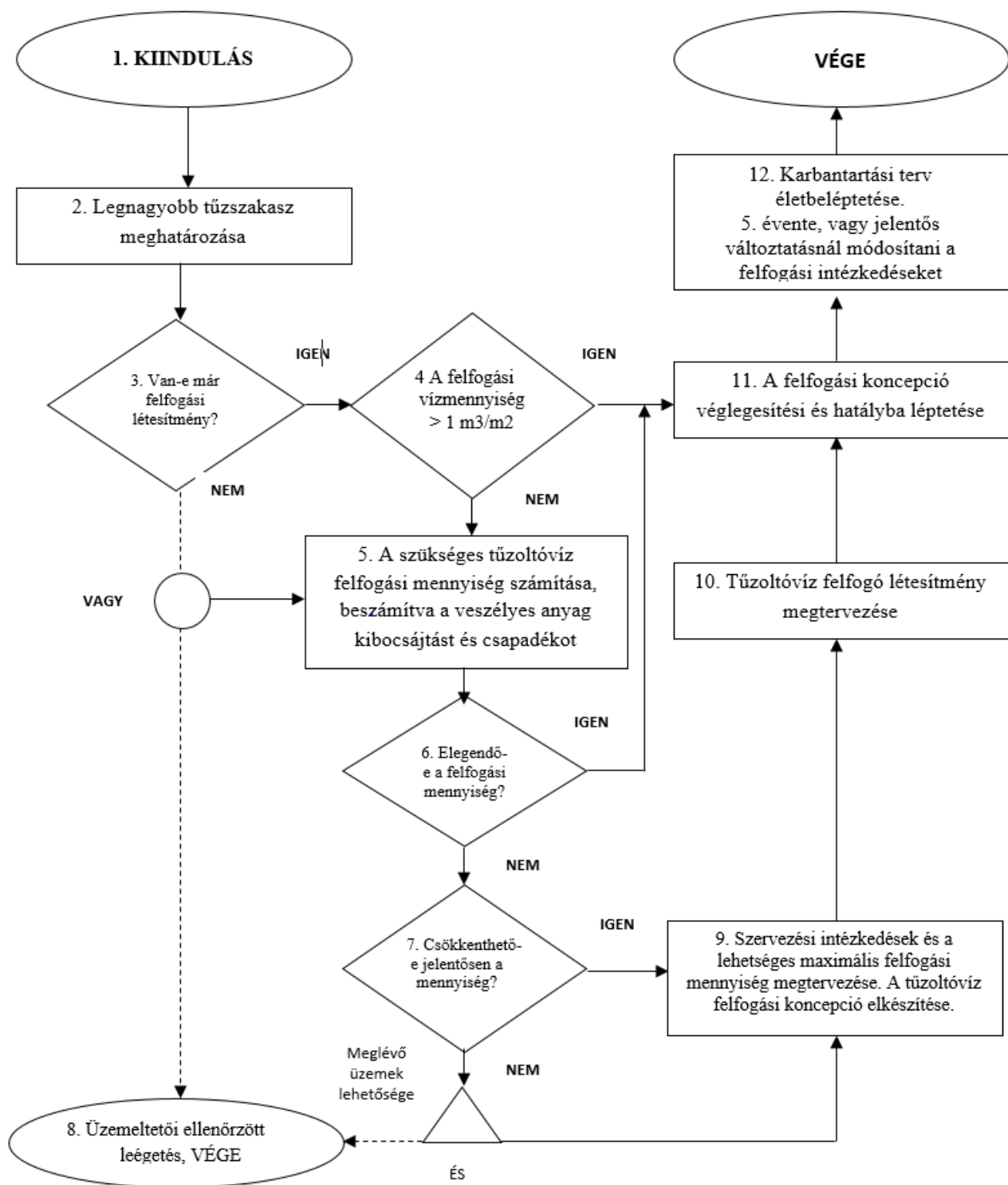
Az általam korábban az értekezés 1. táblázatában már bemutatott súlyos balesetet eredményező tüzesetek elemzésének tanulsága alapján megállapítható, hogy a jelentős tüzeseteknél több tűzoltóvizet kellett felhasználni, mint amit az oltóvíz-számítási modellek adtak. Vizsgálataim alapján a nemzetközi gyakorlatban leginkább alkalmazott validált és tudományosan alátámasztott számítási módszerek az értekezés bevezetőjében idézett Német Útmutatóban és a Svájci Útmutatóban találhatók meg [69].

A tűz eloltásához szükséges oltóvíz mennyiségét leginkább a tűzszakasz területe befolyásolja. Ennek megfelelően az ENSZ EGB útmutató [12] ajánlást ad az oltóvíz felfogó terek és berendezések méretezési eljárására vonatkozóan, amely a következő lépésekből állhat:

1. Az oltóvíz mennyiségének nagybani számvetéséhez a legnagyobb tűzszakasz területét figyelembe véve minden négyzetméterre egy köbméter oltóvizet lehet kalkulálni. Így 5,000 m<sup>2</sup> területre 5000 m<sup>3</sup> oltóvíz szükséges.
2. Egy nagyságrenddel kevesebb oltóvíz szükséges a korszerű tűzvédelmi koncepcióval rendelkező létesítménynél (automatikus sprinkler rendszer, gázzal oltó rendszerek). 5,000 m<sup>2</sup> területre legalább 500 m<sup>3</sup> oltóvíz szükséges.
3. Pontosabb számítások elvégzéséhez a Német Útmutatóban vagy a Svájci Útmutatóban ismertetett eljárások használatát javasolja az útmutató [69].

A 6. ábra a szükséges oltóvíz felfogási mennyiség számításának folyamatát mutatja be. A számításokat többféle szempont befolyásolja, amelyek a következők lehetnek:

- a tűz alapterülete, amely általában a legnagyobb tűzszakasz területe;
- a tűzben jelen lévő anyagok (veszélyes anyagok, építőanyagok, csomagolás) tűzterhelése, a tócsatűzet figyelembe véve;
- a tárolt, gyártott vagy feldolgozott veszélyes anyagok és folyadékok mennyisége, amely az oltóvízbe kifolyhat;
- a maximális oltóvízszállítási sebesség és időtartam;
- az oltóvíz eltávolításáig keletkező csapadék mennyisége [12].



6. ábra:  
Az oltóvíz mennyiség számítás folyamatábrája,  
szerkesztette a szerző, forrás: [12]



### 1.3.3 Oltóvíz felfogó terek és berendezések műszaki követelményeinek vizsgálata

#### 1. Általános előírások alkalmazása

A szennyezett oltóvíz felfogó rendszer tervezéséhez és létesítéséhez az ENSZ EGB útmutató a Német (VdS 2557) Útmutató alkalmazását javasolja. A felfogó rendszernek a tűzvédelmi intézkedésekkel, a vízgyűjtő, tároló és ártalmatlanító rendszerekkel egységet kell alkotnia. A felfogó rendszerhez tartósan telepített (gátak, állandó vízgyűjtő medencék) és mobil ideiglenesen telepített műszaki berendezések (oltóvíz felfogó gátak, csatornaelzárók, mobil gyűjtőtartályok) alkalmazása szükséges, ahol a tartósan telepített rendszereket előnyben kell részesíteni. A tartósan telepített rendszerek lehetnek passzív, önműködő és kézi indítású rendszerek. Az automatikus indítású rendszerek esetében a véletlen beüzemelés kiküszöbölése érdekében kétszeres indítási vonalat kell biztosítani. A kézi indítású rendszerek stresszes helyzetben kevésbé megbízhatóak. A mobil rendszerek indításánál követelmény az egyszerű működtetés, továbbá hogy két személy tudja azokat kezelni [69].



4. kép: Távirányítású csatornakivezető elzáró berendezés, üzemben belüli kézi indítással

Forrás: [22]

A szennyezett oltóvíz felfogó terekkel és berendezésekkel szemben támasztott általános követelmény az, hogy azok ellenállóak legyenek a szennyezett oltóvíznek, és megfelelően vízzárók legyenek. A tűzhatásnak kitett felfogó létesítmény elemeknek megfelelő tűzállósági teljesítménnyel kell rendelkezniük. Az önműködő felfogó rendszereknél a leállítási üzemmódot folyamatosan biztosítani kell, ezért két független betáplálást kell tervezni. A kézi működtetésű rendszereket megfelelő kezelő személyzettel kell ellátni, a minél gyorsabb aktiválásuk érdekében [69].

A földalatti kialakítású rendszerek esetében pedig gondoskodni kell a tűz- és robbanás veszélyes gőzök kialakulásának megelőzéséről. A felfogó létesítmények ajtóinak és ellenőrző nyílásainak tűzálló kialakításúnak kell lenni [69].

## *2. Oltóvízszennyezés felfogó rendszer telepítése*

A felfogó rendszereket úgy kell létesíteni, hogy azok ne sérülhessenek a normál üzem alatt és folyamatosan karbantarthatók legyenek. Vízfelfogó gátakat az épületen belül úgy kell telepíteni, hogy azok ne akadályozzák a tűzoltók munkáját. A mobil gátakat a lezárni tervezett átjárók mellett kell tárolni. Kezelőszemélyzet hiányában azokat előzetesen telepíteni szükséges. Amennyiben a szennyvízcsatorna egy részét használják felfogó rendszer céljaira, akkor annak vízzárónak és ellenállónak kell lenni a szennyezett oltóvízzel szemben. Figyelembe kell venni a tervezésnél a hulladékvízzel és a hűtővízzel történő kettős hasznosítást. Tűzveszélyes anyagok csatornába kerülése esetében gondoskodni kell a robbanásbiztos kialakításról. Ellenőrző aknák telepítése a mintavételezéshez és az ellenőrzéshez elengedhetetlen [12].

A nyílt felfogó tárolóknál a csapadékvíz elvezetésére intézkedni szükséges.

A szennyezett oltóvíz szivattyúk méretezésénél ügyelni kell a szállítandó víz mennyiségi adatainak figyelembevételére. A szivattyúkat állandó jelleggel kell telepíteni. Ha ez nem valósítható meg, akkor a megfelelően képzett kezelőszemélyzetet kell kijelölni.

A szivattyúkat automatikus vagy kézi indításúra kell tervezni, amelyekhez a tápellátást tűz esetén is biztosítani kell. Az állandó vagy ideiglenes felfogó medencéknél a tűzvédelmi szabályozásnak megfelelő szellőzésről és légtisztításról gondoskodni kell.

A kármentők felhasználhatók az oltóvíz felfogására is, azzal hogy a méretezésnél figyelemmel kell lenni a kifolyó veszélyes anyag, az oltóvíz és hab, a csapadékvíz, a hűtővíz mennyiségére is. A felfogó létesítmények esetében a túlfolyás biztosítására jelző és riasztó rendszert kell működtetni. Az elzáró eszközöknek folyamatosan üzemképesnek és hozzáférhetőnek kell lenniük. A tűzveszélyes anyagok jelenléte során automatikus, vagy távvezérlésű rendszerek alkalmazása indokolt. Az automatikus üzemeltetésű szivattyúkat vagy elzáró szerelvényeket független és redundáns tápegységgel kell felszerelni [12].

A felfogó rendszerek központi és helyi csoportra bontható. A telephelyen kívüli indítású központi rendszerek üzemeltetése nem az üzemeltető felelőssége, hanem például a szennyvíztisztító üzemé. A helyi felfogó eszközök a telephely üzemeltetéséhez kapcsolódnak és annak területén található meg. A helyi felfogó létesítményeket vízzárónak és ellenállónak kell kialakítani, továbbá tartalék felfogó kapacitást szükséges tervezni. A helyi eszközök hiányában a központi létesítmények alkalmazhatók, amelyek például az ipari park létesítménye vagy a települési szennyvíztisztító veszélyhelyzeti medencéje lehet [69].

### *3. A felfogó létesítmények tervezése és karbantartása.*

A szennyvíz rendszer (különösen a már üzemelő létesítményekben) alkalmazható a felfogó rendszer részeként. A földalatti rendszereknek robbanásbiztos kivitelűnek, vízzárónak és vegyi anyagoknak ellenállónak kell lenniük. Nem lehet közvetlen kapcsolata a záportározókkal. A felfogó medencék kialakítása. Az építményen belüli helyi oltóvíz felfogása eredményes lehet. Az épület falain lévő áttöréseknek (például csővezetékek és kábelek esetében) vízzárónak kell lenniük, vagy a tervezett vízszint felett kell azokat elhelyezni [69].

Karbantartás és minőségbiztosítás. Az oltóvíz felfogó terek és berendezések ellenőrzött üzemeltetése érdekében felügyeleti és karbantartási tervet szükséges készíteni, amely legalább a következő szempontokat veszi figyelembe:

- a tűzszakaszok tűzgátló építményszerkezeteinek tűzállósági teljesítménye;
- az oltóvíz vezetékek megfelelő működése;
- a gátak, szivattyúk, szerelvények és más műszaki berendezések működőképességének ellenőrzése és karbantartása;
- a tűzjelző és tűzoltó rendszerek ellenőrzése és karbantartása; robbanásvédelmi felszerelések, a szellőztető és hő-, és füstelvezető rendszerek ellenőrzése és karbantartása;
- a veszélyes anyagok tárolási rendjének történő megfelelés;
- a tüzeket érintő üzemeltetési eljárások, biztonsági előírások és veszélyhelyzeti intézkedéseknek történő megfelelés;
- iszap és más szennyezés eltávolítása a szállító vezetékekből és csatornákból [69].

#### *4. A szennyezett oltóvíz ártalmatlanítása.*

A szennyezett oltóvíz ártalmatlanítása az oltóvíz összetételének minősített laboratóriumi elemzését követően lehetséges. A hűtővíz mentesítése telephelyi, vagy külső víztisztító műben elvégezhető.

Más oltóvíz csak a hatóság engedélyével kezelhető ezekben a víztisztító művekben. Amikor az oltóvíz mérgező, vagy korrozív veszélyes anyagokat tartalmaz, akkor erre alkalmas ártalmatlanító üzemben előtisztítás végrehajtása nélkülözhetetlen. Az erősen szennyezett oltóvíz csak erre a célra kijelölt veszélyes hulladék ártalmatlanítóban végezhető el.

A szennyezett oltóvíz ártalmatlanító helyre történő szállításánál be kell tartani az ADR szabályozást is.

### **1.4 Az oltóvíz mennyiség számításához használt nemzetközi eljárások vizsgálata**

A következőkben az oltóvíz mennyiség megállapítására nemzetközileg alkalmazott eljárásokat vizsgálta meg.

#### ***1. Sandos és Ciba eljárás***

Sandos and Ciba (S&C) eljárás esetében a tárolt veszélyes anyag tonnánkénti mennyiségéhez 3 -5 m<sup>3</sup> oltóvizet rendel a tűzveszélyes anyag mennyiségétől, a veszélyességi osztályától és a tűz időtartamától függően [71].

#### ***2. Buncefield eljárás***

Buncefield eljárást az üzemanyag bázistelepek esetében alkalmazzák, amikor 1 tonna tárolt anyaghoz 1 - 3 m<sup>3</sup> oltóvíz alkalmazásával számolnak [72].

A számítási eljárás megnevezését a 2005. -évben az Egyesült Királyságban a buncefieldi üzemanyag bázistelepen bekövetkezett jelentős környezeti katasztrófa adta. A következő képeken a katasztrófa következményeinek ábrázolása látható [72].



5. kép:

*A 2005-ben bekövetkezett Buncefieldi baleset tüzének mérgező égéstermék füstje és talajszennyezése, forrás: [73]*

### **3. Imperial Chemical Industries eljárás**

Az Imperial Chemical Industries (ICI) eljárást a gazdálkodó szervezet belső használatára dolgozták ki a vegyi üzemben keletkező tüzek jellemzésére. Különböző veszélyeztetettségű létesítmények tüzeihez eltérő oltóvíz mennyiséget rendel a következő táblázatban megadott módon [74].

2. táblázat:

*Oltóvíz szükséglet az ipari létesítmény veszélyeztetése alapján.  
Készítette a szerző. Forrás: [74]*

Sz.	Az ipari létesítmény által okozott veszélyeztetés mértéke	Oltóvíz szükséglet köbméterben 4 órára számolva
1.	Nagyon súlyos	1.620–3.240
2.	Közepesen súlyos	1.080–1.620
3.	Alacsony	540–1.080

Azok az ipari telephelyek tartoznak a nagyon súlyos veszélyeztetésű csoportba, ahol 500 tonnánál több tűzveszélyes anyagot tárolnak lobbanáspont felett, vagy 50 tonnánál több PB gázt tárolnak forráspont és 50 bar felett, vagy 100 tonnánál több szilárd öngyulladó anyagot tárolnak [74].

Az alacsony veszélyeztetettségű érték esetében a fenti mennyiségek sorrendben 5 tonna, 100 kg és 1 bar, 5 tonna. A kettő érték között helyezkedik el közepes kategória [12].

#### ***4. Hőterhelésre épülő eljárás***

A hőterhelésre épülő eljárás esetében először az összes hőterhelést számítják ki, amely a mobil (termékek, tárolt anyagok, berendezések)  $Q_m$  hőterhelésének és a nem mobil (épület, burkolat, stb.) hőterhelésének  $Q_{im}$  az összege [75].

$$Q_{total} [GJ] = Q_m [GJ] + Q_{im} [GJ] \quad (1)$$

Az oltóvíz szükséges mennyiségének megállapításához a hőterhelés összegét  $Q_{total}$  el kell osztani  $2,6 \text{ GJ/m}^3$  értékkel, amely a víz hűtőteljesítménye [75]. A publikációban megadott tudományos vizsgálatok szerint az oltóvíznek csak a fele jut el az égett anyaghoz párolgás miatt. Ezért a szükséges számított mennyiségű oltóvíz kétszeresére van szükség. A modell egyenletét az alábbiakban részletezem.

$$R [m^3] = Q_{total} [GJ] / 2,6 [GJ/ m^3] \quad (2)$$

#### ***5. Hessen tartományban alkalmazott eljárás***

A Német Szövetségi Köztársaság Hessen tartományában használt eljárás 312 tüzeset empirikus adatai alapján került kidolgozásra, ahol a következő egyenletek [12] szerint számolnak:

600  $m^2$ -t el nem érő tűzfelület esetében:

$$R (m^3) = \text{tűz felülete } (m^2) \times 0,135 \quad (3)$$

600  $m^2$ -t elérő tűzfelület esetében:

$$R (m^3) = \text{tűz felülete } (m^2) \times 0,18 \quad (4)$$

#### ***6. A Svájci Útmutatóban alkalmazott eljárás***

A Svájci Útmutatót [22] a 23 svájci önkormányzat hatóságai alkalmazzák. Az oltóvíz mennyisége a védelmi intézkedésektől, a tároló rendszertől, a veszélyes anyagok tűzkockázatától és a tűzszakasz méretétől függ. Az alábbi egyenlet szerint számítják az oltóvíz mennyiségét:

$$R [m^3] = \text{elméleti térfogat } [m^3] \times \text{tárolási tényező} \quad (5)$$

Ahol az elméleti térfogatot empirikus adatok alapján táblázatból lehet megkapni, míg a tárolási tényező függ a veszélyes anyag tömegének és a tároló terület hányadosától, amely lehet 0,5; 0,8; 1,0; 1,2 [22].

### **7. A Német Útmutóban alkalmazott eljárás**

A Német Útmutó eljárása alapján kidolgozott komplex formula a VdS 2557 számú útmutatóban található, amely több főként empirikus úton ipari tapasztalatok és tudományos megfigyelések útján meghatározott tényezőt vesz figyelembe. Az eljárás alapjául szolgálnak a következő jellemzők: a tűzveszélyes anyag mennyiségi és minőségi adatai, a jelzőrendszer rendelkezésre állása, a legnagyobb tűzszakasz mérete, a létesítményi tűzoltóság típusa és a tűzvédelmi infrastruktúra [21].

Az oltóvíz mennyiségének számításához a következő képletet javasolja használni:

$$V = \{ (A * SWL * BAF * BBF) + M \} / BSF \quad (6)$$

Ahol:

V [m<sup>3</sup>]: az oltóvízhez számított felfogott mennyisége,

A [m<sup>2</sup>]: tényleges tűzszakasz terület,

SWL [m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>]: fajlagos víz kiadás,

BAF: tűzszakasz terület tényező (mértékegység nélkül),

BBF: tűzterhelési tényező (mértékegység nélkül),

M [m<sup>3</sup>]: az összes gyártási, üzemelési és tárolt folyadék mennyisége WGK besorolással vagy anélkül az érintett tűzszakaszban,

BSF: tűzvédelmi tényező (mértékegység nélkül).

A képletben szereplő tényezők értékeit az útmutató táblázataiban található adatok alapján lehet kiválasztani. Az interneten hozzáférhető számítótábla segítséget nyújt a felhasználók részére [21].

### **8. Az ENSZ EGB JEG modell**

A két ENSZ EGB egyezmény Közös Szakértői Csoportja (Joint Expert Group, JEG) által kidolgozott ún. JEG eljárás (angolul: JEG Model) alapján a védett terület legnagyobb tűzszakaszának minden négyzetméterére egy köbméter felfogó medence térfogatának megállapításához szükséges oltóvíz mennyiséget számol [12].

$$R [m^3] = A_f [m^2] \quad (7)$$

Ahol:  $A_f$  – legnagyobb tűzszakasz területe [ $m^2$ ]

A számított oltóvíz mennyiség a fenti mennyiség 10%-ára csökkenthető (Csökkentett JEG eljárás, Reduced JEG Model) amennyiben a létesítmény területén beépített automatikus tűzoltó berendezést alkalmaznak [12].

$$R [m^3] = 0,1 \times A_f [m^2] \quad (8)$$

Ahol:  $A_f$  – legnagyobb tűzszakasz területe [ $m^2$ ]

### 1.5 Az oltóvízszennyezés megelőzés fogalmának meghatározása

A fejezetben elvégzett vizsgálat alapján az egyes részfejezetekben konkrét szövegszerű megfogalmazást adtam az oltóvíz felfogás és kezelés hatósági és üzemeltetői feladataira, illetve a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedések alkalmazására.

Az elvégzett vizsgálatok alapján – figyelemmel a magyarországi tudományos kutatási eredményekre – meghatározható az „oltóvízszennyezés megelőzés” fogalma, amelyet fogalmi elemenként az alábbiakban adok meg:

#### *Az oltóvízszennyezés megelőzés*

- *a veszélyes tevékenységben jelen lévő, vagy súlyos baleset során keletkező vízi környezetre veszélyes anyagok*
- *felszíni és felszín alatti vizekre, vagy a talajra veszélyes káros következményeinek megelőzését, a káros következményekre történő felkészülést és a kárelhárítást magában foglaló szaktevékenység,*
- *amely kiterjed az oltóvíz felfogás és kezelés műszaki és szervezési feladatainak végrehajtására, továbbá a kapcsolódó hatósági felügyeletre.*

A fogalommeghatározást szűk körben kizárólag a Kat. IV. fejezet használatában a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés területén lehet használni. A fogalom bővebb alkalmazási köre lehet a veszélyes árut és anyagot gyártó, feldolgozó és tároló üzemek vonatkozásában.



## 1.6 Az ENSZ EGB Útmutató hazai bevezetésére javasolt főbb ajánlások meghatározása

Az ENSZ EGB Útmutató rendelkezésének elemzése és értékelése alapján a kutatómunka [69] végrehajtását követően az alábbi következtetésekre jutottam:

1. Az ENSZ EGB tagállamok Ipari Baleseti és Határvízi Egyezmények égisze alatt létrehozott Szakértői Munkacsoport útmutatója szabályozási hiányosságot szüntet meg a tagállamok, illetékes hatóságok és üzemeltetők számára adott ajánlásaival.

2. Az ENSZ EGB útmutató főbb ajánlásai a következők:

a) A szennyezett oltóvíz az égő veszélyes anyagtól függetlenül jelenthet veszélyt a vízi környezetre. A csomagolóanyagok égéstermékei, a habképző anyagok, a raktárpépület szerkezeti anyagai szennyezhetik a tűzoltóvizet. Meg kell tehát előzni a jelentős mennyiségű oltóvíz keletkezését. A tűzoltóvizet - a talaj és vízszennyezés elkerülése érdekében - teljes egészében fel kell fogni és megfelelő módon tárolni.

b) Az ENSZ EGB tagállamoknak - a veszélyes tevékenységek súlyos baleseti szabályozásán belül - létre kell hozni kötelezően alkalmazandó oltóvíz felfogására és kezelésére vonatkozó szabályozást.

c) Az oltóvíz felfogására és tárolására szolgáló létesítményeket kell kiépíteni a veszélyes anyaggal foglalkozó telephelyeken, amelyeket lehető legkisebb tűzszakaszokra kell bontani. A felfogó létesítményekben tárolt oltóvíz mennyiség számítására a Német VdS 2557 Útmutató és a Svájci Kantonközi Útmutató szolgálhat mintaként.

d) Az oltóvíz mennyisége a korszerű automatikus beépített tűzoltó berendezések (sprinkler rendszer, esőztető rendszerek, magas nyomású vízköddel oltórendszerek, és gázzal oltók) alkalmazásával jelentős mértékben csökkenthetők.

3. Az ENSZ EGB Útmutató az ENSZ EGB Ipari baleseti egyezmény hatálya alá tartozó - víztöltési elven működő tűzvédelemmel felszerelt - veszélyes tevékenységekre terjed ki, amely a GHS veszélyes anyag osztályozási rendet követi. Megállapítható továbbá, hogy a veszélyes anyagnak nem minősülő anyagoknak is jelentős oltóvízszennyezés forrásai lehetnek.

4. Az oltóvíz kezelés és felfogás tagállamoknak, az illetékes hatóságoknak és üzemeltetőknek szóló általános ajánlásai az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény főbb megelőzési és felkészülési jogintézményeire épülnek.

5. Az oltóvíz felfogási intézkedések bevezetésének alapja az adott létesítmény Tűzvédelmi Konceptiója, amely beépülve a biztonsági irányítási rendszerbe, a belső és a külső védelmi tervbe megalapozza az üzemeltetői vízminőségi kárelhárítás és a helyreállítás irányítási, szervezési és műszaki intézkedéseinek tartalmát.

6. Az adott létesítményre kidolgozott tűzvédelmi koncepció és annak általános és létesítmény-specifikus elemei meghatározzák az üzemeltető biztonsági rendszerének tervezését és megvalósítását.

7. A szennyezett tűzoltóvíz felfogására az útmutató - nemzetközileg alkalmazott eljárások elemzését követően - egyszerűen és pontosan körülhatárolt eljárás szerinti oltóvíz mennyiség számítási eljárást javasol, amelynek alkalmazása elsősorban az aktív és a passzív beépített tűzvédelmi rendszerek kiépítettségétől függ.

8. A szennyezett oltóvíz felfogó telepített és mobil berendezések tervezése és kialakítása céljára az ENSZ EGB útmutató a Német VdS 2557 Útmutató alkalmazását javasolja, ezért az tulajdonképpen a Német Útmutató főbb előírásait veszi át.

9. A fejezetben elvégzett vizsgálat alapján az egyes részfejezetek konkrét szövegszerű megfogalmazást adtak az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladataira, illetve a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedésekre.

10. A szennyezett oltóvíz mennyiség számítási műszaki eljárás tekintetében megállapítható, hogy az ENSZ EGB Útmutatóban részletezett módszertanok közül a német és a svájci útmutatókban használtak egyértelműen felhasználásra javasoltak a pontos számítások elkészítésére. Az eljárások közül a Svájci Útmutatóban szereplő módszer javasolható hazai adaptálásra annak kevésbé szofisztikált eljárása miatt. Az ENSZ EGB JEG modellje – annak egyszerűsége miatt – alkalmas lehet a már üzemelő létesítmények esetében való felhasználásra [69].

## 1.7 Részkövetkeztetések

1. A kutatási célkitűzésnek megfelelően a fejezet első részében áttekintettem az oltóvíz felfogás nemzetközi szabályozásban történő megjelenésének előzményeit, illetve az ENSZ EGB szakirányú szabályozási tevékenységének eredményeit.

Részletesen értékeltem az ENSZ EGB útmutató tartalmát, amelynek keretében vizsgáltam annak adaptálási lehetőségeit. Ennek keretében foglalkoztam az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladataival. A főbb következtetéseim az alábbiak voltak:

a) Megállapítható, hogy az ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzéssel foglalkozó útmutató nemzetközi szabályozási hiányosságot szüntet meg az ENSZ EGB tagállamok, az illetékes hatóságok és az üzemeltetők számára adott ajánlásaival. Ráirányítja a figyelmet a téma kiemelt fontosságára.

b) Az ENSZ EGB Útmutató az ENSZ EGB Ipari baleseti egyezmény hatálya alá tartozó – víztöltési elven működő tűzvédelemmel felszerelt – veszélyes anyaggal foglalkozó veszélyes tevékenységekre terjed ki. A veszélyes anyagnak nem minősülő anyagoknak is jelentős oltóvízszennyezés forrásai lehetnek.

c) Az útmutató ajánlásai az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény főbb megelőzési és felkészülési jogintézményeire épülnek.

d) Az oltóvíz felfogási intézkedések bevezetésének alapja az adott létesítmény Tűzvédelmi Konceptiója, amely megalapozza az üzemeltetői vízminőségi kárelhárítás és a helyreállítás irányítási, szervezési és műszaki intézkedéseinek tartalmát. A tűzvédelmi koncepció és annak általános és létesítmény-specifikus elemei meghatározzák az üzemeltető biztonsági rendszerének tervezését és megvalósítását.

2. Foglalkoztam továbbá az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladataival, majd a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket tekintettem át, amelynek alapján a következő megállapításokra jutottam:

a) A tervezett útmutató fontos eleme a tüzek során felhasznált oltóvíz mennyisége, amelynek megállapítására használt és nemzetközileg elfogadott eljárásokat külön vizsgálták. Az útmutató megadja az alkalmazható oltóvíz mennyiség számítási eljárást is, amely elsősorban az aktív és passzív beépített tűzvédelmi rendszerek kiépítettségétől függ.

b) A szennyezett oltóvíz-felfogó, telepített és mobil rendszer tervezése és kialakítása céljára az ENSZ EGB útmutató a Német VdS 2557 útmutató alkalmazását javasolja. Az ENSZ EGB útmutatóban nyomon követhetők a Német Útmutató főbb előírásai.

Rész kutatásaim alapján megfogalmaztam az oltóvízszennyezés megelőzés fogalmát, amelyet ajánlok új diszciplínaként figyelembe venni.

3. Összefoglalva a tudományos probléma megoldására a Németországban már bevált oltóvízszennyezés megelőzési útmutató (Német Útmutató) és a Svájci Útmutató szolgálhat, amelynek magyarországi alkalmazását véleményem szerint a veszélyes anyag és áru tároló létesítmények létesítése és használata vonatkozásában – az érintett jogi szabályozás kiegészítését követően – hatósági állásfoglalás írhatja elő.

Az ENSZ EGB Útmutató Magyarországon ajánlott előírásaihoz jelen fejezet konkrét szövegszerű javaslatot tartalmaz. Megállapítható továbbá, hogy az ENSZ EGB JEG modellje – annak egyszerűsége miatt – alkalmas lehet a már üzemelő létesítmények szennyezett oltóvíz mennyiség számítási műszaki eljárásként történő felhasználásra.

## 2. A VESZÉLYES ANYAGOK ÉS ÁRUK TÁROLÁSÁHOZ KAPCSOLÓDÓ OLTÓVÍZSZENNYEZÉS MEGELŐZÉS HAZAI RENDSZERÉNEK VIZSGÁLATA

Jelen fejezetben – a veszélyes anyagok és áru tárolásával foglalkozó létesítmények általános jellemzését követően – a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek környezeti hatásainak megelőzésére szolgáló magyarországi katasztrófavédelmi, környezetvédelmi és vízminőség védelmi szabályozás előírásait és azok üzemeltetői szintű alkalmazását vizsgálom meg.

### 2.1 A tárolt veszélyes anyag fogalmi meghatározása és hatása a környezetre

Szakmai meggyőződésem, hogy a településeken és környezetükben működő veszélyes tevékenységek (üzemek), vagy a területre veszélyt jelentő szállítási útvonalak ismeretében a védelmi képességek kialakítása, a feltételek megteremtése jól tervezhető, és már a felkészülési időszakban megvalósítható. Ehhez alapvetően ismerni kell a logisztikai raktárakban tárolt veszélyes anyagok és áruk tulajdonságait [76].

#### *1. Veszélyes anyagok fogalmának értékelése*

A logisztikai raktárakban tárolt veszélyes anyagok legtágabb kategóriája a CLP szabályozás alapján azonosítható, amelyhez Magyarországon a Kbtv. tárgyi hatálya alá tartozó anyagok és keverékek tartoznak. A környezeti veszélyek csoportjába a veszélyes anyag vagy keverék biztonsági adatlapjában megadott adatok szerint a „veszélyes a vízi környezetre” megnevezésű veszélyességi osztályba tartozó anyagokat sorolhatjuk azok akut vagy krónikus toxicitása alapján. A logisztikai raktárakban elsősorban a Kat. IV. fejezetének hatálya és az ADR hatálya alá tartozó veszélyes anyagokat és keverékeket találhatunk meg.

Meg kell állapítani, hogy a Kbtv. hatálya alá tartozó veszélyes anyagok és keverékek csak egy része tartozik a Kat. IV. fejezetnek veszélyes anyagok definíciója alá. A Kat. definíciója így szól: „veszélyes anyag: e törvény végrehajtását szolgáló kormányrendeletben meghatározott ismérveknek megfelelő anyag, keverék vagy készítmény, akár nyersanyag, termék, melléktermék, maradék, köztes termék, vagy hulladék formájában.” [4. 3. §. 26. pont] Számos Kbtv. hatálya alá tartozó veszélyes anyag, mint például a maró hatású savak és lúgok nem tartoznak a Kat. veszélyes anyag fogalmának alkalmazási körébe.

Ugyanez a megállapítás vonatkozik a veszélyes áru szállítási alágazatok veszélyes áru kategóriái közé sorolt veszélyes anyagokra is. Veszélyes áruk olyan anyagok és tárgyak, amelyek szállítását az ADR tiltja vagy a szabályzatban megadott biztonsági szabályokhoz köti.

### 2. Környezetre veszélyes mérgező égéstermékek hatásainak vizsgálata

A veszélyes anyagok nemcsak a vízi környezetre jelenthetnek veszélyt. Kiemelt környezeti veszélyeztetettséget okozhat a veszélyes áru és a kereskedelmi célú raktárbázisok létesítményeiben jelen lévő veszélyes anyagokon kívül a tárolt veszélyes anyagnak nem minősülő termékek tüzeiből felszabaduló mérgezőanyagok kérdésköre, amelyet a raktártüzek egyik fő, súlyos baleseti eseménysoraként kell kezelni [10. 1. §. 4. pont].

A 3. táblázat bemutatja, hogy egyes szintetikus anyagokból milyen mérgező vagy környezetre veszélyes égéstermékek képződése lehetséges.

### 3. táblázat: Szintetikus anyagokból keletkező mérgező és környezetre veszélyes anyagok, szerkesztette a szerző, forrás: [21]

Szintetikus anyag (rövidítés)	CO, CO <sub>2</sub> (mérgező / éghető)	HCl, HF (maró / mérgező)	HCN (mérgező / éghető)	PAH (mérgező / éghető)	PHDD/ PHDF (mérgező)	Nagyon kormozó
Polietilén	#					
Polipropilén	#					
Polistirol	#			(#)		#
Poli(vinil-klorid)	#	##		(#)	(#)	
Poliuretán	#		##	(#)		
Poliamid	#		##			
Polikarbonát	#					
Poli(tetrfluoroetilén)	#	##				
Poli(oxi-metilén)	#					
Akrilnitril butadién sztírol	#		##			#
Polyethylene terephthalate	#			(#)		
Poli(metil-metakrilát)	#					
Fenol-formaldehid	#					
Telítetlen poliésztergyanta	#					
Szilikon	#					
Műgumi	#			(#)		#
Klórkaucsuk	#	##			(#)	

**Jelmagyarázat a 3. táblázathoz:**

CO = szénmonoxid; CO<sub>2</sub> = széndioxid; HCl = sósav, HCl - hidrogén-klorid; HF = hidrogén fluorid; HCN = cián-hidrogénsav, hidrogén-cianid; PAH = polinukleáris aromás szénhidrogének; PCDD = poliklórozott dibenzo-dioxinok; PCDF = poliklórozott dibenzo-furánok.

(#) Kis mennyiségű veszélyes anyag képződése lehetséges.

# Veszélyes anyagok képződése erősen valószínű.

## Nagy mennyiségű veszélyes anyag képződése várható.

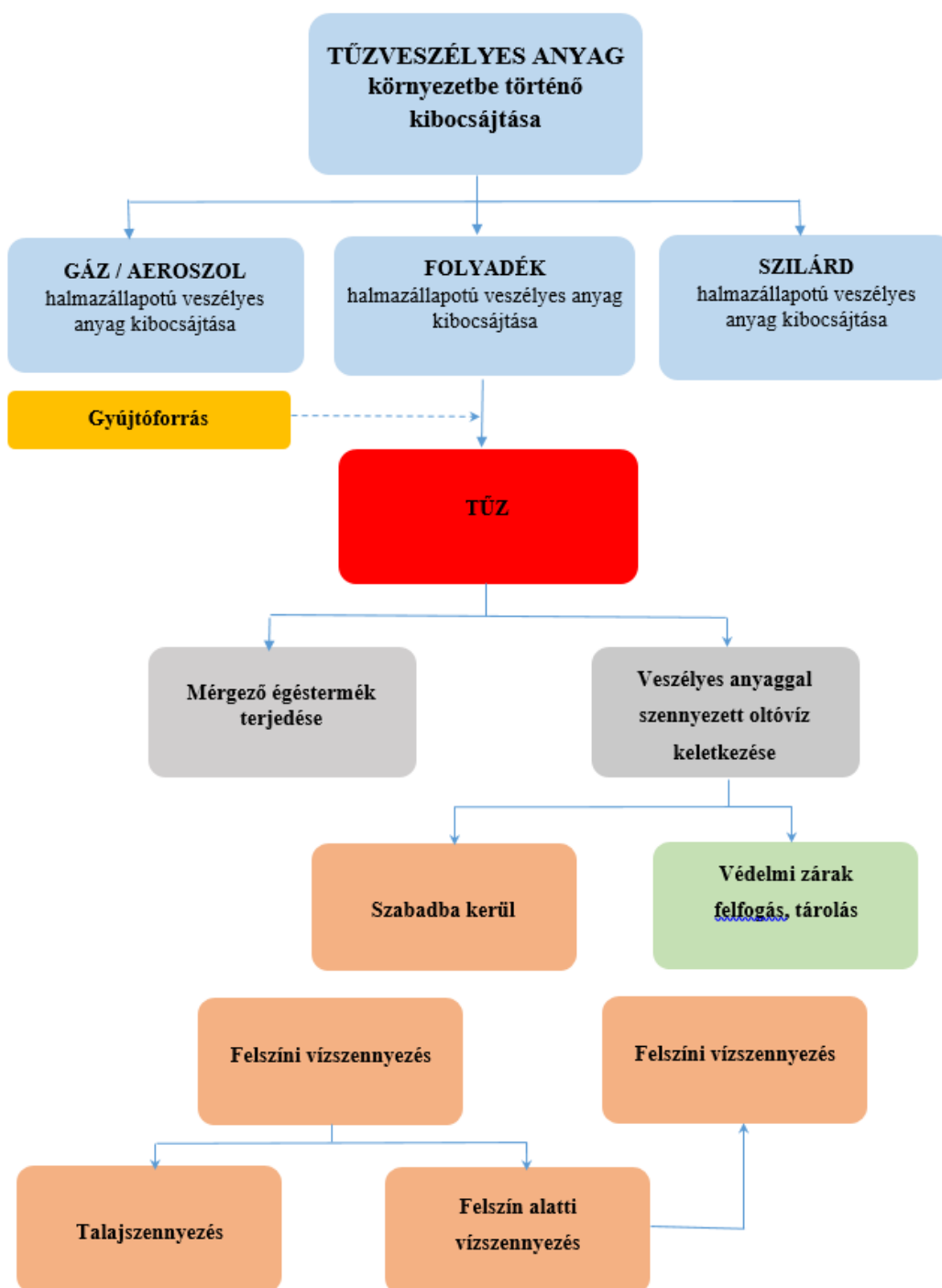
A természeti környezetre az egyik legnagyobb terhelést a műanyagok égése jelenti. Az égés során a veszélyes anyag összetételétől függően a vizsgált anyagokban jelen lévő arzén, kén, nitrogén, klór, fluor, bróm atomokból az égés közben mérgező termékek keletkeznek. Ilyen anyag lehet például arzén – arzén-oxid; kén – kén-dioxid; nitrogén – nitrogén-dioxid; klór – sósavgáz; fluor – hidrogén-fluorid; bróm – hidrogén-bromid keletkezhetnek. A szennyezett oltóvíz felfogással foglalkozó Német Útmutató mellékletében adja meg, hogy a veszélyes anyagnak nem minősülő termelési és építőanyagokból milyen vízi környezetre veszélyes anyagok keletkezhetnek. Így például halogéneket, nitrogént, ként, vagy más aromás összetevőket tartalmazó műanyagokból (például: PVC – polivinil-klorid, poliamid, polisztirol) sósav, cián-hidrogénsav, hidrogén-szulfid, esetleg dioxin/furán szabadul fel [21].

### *3. A veszélyes anyagok környezetre gyakorolt hatásainak áttekintése*

A logisztikai raktárakban tárolt veszélyes anyagok a környezetre akkor gyakorolhatnak hatást, ha azok üzemzavart követően a szabadba kerülnek. A veszélyes anyagok kibocsájtásakor különböző veszélyes anyaggal kapcsolatos súlyos baleseti eseménysorok bekövetkezése prognosztizálható, amelyek a tüzek, a robbanások, a mérgező anyagok terjedésével vagy mérgező égéstermék kibocsájtásával járhatnak [30].

A veszélyes anyagok környezeti hatásainak elemzésével és értékelésével az értekezésem 4.2 fejezetében foglalkozom részletesen.

A 7. ábra sematikusan bemutatja a veszélyes anyag raktározás során a környezetbe kikerülő veszélyes anyagok jelenlétében bekövetkezett súlyos balesetek folyamatát. A veszélyes anyag környezetbe kerülve végső soron levegő-, talaj és vízszennyezéshez vezethet. A megelőzési műszaki, irányítási és vezetési intézkedések (védelmi záruk) segítségével e hatások kiküszöbölhetők és csökkenthetők.



7. ábra. A környezetbe kikerülő veszélyes anyagok környezetszennyező hatásai készítette a szerző

A logisztikai raktárban esetlegesen keletkező tűz következtében a veszélyes anyagok vagy veszélyes áru csomagolási egységei sérülhetnek, amelynek következtében a veszélyes anyagok vagy veszélyes áru a szabadba kerülhet. A tűz oltása során használt oltóvíz a szabadba került veszélyes anyagokkal vagy veszélyes áruval keveredik.



Veszélyes anyaggal szennyezett oltóvíznek (a továbbiakban szennyezett oltóvíz) tekintek minden olyan keletkező oltóvizet, amely a környezetbe kerülve jelentős környezeti állapotromlást és anyagi kárt okoz. A szennyezett oltóvíz tulajdonságai alapján elsődlegesen egészségi veszélyeket, valamint környezeti veszélyeket hordozhat magába. Nem tekintem szennyezett oltóvíznek az olyan oltóvizet, amely bár tartalmaz veszélyes anyagot vagy veszélyes árut, azonban azok mennyisége az oltóvíz mennyiségéhez képest elhanyagolhatóan mondható. Ebben az esetben a veszélyes anyag vagy veszélyes áru koncentrációja nagyon alacsony, ezért a természeti és mesterséges környezetben jelentős környezeti állapotromlást vagy kárt nem okoz.

Az oltóvíz mennyiségére vonatkozóan az *az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet* (a továbbiakban: OTSZ) [77], valamint a „*Beépített tűzoltó berendezések tervezése, telepítése*” című Tűzvédelmi Műszaki Irányelv [78] tartalmaz előírásokat és ajánlásokat. Az oltóvíz mennyisége nagymértékben befolyásolja a szennyezett oltóvíz hatásait. Elméleti szempontból az oltóvíz mennyisége alapvetően két tényezőt befolyásol: egyrészt a szennyezett oltóvízben a veszélyes anyag, vagy veszélyes áru koncentrációját, másrészt pedig a szabadba – védelmi záron kívül – történő kibocsátás esetén a terjedési távolságot. Az elméletileg optimális oltóvíz mennyiség használat akkor valósulhatna meg, ha a tűz eloltásra kerülne, a veszélyes anyag vagy veszélyes áru koncentráció alacsony értékű, valamint a keletkező szennyezett oltóvíz mennyiség minimális lenne. Az oltóvíz mennyiség tervezése alapvetően az oltáshoz szükséges idő, azaz a beépített tűzoltó berendezések üzemeltetési idejének figyelembevételével történik.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a „*Beépített tűzoltó berendezések tervezése, telepítése*” című Tűzvédelmi Műszaki Irányelv már tartalmaz az oltóvíz felfogásra vonatkozó előírásokat. Ilyen a 4.8.1.3.6 sorszámú rendelkezés, miszerint „*Meg kell fontolni az oltóvíz és az esetlegesen azzal keveredő, oldódó, vegyülő egyéb anyagok elvezetését, időleges tárolását és kezelését.*” A gyakorlati tapasztalatok szerint ugyanakkor a tervezésnél nagyobb mennyiségű oltóvíz kerül felhasználásra. Tekintettel arra, hogy az optimális oltóvízfelhasználás mennyiségének meghatározása szervesen nem kapcsolódik a kutatáshoz, ezért a továbbiakban nem részletezem e tárgykört.

#### *4. Az oltóhab környezetkárosító hatásának bemutatása*

Véleményem szerint a jelentős tüzesetek során keletkező szennyezett oltóvíz felfogás és kezelés mellett ki kell emelni a habképző anyagok környezetterhelő hatásait is.

Neves nemzetközi [79] és hazai [63] tanulmányokból megismerhető, hogy a tűzveszélyes anyagok, különösen a szénhidrogének oltása - a PFOS és PFAS összetevőket tartalmazó habképzőanyagok környezetszennyező volta miatt - összetett és megoldandó tudományos problémát jelent. A vizsgált témában keletkezett nemzetközi szakirodalom viszonylag széles körben elemzi a tudományos probléma megoldási lehetőségeit. Szakmai információt találhatunk a „*PFAS Central*” nevű internet honlapon [80], ahol a kapcsolódó európai uniós szabályozás kidolgozásával kapcsolatos ütemtervet [81] is megtalálhatjuk. Az egyre szigorodó szabályozás [82] többek között a folyékony tüzelőanyagok tüzeinek az oltására 2025. július 4-ig engedélyezi az érintett vegyületek tűzoltási célra történő felhasználását [83].

A PFOS és PFAS összetevőket tartalmazó habképzőanyag önmagában – a veszélyes anyag vagy áru nélkül – veszélyes a környezetre, mivel a toxikológiai vizsgálatok alapján rákkeltő hatású. A per- és polifluorozott alkil vegyületek hátértékére az Európai Unió 2008-évi módosított szabályozása a 2006/60/EK Vízkéretirányelv [84] a felszíni vizekre 0,00065 µg/l koncentrációt határoz meg. Az ivóvízre vonatkozó határérték kidolgozása folyamatban van, a szakmai javaslat szerint az összes PFA vegyületre 0,50 µg/l, illetve a PFA vegyületek összegére 0,10 µg/l koncentrációérték alkalmazandó. Tekintettel arra, hogy az oltóhab alkalmazása raktártűz esetén megelőző jellegű, külön az oltóhabok környezetre gyakorolt hatásaival nem foglalkozom, mivel nem tekintem veszélyes anyaggal szennyezett oltóvíznek. Ugyanakkor a veszélyes anyaggal szennyezett oltóvíz kezelésére javasolandó megoldási javaslataim általános jelleggel alkalmazhatók az oltóhabok kezelésére is.

A habképzőanyagok környezetszennyező hatása a jelen értekezésben általam vizsgált „veszélyes anyagok és áruk tárolásának” részterülete mellett valamennyi veszélyes anyaggal foglalkozó létesítményt vagy szállítási tevékenységet érinthet. A habképzőanyagok PFOS szennyezőanyag tartalma következményeiben esetenként jelentősebb és hosszabb időtartamra kiterjedő környezeti kárt okozhat a felszíni és felszín alatti vízkészletben, mint például a mérgező égéstermékek környezeti hatásai. Egyúttal ez azt is jelenti, hogy az ilyen környezetkárosítások megelőzése más megelőzési és védekezési stratégiát, eljárásokat és módszereket igényel, mint más súlyos baleseti környezeti károk elkerülése. Meglátásom szerint a veszélyes anyag jelenlétében történő tűzoltásban a habképzőanyagok „*minőségi zöldítése*”, a környezettudatos habanyag kiválasztás, továbbá a minimalizált és felügyelt felhasználás az egyik leghatásosabb környezetterhelés-csökkentő módszer lehet.

A környezetszennyező hatású oltóanyag-készletek felszámolásának, a fluormentes habanyagok bevezetésének kérdésköre szintén fontos határidőkhöz kötött jogi szabályozás kidolgozását is érintő nemzetközi törekvéseken nyugvó kutatásokat eredményezhet.

Összefoglalva megállapítható, hogy a habképzőanyagokkal kapcsolatos környezetvédelmi hatások szakirodalma viszonylag széleskörű, azonban jelen kutatás témáját ez a jelentősnek mondható környezetbiztonsági probléma meghaladja és önálló kutatási feladatot ad a szakterület kutatóinak.

A következő vizsgálatban a veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó létesítmények általános jellemzésével fogok foglalkozni részletesebben.

## **2.2 Veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó létesítmények általános jellemzése**

### **2.2.1 A veszélyes anyag és áru raktárbázisok és a tárolás fogalmának értelmezése**

A veszélyes anyagok és veszélyes áru legjellemzőbb előfordulási helye a veszélyes anyagot gyártó, tároló, feldolgozó veszélyes üzemek és a veszélyes áru szállítási tevékenységek.

Egyetértek Földi László és Halász László véleményével, amely szerint *„a különféle veszélyes anyagokkal, technológiákkal foglalkozó üzemek tevékenysége potenciális környezeti veszélyforrásként értékelhető.”* [55, 27. o.]

A veszélyes üzemek közé a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló szabályozás hatálya alá tartozó veszélyes anyaggal foglalkozó üzemeket és a küszöbérték alatti üzemeket soroljuk. [10, 2. §.] A veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek az alsó küszöbértékű és felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó ún. Seveso üzemek. Ezen túlmenően a küszöbérték alatti üzemek telephelyei tartoznak a súlyos baleseti szabályozás hatálya alá [85]. A veszélyes üzemek jelentős mennyiségben igényelnek alapanyagokat, vagy félkész termékeket a gyártási tevékenységükhöz, amelyek tárolását az üzem területén végzik a gyártási, vagy a feldolgozási folyamatok kezdetéig. A veszélyes anyag késztermékek és a veszélyes hulladékok is jelentős veszélyt hordoznak magukban [86].

Az üzletmenet folytonosság, a változó piaci igényekhez való alkalmazkodás, a megrendelők folyamatos kiszolgálásának biztosítása céljából a gyártó és a feldolgozó útvonalba célszerű egy puffer kapacitást beépíteni. Azaz a *„just in time”* rendszertől eltérve átmeneti, ideiglenes tárolást és raktározást végezni. A veszélyes áru logisztikai raktárak a közúti szállításhoz kapcsolódóan végeznek tárolási tevékenységet.

A kombinált veszélyes áru fuvarozásban a szállítókonténerek átrakását végző logisztikai létesítmények nem tartoznak a Seveso III. Irányelv hatálya alá. A jogalkotó a veszélyes anyagok csővezetéken történő szállításának létesítményeit már 2012. évben a szabályozás hatálya alá vonta [87]. Sajnálatos módon azonban a vasúti rendező-pályaudvarokat és a kikötőket továbbra sem tekinti a súlyos baleseti szabályozás veszélyes anyaggal foglalkozó üzemnek [88]. A veszélyes áru-szállítás üzemi létesítményeit a szállítási ágazatoknak megfelelően négy csoportra oszthatjuk.

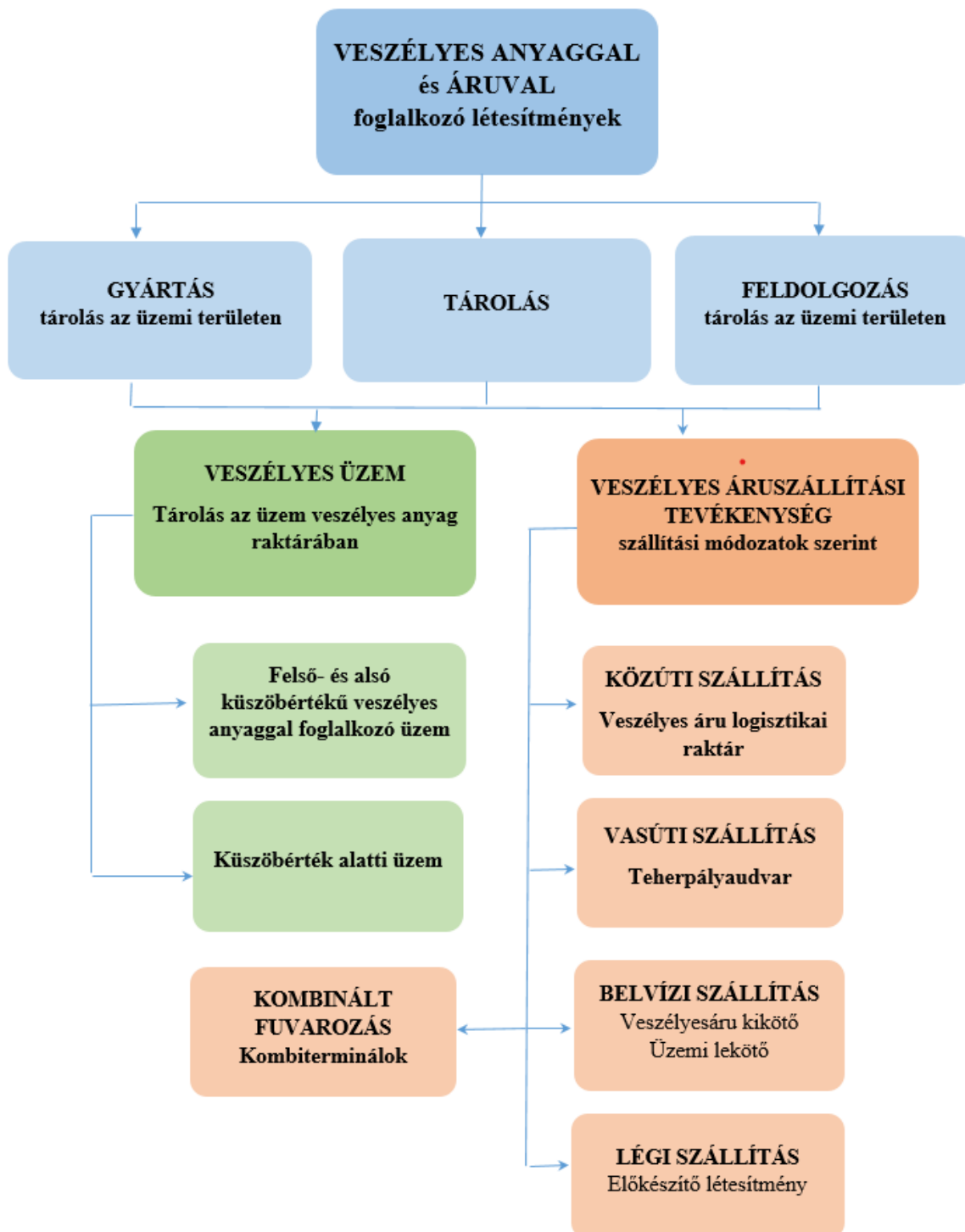
- Veszélyes áru közúti szállítás üzemi létesítményei között azokat a veszélyes anyag raktárbázisokat tartjuk számon, amelyekben az ADR csomagolással ellátott veszélyes árukat tárolják.
- Vasúti szállítás üzemi létesítményei elsősorban a vasúti rendező-pályaudvarok.
- A belvízi szállítás üzemi létesítményei között tartjuk számon a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek töltő, lefejtő és tároló létesítményeit, vagyis a veszélyes áruval is foglalkozó kikötőket.
- A légi szállítás előkészítő létesítményei esetében a veszélyes áru a légikikötő területén elhelyezkedő raktárakat tartjuk számon elsősorban [79].

Magyarország Közép-Európában, a nyugati-keleti, valamint az észak-déli irányú szállítási útvonalak középpontjában fekszik. Elmondható, hogy a közúti szállítás döntő hányada Nyugat-Európa és Kelet-Európa vagy a balkáni államok között zajlik [79].

A veszélyes hulladékkal foglalkozó tevékenységek között tapasztalataim szerint a veszélyes hulladék égetéssel történő ártalmatlanításával foglalkozó üzemeket tekintjük a legveszélyesebbnek, ahol jelentős mennyiségben tárolnak - a veszélyes anyagot tároló, gyártó és feldolgozó üzemekből begyűjtött - veszélyes hulladékot. Ezen létesítményekben a veszélyes hulladékot többségében hordós formában és telepített tartályokban tárolják.

A 8. ábra szemlélteti a veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó létesítmények felosztását. A veszélyes anyagot és a veszélyes árut tároló ipari, mezőgazdasági és kereskedelmi létesítményekkel foglalkozom, amelyek lehetnek rendeltetésszerűen veszélyes anyag tárolást végző logisztikai raktárbázisok, vagy a veszélyes anyagot feldolgozó, tároló, vagy gyártó üzemek alapanyag, félkész termék vagy végtermék raktárak is. A veszélyes áru logisztikai raktárbázisok tevékenységére jellemző, hogy a telephelyeken kizárólag a késztermékek raktározása, kommissiózása és elosztása történik.

A beérkező ADR csomagolt termékek, további feldolgozás nélkül, többségében eredeti csomagolásban kerülnek továbbszállításra. A veszélyes áru raktárbázisokban a "technológia" alapvetően a minősített csomagolással ellátott anyagok mozgatása és tárolása.



8. ábra: Veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó létesítmények felosztása készítette a szerző

A klasszikus értelemben vett veszélyes anyag tárolást folytató logisztikai raktárbázisok a BM OKF állásfoglalása [89] alapján azok telephelyek, „*melyen a veszélyes anyagok az ADR szerinti szállítási csomagolásban találhatóak meg, és azokkal az önálló csomagolás vagy belső csomagolás kinyitásával járó műveleteket nem végeznek. A telephelyen a veszélyes anyagok tárolása során az egyes anyag típusoknak az ADR szabályai szerinti együtt tárolás tilalma minden esetben figyelembevételre kerül.*”

Az általam megkérdezett nemzetközi szinten is elismert szakértők véleménye alapján az elmúlt 15-20 évben megvalósult hazai logisztikai raktárbázisok már a korszerű veszélyes áru-raktáraknak megfelelő műszaki biztonsági, környezetvédelmi és katasztrófavédelmi követelmények szerint épültek.

Ilyen raktárbázis például a következő képeken látható gyáli üzem.

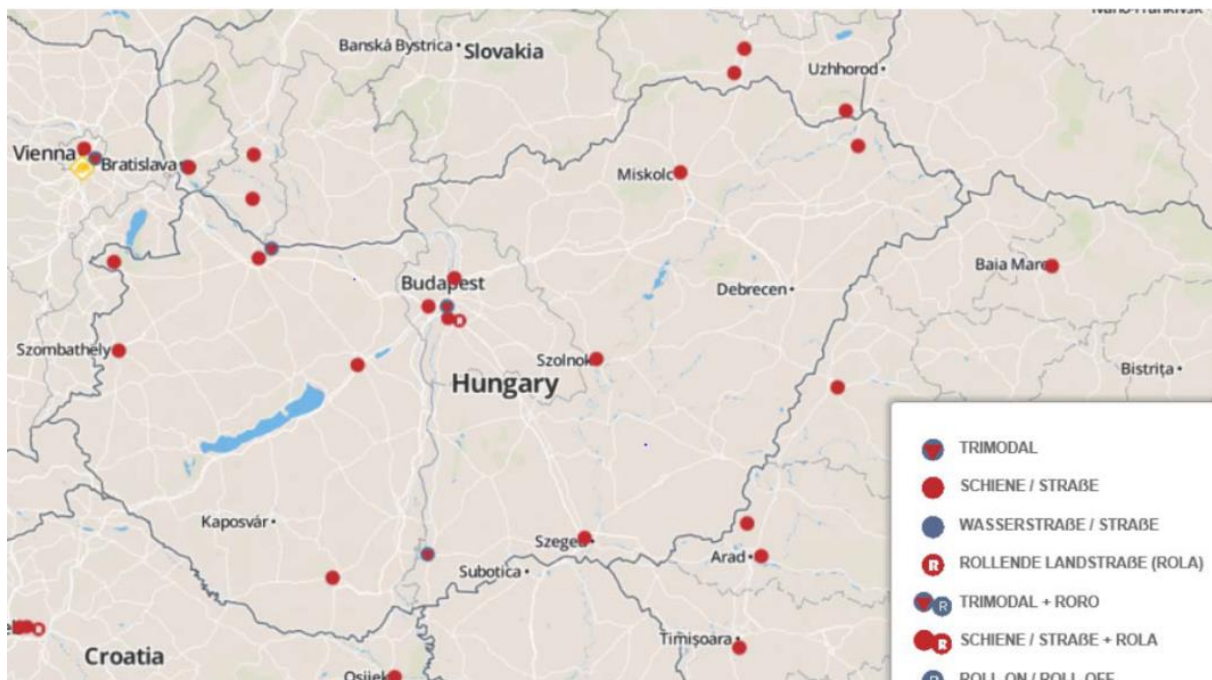


6. kép: Akácliget Logisztikai Központ, ADR Logistics. Gyál, Forrás: [90]

A vegyipar és a mezőgazdaság területén működő logisztikai veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó raktárak egy része, mint például a növényvédőszer raktárak, azonban többnyire lakott területeken belül helyezkednek el, és korszerűtlen kialakítással rendelkeznek, valamint az átépítésüknek köszönhetően az eredeti rendeltetésüktől eltérő célra használják. A hagyományos tervezésű logisztikai központok tűzvédelmi és iparbiztonsági szempontból véleményem szerint már csak részben alkalmasak a veszélyes áruk tárolására és kezelésére.

Sárosi György munkája alapján megállapítható, hogy Magyarországon az állami közreműködéssel megvalósuló logisztikai raktárbázisok egyúttal kombinált fuvarozási csomópont lévén termelési és elosztási funkciókat is képesek betölteni. A hazai logisztikai terminálok többségében az ún. Helsinki folyosók mentén helyezkednek el, s így a nemzetközi kapcsolódást is lehetővé teszik [56].

A BM OKF állásfoglalás a szállítókonténeres veszélyes áru átrakását végző kombiterminálokat nem tekinti veszélyes anyaggal foglalkozó üzemnek, mivel „ezeken a telephelyeken nem történik a szállítókonténerek be- és kirakása, valamint kinyitásuk is csak vám-, vagy egyéb hatósági ellenőrzés miatt indokolt.” [86]



9. ábra: Veszélyes áru tárolására alkalmas logisztikai központok Európában, forrás: [91]

A veszélyes áruval is foglalkozó kombiterminálok azonban - hasonlóan más Kat. hatálya alá nem tartozó telephelyhez - a katasztrófavédelmi hatóság döntése értelmében munkahelyi veszélyelhárítási tervet készítenek a katasztrófavédelmi veszélyelhárítási tervezési szabályozás alapján [92, 29. §].



7. kép: Metrans Kombiterminál, forrás: [93]



A Vhr. megadja a tárolás fogalmát, amely a következő: „*a veszélyes anyag ideiglenes vagy tartós jelenléte raktározás, készletezés vagy biztonságos felügyelet melletti elhelyezés céljából, kivéve a szállítókonténerek közötti, vasúti vagy belvízi kombinált fuvarozásra történő átrakását*” [10. 1. §. 4. pont].

A BM OKF állásfoglalás és a CPR 18 Holland Kockázatelemzési Útmutató szerint az ideiglenes tárolási tevékenységet a logisztikai raktárbázisokon jelen lévő anyagok között nem kell figyelembe venni, ha az áru fuvarszközön maradt. Figyelembe kell azonban venni azt az árut, amely 5 napig folyamatosan a logisztikai raktárbázison marad, valamint azt is, amely 5 napnál kevesebb időtartamig van jelen, de évente 10 alkalommal 24 órát meghaladóan van jelen. Jelen dolgozatban a „*tárolás*” fogalmát a Vhr. fogalom-meghatározásának kiterjesztésével szélesebb körben használom. Ezáltal vizsgálataimat a súlyos baleseti szabályozás hatálya alá eső létesítményeken túl a Kbtv. és veszélyes áru szállítási fogalomkörben tárolt veszélyes anyagokra is kiterjesztem. Ennek fő oka az, hogy az oltóvízszennyezés során kibocsátott vízi környezetre veszélyes anyagokkal és különösen a mérgező égéstermékekkel, a nem veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek esetében is lehet találkozni [86].

### **2.2.2 A már üzemelő veszélyes áru raktárházak biztonsági helyzetének értékelése**

Vezető közlekedési szakemberekkel történt konzultáció alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a veszélyes áru raktárak létesítésénél a különböző biztonsági szakterületek jogi szabályozásban rögzített követelményeit kell figyelembe venni, amelyek a munkavédelmi, a tűzvédelmi, a robbanás elleni védelmi és a környezetvédelmi szabályozásokban jelennek meg.

Kutatási célkitűzésemnek megfelelően a tűzvédelmi célokat szolgáló intézkedések a legfontosabbak, mivel ha nincs tűz, akkor nincs oltóvíz felhasználás sem. A tűz bekövetkezésének kockázatát növelő hatások közé tartoznak a gyújtóforrások, és az egyes vegyi anyagok egymással való veszélyes kölcsönhatásainak lehetősége. Ennek megfelelő védelmi intézkedések az alábbiak lehetnek: a gyújtóforrások elkerülése és kizárása; a tűz áttérjedésének megakadályozása (kisebb méretű különálló tűzszakaszok kialakítása), valamint egymással veszélyes reakcióba lépő anyagok együvé tárolási tilalma érdekében szükséges intézkedések. Egy raktárrészen belül a tűz terjedését biztonsági berendezésekkel (oltóberendezés), és a nem éghető tűzvédelmi osztályú anyagoknak az éghető anyagok közé történő betárolásával akadályozható meg.



A tűzgátlófalak és ajtók két raktárrész közötti tűzterjedést előzhetik meg. A tűz felismerése és az ellene való küzdelem szervezeti és építészeti intézkedésekkel (körbejárhatóság), a létesítményi tűzoltóság bevetésével, valamint automatikus tűzjelző rendszer és automatikus oltóberendezések (sprinkler, vagy habbaloltó) segítségével történik.

A tűz során keletkező égéstermékek szellőztető rendszeren történő környezetbe való kikerülése és ezáltal a környezetre gyakorolt hatása megakadályozható a hő-, és füstelvezető berendezések lezárásával, valamint a szellőztetés leállításával. A talaj és a vizek védelmében – megfelelő kapacitású – termék és oltóvíz felfogására szolgáló medencék és tárolók alkalmazása szolgál. A tűz bekövetkezési kockázatának csökkentésére szolgáló intézkedések az alábbiak:

- Az egyes raktárrészek maximális tűzterhelhetősége függ a termékek tűzveszélyességétől, és a tűzvédelmi koncepciótól. A raktározandó mennyiség tonnában megadott értékei az egyes raktárrészekben, tűzszakaszokban függ a tűzveszélyességtől és a biztonsági kategóriáktól. Erre alapozva kell a raktárbázison „biztonságosan elválasztott raktárrészeket” meghatározni.
- Épületeken belüli tűzszakaszolás megfelelő tűzállóságú falak kialakításával (például: F90) történik.
- A szabadban vagy tűzálló válaszfalakkal (köztes) való kialakítással, vagy az egyes raktározott anyagok közti, megfelelő távolság (például: legalább 10 m – es biztonsági távolság) biztosításával történik.

Robbanás elleni védelem esetében alapvetően olyan eljárásokat kell megkülönböztetni, amelyek: a robbanásveszélyes koncentráció kialakulását megakadályozzák, továbbá a robbanásveszélyes gáz (gőz, köd), vagy levegő elegyek berobbanását megakadályozzák. A robbanásveszélyes koncentráció éghető gázok vagy folyadékok (esetleg porok) általi, raktárban történő kialakulását megfelelően zárt és tömör csomagolások választásával, biztonságos és stabil felállítással, felügyeleti intézkedésekkel, valamint egy hatékony és teljes körű szellőztető rendszerrel lehet megakadályozni.

A gyújtóforrások kialakulásának kizárásához meg kell akadályozni a forró felületek kialakulását. Figyelembe kell venni az öngyulladásra hajlamos anyagokkal, mint például a piroforos anyagokkal való együvé tárolási tilalom bevezetését is.

A műszaki megoldások közül javasolt megvalósítani a robbanásbiztos kivitelű elektromos berendezések beépítését, a megfelelő villámvédelem biztosítását, valamint az elektrosztatikus feltöltődés keletkezésének be-, és kirakodáskor történő megakadályozását. A raktár üzemeltetésekor a használati szabályok szerint ezen felül a dohányzást, és a nyílt láng használatot szervezetiileg meg kell akadályozni.

A környezetvédelem talaj-, és vízvédelmi szabályait legfőképpen a következő intézkedések által lehet biztosítani: csomagolások tömítése, biztonságos felállítás; a hő-, és füstelvezetők bezárása, szellőztetés leállítása a termékek kiömlésekor; illetve a termék - és oltóvíz felfogó és elvezető rendszer alkalmazása.

## 2.3 A veszélyes anyag és áru tárolást érintő tűzvédelmi szabályozás áttekintése

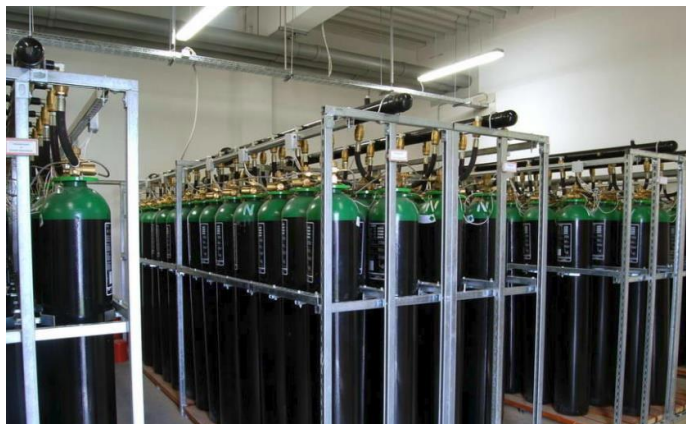
### 2.3.1 A veszélyes anyag és áru raktározás tűzvédelmi koncepciójának szerepe

Az értekezés nemzetközi szabályozással foglalkozó fejezetében részletesen elemeztem a veszélyes anyag és áru tároló létesítményeknél azok létesítését és használatát szabályozó Tűzvédelmi Koncepció fontosságát.

A koncepció elsősorban a feldolgozóipari gyártó, feldolgozó és tároló létesítmények tűz megelőzési létesítési és használati szabályaira vonatkozik. A következőkben megvizsgálom, hogy milyen tűz megelőzési minimum követelményeknek kell megfelelni egy korszerű veszélyes anyag vagy áru raktárnak. A tűzvédelmi koncepció kialakítása kapcsán a Lees szerkesztésében kiadott mértékadó nemzetközi szakirodalom [41] megelőzési és védelmi, illetve passzív és aktív védelmi intézkedéseket különböztet meg.

- *„A passzív megelőzési és védelmi intézkedések a tűz keletkezésének megelőzésére és tovaterjedésének megakadályozására szolgálnak, amelyek az építményszerkezetek tűzgátló szerkezetének kialakításával és a tűzszakaszok méretének korlátozásával kapcsolatosak. A passzív intézkedések előnye, hogy kevésbé függenek a beavatkozási eszközöktől és személyektől, így kevésbé vannak kitéve az irányítási (vezetési) intézkedések eredményességének.*
- *Az aktív intézkedések az aktiválásuk függvényében lehetnek megfelelő hatékonyságúak. Ezek lehetnek: tűzjelző rendszerek, monitoring rendszerek, tűzoltószerkék, oltóvíz biztosító rendszerek, beépített tűzoltórendszerek, mobil oltórendszerek.” [41, 25.o.]*

A veszélyes anyag és áru raktározására szolgáló logisztikai raktárak esetében a tűz kialakulásának kockázata igen magas, mivel a tűzterhelés meglehetősen nagy és ideális feltételek vannak a tűz terjedéséhez. A raktárak tűz megelőzése ezért rendkívül fontos. A raktárakban alkalmazott tűz megelőzési intézkedések általában a következők: épület kialakítása, a gyújtóforrások ellenőrzése, tűzjelző rendszerek, tűzoltórendszerek, valamint szervezési intézkedések bevezetése.



8. kép: ALK Gyál, gázzal oltó rendszer palacktárolója, forrás: [94]

### 2.3.2 A tűzvédelmi szabályozás raktározási rendelkezéseinek áttekintése

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény [95] (a továbbiakban: Tvt.) felhatalmazása alapján az OTSZ tartalmazza a legfontosabb a veszélyes áruval foglalkozó logisztikai raktárakra jellemző tárolási rendeltetésű csarnok épületek kialakításával kapcsolatos előírásokat, amelyek az alábbiak:

- A kockázati egység kockázatát a tárolási alaprendeltetésű kockázati egység tárolóhelyiségében tárolt anyagok, termékek, tárgyak tűzveszélyességi jellemzői alapján az OTSZ 1. melléklet 3. táblázata határozza meg.
- A mértékadó kockázati osztályhoz tartozó, a kivitelezés során beépíthető építőanyagok, szerkezetek tűzvédelmi követelményeit az OTSZ 2. melléklet 1. táblázata szabályozza.
- A tűztávolságot az OTSZ 3. melléklet 1. és 2. táblázata határozza meg.
- A tárolási tűzszakaszok alapterületéről az OTSZ 5. melléklet 2. táblázata rendelkezik.
- A tűzjelző és tűzoltó berendezés létesítési kötelezettségét az OTSZ 14. melléklet 1. táblázata 55-58. pontja határozza meg.

- A szükséges oltóvíz mennyiséget az OTSZ 39. fejezete és a 8. melléklet 1. táblázata tartalmazza.
- A falitűzcsap telepítési kötelezettségét és a szükséges vízhozamot az OTSZ 79. §-a és az OTSZ 8. melléklet 2. táblázata írja elő.
- A hő-, és füstelvezetés követelményeit az OTSZ 88. -98. § tartalmazza a csarnok épületek tekintetében is.
- Amennyiben a fokozottan tűz- és robbanásveszélyes osztályba tartozó anyagot is tárolnak, bizonyos mennyiség felett hasadó- és hasadó-nyíló felületet kell létesíteni az OTSZ 99. -100.§-a alapján.
- A villamos berendezésekre és a villámvédelemre továbbá a biztonsági világításra és biztonsági jelekre vonatkozó követelményeket az OTSZ 135. - 153. §-a tartalmazza.
- A tárolással kapcsolatos használati szabályokat és a tűzoltási utakra vonatkozó követelményeket az OTSZ 190. - 194. §-a tartalmazza.
- Az OTSZ XIX. fejezete foglalkozik az éghető folyadékok és gázok használati szabályaival.

A beépített automatikus tűzjelző berendezés és automatikus tűzoltóberendezés létesítés általános követelményeit az OTSZ 161. - 164. §-a szabályozza. További fontos előírások találhatóak „*a beépített tűzjelző, illetve tűzoltó berendezések létesítésének, használatbavételének és megszüntetésének engedélyezésére irányuló hatósági eljárás részletes szabályairól szóló 491/2017. (XII. 29.) Korm. rendeletben.*” [96] Amennyiben a logisztikai raktár üzemeltetője létesítményi tűzoltóság fenntartására kötelezett úgy a létesítményi tűzoltóság tűzterhelésen alapuló minimális készenléti létszámát *az önkormányzati és létesítményi tűzoltóságokra, valamint a hivatásos tűzoltóság, önkormányzati tűzoltóság és önkéntes tűzoltó egyesület fenntartásához való hozzájárulásra vonatkozó szabályokról szóló 239/2011. (XI. 18.) Korm. rendelet* [97] 2. melléklete határozza meg.

A Tűzvédelmi Koncepció részét képezheti a következménycsökkentő intézkedések bevezetése is a tűzvédelmi rendszerek tervezése során. Sárosi György raktározási kézikönyvében az olvasható, hogy a veszélyes áru-logisztikai raktárak tervezésekor a vizet nem tartalmazó különleges oltóanyagok (mint például a gázzal oltó berendezések) alkalmazásakor általában nincs szükség oltóvíz (oltóanyag) visszatartó berendezésre. Ettől függetlenül az oltórendszer esetleges meghibásodására felkészülve „*ajánlott az esetleges kiegészítő vizes vagy habos oltási munkákra felkészülni, és a víz alkalmazásakor előírt visszatartó kapacitás 20%-át kitevő korlátozott kapacitást, maximum 20 m<sup>3</sup> felfogó kapacitást tervezni.*” [56, p. 120.]

Varga Ferenc mentő tűzvédelem optimális diszlokációjával kapcsolatos munkájában foglalkozik a kiemelt kockázatot jelentő létesítményekkel és a speciális veszélyforrásokkal (ipari épületek, raktárak, erőművek, veszélyes üzemek, éghető folyadéktároló tartálytelepek), amelyek esetében szükségesnek látja a felkészülést az esetlegesen bekövetkező tűzoltói események kezelésére [98]. A korábbi elemzéseimben már vizsgáltam, hogy a Tűzvédelmi Koncepció egyik fontos eleme a helyi tűzoltó erők vonulási ideje. Véleményem szerint ezen a ponton kapcsolódik a megelőző és mentő tűzvédelem a leginkább meghatározó módon.

Megállapítható, hogy a jelenleg hatályos OTSZ viszonylag kevés egyedi rendelkezést tartalmaz az ipari tűzvédelmet, vagy annak részét képező veszélyes anyagok és áruk tárolásával kapcsolatos tűzvédelmi szabályozást érintően. Az elemzés alapján megállapítható azonban az is, hogy a tűzvédelmi szabályzat előírásai jelentősen befolyásolhatják az oltóvízszennyezés megelőzési előírásokat alkalmazásának eredményességét. Véleményem szerint az értekezésben jelzett oltóvízszennyezési előírások, vagy általános veszélyes anyag tárolási tűzvédelmi előírásokat a fenti jogszabályokban és a Tűzvédelmi Műszaki Irányelvekben lehet megadni.

### **2.3.3 A tűzoltás-taktikai és műszaki mentési szabályozás kapcsolódási pontjai**

A Tvt. fogalom-meghatározásai között megtalálható a tűz-, vagy robbanásveszélyes készülék, gép vagy berendezés, illetve technológia fogalma, amely a következő veszélyes anyag osztályokhoz, vagy kategóriákhoz kapcsolódnak: tűzveszélyes gázok, tűzveszélyes aeroszolok, tűzveszélyes folyadékok, tűzveszélyes szilárd anyagok, A, B, C vagy D típusú önreaktív anyagok és keverékek, piroforos folyadékok, piroforos szilárd anyagok, 1. vagy 2. kategóriába tartozó, vízzel érintkezve tűzveszélyes gázokat kibocsátó anyagok és keverékek, 1. kategóriába tartozó oxidáló folyadékok, 1. kategóriába tartozó oxidáló szilárd anyagok, vagy A, B, C vagy D típusú szerves peroxidok.

Ezen túl a Tvt. felhatalmazása alapján elfogadott *a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendeletben* [99] (a továbbiakban: BM rendelet) szerepelnek az általános tűzoltási és műszaki mentési előírások a tüzek felderítése során a veszélyes anyagok azonosítására, illetve az utómunkálatok alkalmával a környezeti károk felméréséhez szükséges értesítési kötelezettségről.

A tűzoltásvezető köteles értesíteni a környezetvédelmi feladatkörében eljáró fővárosi és megyei kormányhivatalt olyan esetekben, amelyekben a tüzeset olyan területet érintett, ahol gyártottak, felhasználtak, vagy tároltak veszélyes anyagokat, illetve hulladékokat.

A Tűzoltási Műszaki Mentési Tervek része a gyártott, feldolgozott vagy tárolt veszélyes anyagok mennyiségi és minőségi tulajdonságainak a leírása. A műszaki mentési tevékenységek része a veszélyes anyagok szabadba jutásakor végzett tevékenység.

A tűzoltási és a műszaki mentési eljárások részletes szabályozását a *Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról szóló 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasításban* [100] (a továbbiakban: BM OKF Utasítás) található meg, amelynek az 1. számú melléklete a *Tűzoltás-taktikai Szabályzat* [101]. Az utasítás 2. számú melléklete pedig a *Műszaki Mentési Szabályzat* [102]. A Tűzoltás-taktikai Szabályzat foglalkozik a csarnok jellegű építmények tüzeinek oltásával, ahol előírja a veszélyes anyagok jelenlétének felderítését. A veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozásoknál (XIII. fejezet) szintén a felderítés és a beavatkozás szabályai fontosak, ahol a Katasztrófavédelmi Mobil Labor (a továbbiakban: KML), és szakember közreműködését határozza meg. A szabályzat 3.8 pontja szerint a „*tűzoltás megkezdése előtt, illetve szükség szerint a beavatkozás teljes időtartama alatt intézkedni kell a veszélyes anyag, valamint a szennyezett folyadékok szétfolyásának, csatornába, kábelalagutakba, folyóvízbe jutásának megakadályozására*”. [101. XIII. 3.8]

A Műszaki Mentési Szabályzat II. fejezete foglalkozik a közművekben, csatornarendszerekben (közműalagutakban) bekövetkezett balesetknél történő beavatkozással, ahol a 4.5 pont szerint „*tartály sérülése esetén meg kell akadályozni, hogy az abból kiömlő mérgező, illetőleg tűz-, vagy robbanásveszélyes anyag a csatornába jusson (a csatornaszemek ideiglenes lezárásával, a kiömlő anyag elterelésével, szétfolyás megakadályozásával, kiömlés megszüntetésével)*.” [102. II. 4.5]

A 4.6 pont pedig a nagy mennyiségű mérgező, tűz-, vagy robbanásveszélyes anyag csatornába ömlése során végzendő tevékenység eljárási szabályait részletezi. A szabályzat V. fejezete foglalkozik a veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozásokkal, ahol szintén a KML alkalmazását határozza meg. A szabályzat előírja továbbá, hogy „*a folyadékok, olvadékok szétfolyását, csatornába, élővízbe jutását körsáncolással, irányított elvezetéssel, csatornanyílások lezárásával kell megakadályozni és a folyamatos felszívásra, eltávolításra intézkedni kell*.” [102. V. 5.7] Az utómunkálatok között előírja a szabályzat azt, hogy a beavatkozás végrehajtása után a területet át kell adni az illetékes hatóságnak az esetleges talajcsere elvégzése céljából [105. V. 7.1].

### **2.3.4 Veszélyes anyag és áru raktárak létesítésének tűzvédelmi tervezési sajátosságai**

A veszélyes anyag, vagy áru logisztikai raktárcsarnok építése komplex feladat, amelyhez az építész és a szakági tervezők folyamatos csapatmunkája szükséges.

A logisztikai ingatlan – amennyiben a területén lévő veszélyes anyagok mennyisége meghaladja a Vhr. szerinti küszöbértéket – veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemmé válhat és a tervezésbe az iparbiztonsági szakértőnek is be kell kapcsolódnia. A következőkben a raktárcsarnok tervezésének tűzvédelmi – iparbiztonsági aspektusait foglalom össze, igazolva az integrált szemlélet szükségességét [103]. A raktárcsarnokok tervezésénél tehát a tűzvédelmi és az iparbiztonsági szempontok érvényesítését komplex szakértői szemlélettel lehet megvalósítani. A veszélyes anyag és áru raktárak létesítésének tűzvédelmi tervezési sajátosságainak megállapításához konzultáltam üzemeltetői és tűzvédelmi szakemberekkel. Ezt a munkát kiegészítették az iparbiztonsági szakterületen szakértői tevékenységet végző szakemberekkel történő egyeztetés [103].

A következőkben megvizsgálom a tűzvédelmi szabályozás legfontosabb követelményeit.

A Ttv. 21. § (1) bekezdésében foglaltak szerint *„Jogsabályban meghatározott esetben az építészeti-műszaki tervdokumentáció része a tűzvédelmi dokumentáció, amely tartalmazza a törvény és annak végrehajtási rendeletében előírt tűzvédelmi követelményeknek való megfelelés dokumentálását tervekkel és műszaki leírásokkal.”* A 21. § (5) bekezdésében foglaltak szerint pedig *„A felelős műszaki vezető – annak hiányában a kivitelező – köteles a végleges építési engedélyben, a tűzvédelmi dokumentációban és a műszaki előírásokban szereplő tűzvédelmi követelményeket a kivitelezés során megtartani, megvalósítani, a tervezési hiányosságok megszüntetését a tervezőnél és a beruházónál kezdeményezni.”* A 21. § (6) bekezdésében *„A felelős műszaki vezetőnek – annak hiányában a kivitelezőnek – az építőipari kivitelezési tevékenységek befejezését követően az (5) bekezdésben foglaltak érvényesítéséről írásban kell nyilatkoznia.”* [90, 24 §.]

Az építészeti-műszaki tervdokumentáció elkészítéséhez tűzvédelmi szakértőt, vagy tűzvédelmi tervezői jogosultsággal rendelkező személyt kell bevonni.

A tűzvédelmi szakértőnek / tűzvédelmi tervezői jogosultsággal rendelkező személynek (továbbiakban együtt: tűzvédelmi tervező) az OTSZ-ben foglaltak szerinti tűzvédelmi követelményeket, az elvárt biztonsági szintet kell figyelembe vennie.

Az elvárt biztonsági szint elérhető a tűzvédelmet érintő nemzeti szabvány betartásával, a tűzvédelmi műszaki irányelvekben kidolgozott műszaki megoldások, számítási módszerek alkalmazásával, vagy a tűzvédelmi műszaki irányelvektől, vagy a nemzeti szabványtól részben vagy teljesen eltérő mérnöki megoldással, ha az azonos biztonsági szintet a tervező igazolja. A tűzvédelmi tervezőnek a tűzvédelmi dokumentáció elkészítéséhez ismernie kell a raktárcsarnok funkcióját, a benne tervezett tevékenységet (passzív tárolás, vagy nem), a tárolni tervezett terméket. Számos esetben a beruházó a tervezési fázisban pontosan nem tudja meghatározni a tervezett létesítmény későbbi funkcióját, hiszen a piaci igények folyamatosan változhatnak. Ezért a tervezés során a tűzvédelmi tervező és a beruházó folyamatos iterációs egyeztetése szükséges a tárolni kívánt áru és a bekerülési költség optimalizálása érdekében [103].

Evidencia, hogy minél veszélyesebb áru tárolása tervezett, a tűzvédelmi követelmények annál szigorúbbak, így a beruházási költségek növekednek. A tűzvédelmi tervező első feladata, hogy a rendelkezésre álló információk alapján meghatározza tűzvédelmi szempontból a tervezett létesítmény kockázati egységeit és azok kockázati osztályát. A kockázati egység kockázati osztályának besorolásához az OTSZ 12. §-a nyújt támpontot. A tárolási alaprendeltetésű kockázati egység tárolóhelyiségeinek besorolásánál a tárolt anyagok, termékek, tárgyak jellemzői a mérvadók [103].

A mértékadó kockázati osztály alapján a tűzvédelmi tervezőnek meg kell határozni az építmény tűzeseti szerkezeti állékonyságára vonatkozó követelményeket. Az építményszerkezetek tűzvédelmi osztályára és tűzállósági teljesítményére vonatkozó követelmények meghatározása az OTSZ 2. melléklet 1. táblázatában foglaltak szerint történik.

Fontos megjegyezni, hogy az építési termék, építményszerkezet tűzvédelmi jellemzőit, megfelelőségét a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelően igazolni kell, akár a későbbi hatósági ellenőrzések során is. A következő javasolt lépés a tűzterjedés elleni védelem megtervezése, melynek keretei között foglalkozni kell egyrészt a szomszédos építmények, szabadtéri tárolási egységek közötti megfelelő tüztávolság, védelem kialakításával [103].

Másrészt pedig az építményen belüli tűzterjedés minimalizálásával, azaz az építményszerkezetek közötti tűzterjedés lehetőségeivel és a tűzszakaszok kialakításával.



4. táblázat: Tűzvédelmi kockázat meghatározása, szerkesztette a szerző,  
forrás: [116, 3. mell. 3. táblázat]

Tárolási alaprendeltetésű kockázati egység tárolóhelyiségében tárolt anyagok, termékek, tárgyak jellemzői	A kockázati egység kockázata	
Kizárólag nem tűzveszélyes osztályba tartozó anyag és csak ilyen anyagból készített termék, tárgy; éghető anyagú csomagolás, tárolóeszköz nélkül	NAK	
Mérsékelt tűzveszélyes és nem tűzveszélyes osztályba tartozó anyagok és ilyen anyagból készített termék, tárgy a mennyiségtől és a csomagolás tűzvédelmi jellemzőitől függetlenül, és/vagy tárolóhelyiségként legfeljebb 300 liter vagy kg (a továbbiakban: l/kg) mennyiségű fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag	a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag passzív tárolása esetén NAK egyéb esetben AK	
Mérsékelt tűzveszélyes és nem tűzveszélyes osztályba tartozó anyagok és ilyen anyagból készített termék, tárgy a mennyiségtől és a csomagolás tűzvédelmi jellemzőitől függetlenül, és/vagy tárolóhelyiségként 300 l/kg-nál nagyobb, de legfeljebb 3 000 l/kg mennyiségben fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag	a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag passzív tárolása esetén AK egyéb esetben KK	
Mérsékelt tűzveszélyes és nem tűzveszélyes anyagok és ilyen anyagból készített termék, tárgy a mennyiségtől és a csomagolás tűzvédelmi jellemzőitől függetlenül, és/vagy tárolóhelyiségként 3 000 l/kg-nál nagyobb mennyiségben fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag	a fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes anyag passzív tárolása esetén KK egyéb esetben MK	
Gázpalacktároló	kizárólag semleges és nem mérgező gázok	NAK
	éghető, oxidáló, mérgező gázok legfeljebb 1000 kg gázmennyiségig	KK
	éghető, oxidáló, mérgező gázok, ha a gáz mennyisége meghaladja az 1000 kg-ot	MK

A tűzvédelmi tervezés során foglalkozni kell továbbá a hő-, és füstelvezetéssel. A gyakorlati tapasztalat szerint a beruházók törekednek az 1200 m<sup>2</sup>-nél kisebb alapterületű helyiségek kialakítására, ugyanis így hő-, és füstelvezető rendszer kiépítése nem szükséges. A villamos berendezések tervezésének vonatkozásában az OTSZ 135. § (1) bekezdés a legfontosabb irányadó előírás, miszerint „Az építmény minden, központi normál és biztonsági tápforrásról táplált villamos berendezését, valamint a központi szünetmentes energiaforrásokat úgy kell kialakítani, hogy az építmény egésze egy helyről lekapcsolható legyen.” Ezzel párhuzamosan természetesen a biztonsági világítás, biztonsági jelzések és menekülési útirányt jelző rendszer és a tűzeseti fogyasztók működőképességét is biztosítani kell. A tűzvédelmi tervezőnek a tűzvédelmi dokumentációban be kell mutatni a tűzoltás feltételrendszerének biztosítását, így az oltóvízhálózat és tűzcsapok kialakítását, az oltóanyag biztosítását, az épületből való kijutás (kiürítés) és az épületbe való bejutás műszaki paramétereit [103].

A jól előkészített építészeti-műszaki tervdokumentáció (melynek része a tűzvédelmi dokumentáció) elengedhetetlen feltétele annak, hogy a szakértő a veszélyes tevékenység végzésének katasztrófavédelmi engedélyezéséhez szükséges biztonsági jelentést, biztonsági elemzést, vagy súlyos káresemény elhárítási tervet elkészíthesse [103].

A tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy az iparbiztonsági műszaki követelményeket már korábban érvényesíteni kell, például a helyszín kiválasztásánál.

A lakott terület, illetve a tömegtartózkodási létesítmények közelsége miatt könnyen előfordulhat, hogy a későbbi engedélyezések során az eredetileg tervezett tevékenységet a beruházó nem, vagy csak jelentős fejlesztés árán tudja folytatni [103].

A raktárcsarnok vonatkozásában az első kérdéskör a státusz meghatározása, amely az üzemeltető személyéhez kötött. Amennyiben egy raktárcsarnokban több bérlő vagy üzemeltető lesz, a besorolást a bérlőknek vagy az üzemeltetőknek külön-külön kell meghatározniuk, azaz könnyen előfordulhat, hogy az építményben jelenlévő veszélyes anyagok meghaladják Vhr. 1. mellékletében szereplő felső küszöbértéket, ugyanakkor az üzemeltetői „elaprózódás” eredményeként mégsem kerül azonosításra. Ebből az aspektusból is fontos a megfelelő tűzvédelmi kialakítás, az, hogy a bérleményeket önálló egységként lehessen kezelni [103].

A raktárcsarnokra vonatkozóan már a tervezés fázisában szükséges a veszélyelemzés elkészítése, amely során az alábbi lehetséges eseménysorok részletes vizsgálata, a védelmi záruk meghatározása szükséges:

- A veszélyes anyag és az esetlegesen keletkező oltóvíz élővízbe kerülése.
- Szilárd halmazállapotú veszélyes anyag kikerülése, kiporzás.
- Folyadék halmazállapotú veszélyes anyag kikerülése, kifolyás.
- Gáz halmazállapotú veszélyes anyag kikerülése.
- Mérgező anyag kihordása.
- Tűz keletkezése.
- Mérgező égéstermék képződése [103].

Az egyes eseménysorok részletes vizsgálatánál a tűzvédelmi dokumentáció input adattal szolgálhat, mind az eseménysor kialakulását befolyásoló tényezők, mind a védelmi zár vonatkozásában. Ugyanakkor van számos olyan témakör, amelyekre műszaki előírás a tűzvédelmi dokumentációban nem jelenik meg. Megítélésem alapján a legfontosabb vizsgálandó kérdéskör az épület kármentőként való kialakításának lehetősége, amely egyben a keletkező szennyezett tűzoltóvíz kezelését is jelenti. Az építmény kármentő területként való funkcionálása két szempontból is lényeges: hogyan tudjuk az épületen belül kikerült veszélyes anyag épületből való kijutását megakadályozni, valamint az esetlegesen keletkező szennyezett tűzoltó vizet lokalizálni [103].

Amennyiben tervezési fázisban a problémakör felismerésre kerül, költséghatékony megoldás alakítható ki. A jó gyakorlat több megoldási lehetőséget kínál, de talán a legkézenfekvőbb, ha a raktárterület minimális befele lejtésével, amely jellemzően három százalék és megfelelő számú zomp biztosításával került megoldásra a veszélyes anyagok terjedésének lokalizálása. Természetesen a raktárterület alatt folyadékszűrő réteg kerül beépítésre, amely megakadályozza az esetleges talajba szivárgást. A zompok helyett kiépíthető egy olyan elvezető rendszer, amely a raktárterületen keletkezett folyadékot egy zárt rendszeren keresztül az épületen kívül létesített vízzáró aknába / tartályba vezeti. Az aknából / tartályból pedig a folyadék, akár szennyezett tűzoltóvíz szivattyúzással eltávolítható [103].

Hasonló feltételrendszert célszerű már a rakodó területen kialakítani, a veszélyes anyag esetleges talajba szivárgását megakadályozó műszaki védelmi rendszerrel biztosítani. Vízzáró réteg a rakodó terület alá, kormányozható / szakaszolható csapadékvezetéssel, megfelelő tisztítással [103].

Összefoglalva a veszélyes anyag, vagy áru logisztikai raktárak tervezésével kapcsolatos elemzésemet [103] követően az alábbi következtetésekre jutottam:

1. A raktáracsarnok építése komplex feladat, melyhez az építész, a szakági tervezők – beleértve a tűvédelmi tervezőt – együttes, párhuzamos gondolkodása szükséges.

2. A tervezés megkezdése előtt a beruházóval pontosan meg kell fogalmazni a raktáracsarnok későbbi funkcióját, a tárolni kívánt termékek körét.

3. Egy tervezett raktáracsarnok – amennyiben több bérleményből áll, több különböző bérlővel vagy üzemeltetővel – nem feltétlenül fog veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemnek minősülni még akkor sem, ha a jelenlévő veszélyes anyag mennyisége a raktáracsarnokban meghaladja a küszöbértéket.

4. Amennyiben egy raktárépület veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemmé válik, akkor az iparbiztonsággal foglalkozó szakembernek is be kell kapcsolódnia a tervezésbe. A raktáracsarnok vonatkozásában a veszélyes anyag kifolyás, valamint a szennyezett tűzoltóvíz szabadban történő terjedésének megakadályozása kiemelt prioritású feladat: az építmény és a rakodóterület kármentő területként való kialakítása a környezeti állapot megóvása érdekében elengedhetetlen.

## 2.4 A környezetvédelmi és vízminőségi kárelhárítási szabályozás vizsgálata

A rendszerváltást követően európai uniós mintára kidolgozott környezetvédelmi szabályozásban az egyik legfontosabb jogterület a felszíni és a felszín alatti vizek védelme (vízminőség védelem). A következőkben a katasztrófavédelem vízügyi és vízvédelmi szakirányú hatósági és felügyeleti tevékenységét vizsgálom, amelyet kizárólag a kutatási témámat érintő szűk körben és a jogalkalmazás üzemeltetői oldaláról szemlélve végzek el.

### 2.4.1 A vízügyi és vízvédelmi hatósági és felügyeleti tevékenység aspektusai

*A vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet* 11 megyei katasztrófavédelmi igazgatóságot és a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóságot nevesíti vízügyi és vízvédelmi hatóságként. A BM OKF új vízügyi és vízvédelmi hatósági és szakhatósági hatásköröket 2014. szeptember 10-én vette át az Országos Vízügyi Hivataltól, illetve az Országos Környezetvédelmi, Vízügyi és Természetvédelmi Főfelügyelőségtől [104].

A vízvédelmi hatóságok a víz, mint környezeti elem védelme tekintetében - a környezetvédelmi feladat-, és hatáskör részeként - ellátják a Kvt.-ben meghatározott környezetvédelmi közigazgatási hatósági feladatokat. A rendelet országos vízvédelmi hatóságként a BM OKF-et adja meg, amelynek kijelölt megyei szervei látják el az első fokú vízügyi és vízvédelmi hatósági feladatokat. [105, 10. §.] A BM OKF és a vízügyi igazgatási feladataikat ellátó országos vízügyi felügyelőség területi szerveinek illetékességi területe azonos. A Miniszterelnökség irányítása alatt működő szervezetek a területi Kormányhivatalok alárendeltségébe tartozó környezetvédelmi hatósági szervek és az általuk működtetett környezethasználati laboratóriumok. E laboratóriumok végzik többek között a katasztrófavédelem részére a vízminőség-védelmi kárelhárításhoz és kármentesítéshez kapcsolódó szaktevékenységet.

A környezetvédelmi hatóság a környezethasználattal járó tevékenységek esetében környezetvédelmi engedélyezési és felügyeleti tevékenysége keretében tesz eleget a Kvt.-ben rögzített feladat- és hatásköreiben meghatározottaknak. *A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet* [106] (a továbbiakban: környezeti hatásvizsgálati rendelet) előírásai szerint a környezetvédelmi hatóság a rendelet hatálya alá tartozó tevékenységek részére egységes környezethasználati engedélyt (a továbbiakban: EKHE) ad ki.

A környezetvédelmi hatóság a környezeti hatásvizsgálat hatálya alá tartozó tevékenységek esetén környezetvédelmi engedélyt; az egységes környezethasználati engedélyezés hatálya alá tartozó esetekben egységes környezethasználati engedélyt; a környezetvédelmi felülvizsgálat hatálya alá tartozó tevékenységek esetén pedig környezetvédelmi működési engedélyt ad ki. A környezeti hatástanulmány elkészítésének tartalmi követelményei között található az esetlegesen környezetterhelést okozó baleseteknek, meghibásodások lehetőségeinek, az ebből származó hatótényezőknek a bemutatása [106, 6. mell. 2. c)].

A hatástényezők kiváltotta hatásfolyamatokat és azok hatásterületét környezeti elemenként és összességében kell vizsgálni. [106, 6. melléklet 3. pont] A várható közvetlen és közvetett környezeti hatások becslése és értékelése tekintetében be kell mutatni „*a baleset-, üzemzavar-kockázat mértékét, különös tekintettel a felhasznált anyagokra és az alkalmazott technológiára*”. [106, 6. mell. 4.d.]

Az engedélyezési kérelemben foglalt létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározásánál az üzemeltető figyelembe veszi „*az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatásokat*” is, ahol a veszélyeztetett területet prognosztizálja az üzemeltető [106, 6. mell. 4.e.]

Az **egységes környezethasználati engedélykérelem** tartalmi követelményei az EKHE alapján a következők:

- „*g) a létesítmény kibocsátásainak forrásai,*
- *h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan,*
- *i) a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, kiemelve az esetleges országhatáron áttérjedő hatásokat,*
- *j) a létesítményből származó kibocsátás megelőzésére, vagy ha a megelőzés nem lehetséges, a kibocsátás csökkentésére szolgáló technológiai eljárások és egyéb műszaki megoldások, valamint ezeknek a mindenkori elérhető legjobb technikának való megfelelése,*” [106, 8. mell. A).]

A hatásterület értékelési folyamatban és a súlyos baleseti szabályozásban szereplő következményelemzési eljárás között hasonlóságok találhatók. Ennek is köszönhető, hogy az EKHE jelenleg is hatályos 8. melléklet B) része alapján „*azon létesítmények esetében, amelyekre nem vonatkozik az 1999. évi LXXIV. törvény, mellékelniük kell az üzembiztonságra vonatkozó és havária esetén megteendő intézkedések bemutatását.*” [106, 8. mell. B.)] Ez a követelmény (függetlenül attól, hogy a jelzett jogszabály már nem hatályos) véleményem szerint azt jelenti, hogy a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek esetében a baleseti hatások megelőzésére, illetve a bekövetkező balesetek következményeinek csökkentésére vonatkozóan a biztonsági jelentésben, illetve elemzésben bemutatott rendszerek szolgálnak.

A két engedélyezési eljárás meggyőződésem szerint nem helyettesíti, hanem kiegészíti egymást, ugyanis a hatósági vizsgálati szempontok különbözőek. Természetesen az elkészített üzemeltetői dokumentációban vannak átfedések, ezáltal az egyes eljárások során elkészített dokumentumok közül bizonyos részeket a másik eljárásban is fel lehet használni.

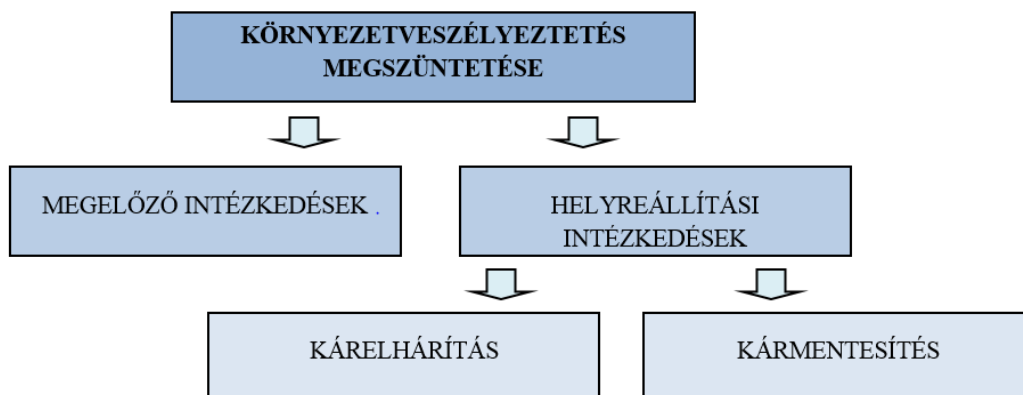
A súlyos baleseti és az EKHE szabályozás tárgyi hatálya alá eső tevékenységek köre alapvetően nem egyezik meg. Mégis vannak mindkét szabályozás hatálya alá tartozó tevékenységek, mint az energiaipar, a vegyipar, a hulladékkezelés, valamint egyes esetekben az élelmiszeripar és a bányászat tevékenységei. Az EKHE rendelet 9. mellékletében felsorolt, az elérhető legjobb technika meghatározásánál figyelembe veendő szempont annak igénye is, hogy megelőzzék a baleseteket és minimálisra csökkentsék ezek környezetre gyakorolt hatását.

#### **2.4.2 Vízminőség-védelmi kárelhárítás és kármentesítés szabályozásának értékelése**

Az EKHE-hez kapcsolódó **vízminőség-védelmi felügyeletet** a vízvédelmi hatóság látja el, amelyhez kapcsolódóan a *használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról* szóló 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet (kibocsátás-ellenőrzési rendelet) [107] alapján a használt és szennyvizek kibocsátásának mérésel egybekötött helyszíni ellenőrzését is elvégzik. Ellenőrzik többek között az üzemeltetői önellenőrzéseket, a szennyezés-csökkentési ütemtervvel kapcsolatos feladatok megvalósulását.

A vízminőségben jelentkező környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjét a Vgtv. 18. § (2) bekezdése alapján, a környezet és természetvédelmi követelményekre figyelemmel, a felszín alatti és a felszíni vizek, mint környezeti elemek tekintetében környezeti kárelhárítási rendelet szabályozza. [16, 18. § (2)] E tevékenységet a környezetveszélyeztetés megszüntetése érdekében végzik az állami, az önkormányzati és a gazdasági szereplők.

A 10. ábra mutatja be a környezetveszélyeztetés megszüntetésének kárelhárítási rendeletben alkalmazott összetevőit és azok fogalmi elemeit:



10. ábra: Vízminőség-védelmi kárelhárítás és kármentesítés fogalmi rendszerének felépítése, készítette a szerző, forrás: [17, 2. § (1)]

A Kvt. meghatározása alapján a környezetveszélyeztetés „a környezetkárosodás bekövetkezésének közvetlen veszélye” [7, 4. § 10.], míg a környezetkárosodás „a környezetben, illetve valamely környezeti elemben közvetlenül vagy közvetve bekövetkező, mérhető, jelentős kedvezőtlen változás, illetve valamely környezeti elem által nyújtott szolgáltatás közvetlen vagy közvetett, mérhető, jelentős romlása.” [7, 4. § 10.]

A Kvt. rögzíti a megelőzés fogalmát is, amely a következő: „a környezethasználat káros környezeti hatásai elkerülésének érdekében a leghatékonyabb megoldások, továbbá a külön jogszabályban meghatározott tevékenységek esetén az elérhető legjobb technika alkalmazása a döntéshozatal legkorábbi szakaszától.” [7, 4. § 31.] A helyreállítási intézkedés alatt pedig az olyan kárelhárítási vagy kármentesítési tevékenységet ért a jogszabály, „amely a környezetkárosodás enyhítésére, az eredeti állapot vagy ahhoz közeli állapot helyreállítására, valamint a környezeti elem által nyújtott szolgáltatás helyreállítására vagy azzal egyenértékű szolgáltatás biztosítására irányul” [7, 4. § 16.]

A Kvt. 6. §-a értelmében a környezethasználatot úgy kell végezni, hogy többek között kizárja a környezetkárosítást. Az üzemeltető felelőssége és egyben kötelezettsége a kárelhárítás és kármentesítési tevékenység végrehajtása. Azonnali beavatkozást igénylő helyzetben - amikor a környezetkárosodás a közegészségügyet vagy a közbiztonságot veszélyezteti - az üzemeltető kárelhárítást végez, még más esetben kármentesítést. A kárelhárítás során meg kell előzni más környezeti elem (a föld, a levegő, az élővilág, az épített környezet) károsodását és a környezetveszélyeztetést, továbbá minimalizálni szükséges a környezetterhelést.

A felszíni és felszín alatti vizek szennyezése esetében a környezetveszélyeztetés helyéről, jellegéről és mértékéről bejelentés kell tenni a területi vízügyi hatóságnak és a területi vízügyi igazgatóságnak [17, 2. §].

A környezethasználó gazdálkodó szervezetek a kárelhárításra való felkészülésben a vízügyi igazgatási és a környezetvédelmi szervekkel kötelesek együttműködni. A területi vízügyi szervek a területi vízgazdálkodási tervvel összefüggésben területi, míg a gazdálkodó szervezetek a környezeti kárelhárítási rendelet 2. mellékletben felsorolt tevékenységek esetében üzemi kárelhárítási tervet kötelesek készíteni. Ezen túl a környezetvédelmi hatóság, vagy a vízvédelmi hatóság bármely a környezetet veszélyeztető technológiát üzemeltető gazdálkodó szervezetet kötelezhet tervkészítésre. A területi és az üzemi tervet a környezetvédelmi hatóság hagyja jóvá a vízügyi (vízvédelmi) hatóság szakhatósági közreműködésével. *A vízvédelmi igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről, és egyes vízügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról szóló 366/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 366/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet)* előírása szerint a katasztrófavédelmi igazgatóság végrehajtja „*a Kvt.-ben és a vízvédelmet érintő jogszabályokban - kiemelten a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló kormányrendeletben, a felszín alatti vizek védelméről szóló kormányrendeletben és a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló kormányrendeletben - meghatározott feladatokat.*” [108,8. § (1)]

#### **2.4.3 A környezeti kárelhárítási rendelet szabályozásának értékelése**

A környezeti kárelhárítási rendelet hatálya kiterjed a következő iparágakra: energiaipar, fémek termelése és feldolgozása, építőanyag-ipar, vegyipar, hulladékkezelés, papíripar, textilipar, bőripar, élelmiszeripar, állati anyagok feldolgozása, nagy létszámú állattartás, gépipar, fémfeldolgozás, bányászat, egyéb tevékenység. A súlyos baleseti szabályozás szempontjából alapvetően az energiaipar, vegyipar és hulladékkezelés létesítményei lehetnek érintettek, de találhatunk néhány közös veszélyes tevékenységet az élelmiszeripar, a bányászat vonatkozásában is.

A környezeti kárelhárítási rendelet 1. melléklete tartalmazza az üzemi kárelhárítási tervek tartalmi követelményeit, amelyet az 5. táblázat mutat be részleteiben.



5. táblázat: Üzemi környezeti kárelhárítási tervek tartalmi követelményei, készítette: a szerző, forrás: [17, 1. mell.]

1. Általános tartalom:	2. A kárelhárítási tervek szerkezete	3. A kárelhárítási tervek tartalma		
		a) Együttműködési terv	b) Lokalizációs terv	c) Kárelhárítási műveleti terv
<ul style="list-style-type: none"> <li>- az üzem székhelyének, tulajdonosának és üzemeltetőjének megnevezése, címe, telefon- és telefaxszáma,</li> <li>- az üzem, telephely neve, címe, telefon- és telefaxszáma,</li> <li>- működési, üzemeltetési engedélyének hivatalos másolata,</li> <li>- az intézkedésre jogosult vezetők neve, beosztása, címe, telefon- és telefaxszáma,</li> <li>- a környezetvédelmi megbízott neve, beosztása, címe, telefon- és telefaxszáma,</li> <li>- a felelős vezetők elérhetősége,</li> <li>- az üzem tevékenységének ismertetése, az alkalmazott technológia bemutatása,</li> <li>- az üzem környezetének hidrogeológiai jellemzői, helyi és közeli kútadatok, különös tekintettel a potenciális szennyezőforrásokra,</li> <li>- a veszélyeztetett felszíni és felszín alatti vizek meghatározása,</li> <li>- a befogadók hidraulikai adatai (vízhozam- és vízsebesség-adatok, szelvény paraméterek) a befolyás szelvényében,</li> <li>- közművek (víz, gáz, telefon, távhő, elektromos ellátás),</li> <li>- megközelítési útvonalak,</li> <li>- a szennyvízgyűjtő, -kezelő, -elvezető létesítmények, a kibocsátott szennyvíz jellemző mennyiségi és minőségi paraméterei,</li> <li>- csapadékvíz-elvezető hálózat,</li> <li>- a raktározott tüzelő- és fűtőanyagok üzemen belüli tárolása, szállítási módja,</li> <li>- a vegyi, biológiai anyagok (nyersanyagok, félkész és késztermékek) mennyisége, üzemen belüli tárolása, szállítási módja,</li> <li>- a keletkező veszélyes hulladékok üzemi gyűjtésének módja, mennyisége,</li> <li>- az üzemi kárelhárítási anyagok raktározása.</li> </ul>	<p><i>a) Műszaki leírás</i> Az 1. pont szerinti szöveges, táblázatos és ábrás iratanyag.</p> <p><i>b) Dokumentációk:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kárelhárítási napló (káresemények és kárelhárítási beavatkozások, intézkedések időbeli dokumentálása),</li> <li>- veszélyes hulladékok mennyiségének és összetételének meghatározása anyagmérleg alapján,</li> <li>- hatósági ellenőrzések jegyzőkönyve, intézkedési tervek,</li> <li>- átnézetes helyszínrajz az üzem település-földrajzi elhelyezkedéséről, megközelítési utakról, befogadókról,</li> <li>- részletes helyszínrajz az üzem területéről, üzemi létesítmények, úthálózat, közművek, technológiai csövezetékek, tartályok feltüntetésével,</li> <li>- az üzem vízellátási rendszere,</li> <li>- telepen belüli szennyvíz- és csapadékvíz-kezelő és -elvezető létesítmények helyszínrajza, hossz-szelvénye, a műtárgyak általános terve, működési vázlatok,</li> <li>- a tulajdonjog igazolása (tulajdonilap-másolat, ingatlan-nyilvántartási térképmásolat).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- az üzemen belüli figyelőhálózat felépítése,</li> <li>- a riasztás és tájékoztatás módja,</li> <li>- a kárelhárítás irányításáért felelős vezetők neve, beosztása, címe, telefonszáma, az üzemi kárelhárítási szervezetbe beosztott személyek neve, beosztása, címe, telefonszáma,</li> <li>- a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság, közegészségügyi hatáskörben eljáró járási hivatal, Pest Megyei Kormányhivatal, önkormányzat, tűzoltóság, polgári védelem, továbbá a területen működő VIZIG címe, telefon- és telefaxszáma,</li> <li>- az üzem területére történő belépés rendje,</li> <li>- a kárelhárításba bevonható szervezetek, vállalkozások címe, együttműködési megállapodások.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a lokalizáció személyi és tárgyi erőforrás szükséglete,</li> <li>- az üzemen belüli, valamint az üzem és a befogadó közötti beavatkozási pontok, az állandó és ideiglenes elzáró szerkezetek helye, a felvonulási és terelő útvonalak, a lokalizációs munkák technológiai utasítása,</li> <li>- a lokalizációs anyagok tárolási helye és hozzáférhetősége,</li> <li>- illetéktelenek távol tartásának módja, a szennyezett terület körülhatárolása, figyelmeztető táblák, jelzések kihelyezése.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a rendkívüli szennyezés megelőzésének műszaki feltételei (kármentők, figyelő- és jelzőrendszerek), a kárelhárítás erőforrás-szükséglete,</li> <li>- a kárelhárítási műveletek technológiai utasításai,</li> <li>- a kárelhárítás során keletkező veszélyes hulladék összegyűjtésének, elszállításának, ártalmatlanításának módja,</li> <li>- a munkavédelmi és tűzvédelmi szabályok.</li> <li>d) Kárelhárítási anyagok és eszközök meghatározása: <ul style="list-style-type: none"> <li>- a helyszínen készletben tartandó kárelhárítási anyagok, eszközök mennyiségét - az üzemben tárolt, feldolgozott veszélyes anyagok volumenéhez igazodva - úgy kell meghatározni, hogy rendkívüli szennyezés esetén biztosítható legyen a szennyeződés telepen belüli lokalizálása,</li> <li>- az elhasznált kárelhárítási anyagokat és eszközöket a kárelhárítást követően azonnal pótolni kell.</li> </ul> </li> </ul>

A rendelet szabályozza többek között a kárelhárítási anyagok és eszközök készletben tartását, az adatok nyilvántartását, a kárelhárítási gyakorlatokat, a környezetkárosodás észlelését és felderítését és minősítését, a kárelhárítás végrehajtásának műveleti irányítását, a kárelhárítás készülségi fokozatait, annak elrendelését és megszüntetését. A környezetkárosodás minősítését a környezetvédelmi hatóság által működtetett laboratórium igénybevételeivel a vízügyi hatóság végzi, a vízügyi igazgatóság információt szolgáltat. A minősítés alapján a vízügyi igazgatóság kialakítja a lehetséges védekezés módozatait és erről értesíti a vízügyi hatóságot. Beavatkozás szükségessége esetén a vízminőségi kárelhárítás végrehajtásának műveleti irányításának a felelőse szintén a vízügyi igazgatóság.

A kárelhárítás feladatait – amelyet a vízügyi igazgatóság rendeli el a vízügyi hatóság bevonásával - a következő készülségi fokozatban kell ellátni:

- *„I. fokú készülség: a környezetkárosodás felderítése helyszíni műszaki szemle megtartásával;*
- *II. fokú készülség: a műveleti végrehajtást megelőző intézkedések megtétele, mint például a mintavétel, az elemzés és az értékelés;*
- *III. fokú készülség: a kárelhárítás műveleti végrehajtása: lokalizálás, közömbösítés, eltávolítás.” [109]*

A készülség fokozatait meg kell szüntetni, ha az azt kiváltó ok megszűnt. A kárelhárítás kiadásainak viselésére a *„szennyező fizet elv”* kerül alkalmazásra. A víz, mint környezeti elem tekintetében a vízvédelemért felelős miniszter szakmai irányítása mellett az illetékes hét kormányhivatal speciális környezetvédelmi (egyben vízvédelmi) igazgatási feladatként működtet regionális laboratóriumokat.

A laboratóriumok - az immisziós, az emissziós, valamint a vízminőség-védelmi kárelhárításhoz és kármentesítéshez kapcsolódó monitoring rendszert működtetve – mintavétellel, laboratóriumi és egyéb műszeres vizsgálattal szolgálnak a közvetlen és közvetett vízgazdálkodási és vízvédelmi igazgatási feladatokat ellátó szervek részére.

A 366/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet jelöli ki a vízügyi és vízvédelmi hatáskörrel rendelkező katasztrófavédelmi igazgatóságokat és a BM OKF-et a rendkívüli vízminőség-védelmi események közül az azonnali beavatkozást igénylő vízminőség-védelmi kárelhárítással kapcsolatos egyes vízminőség-védelmi közvetlen igazgatási feladatok ellátásra, amelyek a következők:

- „a környezeti kárelhárítási rendelet szerint állandó ügyelet tartása, a víz (felszíni és felszínalatti) és a földtani közeg esetében a károsodás felderítése;
- a Favir. alapján a felszíni víz jelentősen kedvezőtlen állapota esetén a kivizsgálás lefolytatása;
- A Favir. alapján a földtani közeg, illetve felszín alatti víz rendkívüli terhelése, szennyezése, vagy károsítása/károsodása, továbbá minőségének veszélyeztetése esetében a kivizsgálás lefolytatása.” [109]

A Favir. alapján a szennyvízkibocsátással, a közcatornába vezetéssel kapcsolatos környezetvédelmi követelmények a Kvtv. és a Vgtv. szerinti engedélyben jelenik meg. A rendelet önellenőrzési kötelezettséget határoz meg. A hatóság vízszennyezési és rendkívüli vízszennyezési bírságot szabhat ki, korlátozhat, felfüggeszthet vagy megtilthat.

A Favir. szerinti közvetlen vízkivételre vízkivételi engedély adható.



9. kép: vízminőség-védelmi kárelhárítási gyakorlat [110]

A vízminőségi kárelhárítási állami tevékenység esetében gyakorlati példaként érdemes megemlíteni hazánk legnagyobb környezeti következményekkel járó vörösiszap katasztrófa során végzett kárelhárítási munkálatokat, ahol ipari katasztrófa vízszennyezése érintette a Torna-patakot és a Marcal-folyót is [111].

## 2.5 Az üzemi környezeti kárelhárítási tervezés üzemeltetői gyakorlatának értékelése

Az alfejezet elkészítéséhez felhasználtam a szakterületet érintő katasztrófavédelmi, vízügyi és környezetvédelmi jogi szabályozást és az általam meglátogatott veszélyes üzemek által rendelkezésemre bocsátott szakhatósági állásfoglalásokat és az érintett telephelyek üzemeltetői dokumentációban foglalt adatokat.

### 2.5.1 Vízvédelmi szakhatósági tevékenység bemutatása

A környezet- és természetvédelmi hatósági ügyekben történő vízügyi és vízvédelmi szakhatósági eljárások *az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről szóló 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet* [112] (a továbbiakban: hatásköri rendelet) 1. melléklet 9. táblázatában adott felhatalmazás alapján folynak. A területi és az üzemi kárelhárítási terv jóváhagyására irányuló eljárásban a szakhatósági döntéshozatal a Vgtv., a környezeti kárelhárítási rendelet és hatásköri rendelet feljogosító rendelkezése [112, 1. mell. 9. tábl., 14-15.] alapján történik. A szakhatósági állásfoglalásnál területi vízügyi és vízvédelmi hatóság szakemberei figyelemmel vannak továbbá *a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet* [113], a Fevir. és a Favir. rendeletekre is. A szakhatósági állásfoglalás *az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény* (a továbbiakban: Ákr.) 55. és 56. § figyelembe vételével születik meg [114].

A katasztrófavédelmi igazgatóság szakhatósági eljárása során vízvédelmi szempontból a tevékenységnek, létesítménynek a felszíni és felszín alatti vizek védelmére, valamint a vizek állapotára gyakorolt hatását, vízügyi szempontból pedig a tevékenységnek, létesítménynek a vízbázisra, a vizek lefolyására, az árvíz és a jég levonulására gyakorolt hatását vizsgálja. A kérelem tartalmi követelményeit *a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges dokumentáció tartalmáról szóló 41/2017. (XII. 29.) BM rendelet* [115] 4. számú melléklete határozza meg. A benyújtott dokumentáció vizsgálatánál a szakhatóság ellenőrzi, hogy a dokumentáció megfelel-e a környezeti kárelhárítási rendeletben meghatározott tartalmi követelményeknek. Több vizsgálatom tárgyát képező telephely üzemi kárelhárítási tervével kapcsolatos – az üzemeltető által rendelkezésemre bocsátott - szakhatósági állásfoglalás vizsgálatát követően megállapítottam, hogy a határozatok rendelkező részükben közel azonos előírásokat határoznak meg, amelyek betartásával a szakhatóság állásfoglalása szerint a vízgazdálkodási, vízminőségi kármegelőzési és kárelhárítási követelmények a dokumentációban rögzítettek alapján biztosíthatók.

Az általam vizsgált szakhatósági állásfoglalások általánosan alkalmazott szakhatósági kikötései a következők voltak:

1. A vízilétesítményeket a mindenkor érvényes vízjogi üzemeltetési engedélyek alapján kell üzemeltetni.
2. A kárelhárítás során be kell tartani *a felszín alatti vizek védelméről* szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet, valamint *a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól* szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait, és fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a felszíni és a felszín alatti víz ne szennyeződjön.
3. A tevékenységet a környezet szennyezését és károsítását kizáró módon kell végezni, az nem okozhatja a földtani közeg és a felszín alatti vizek állapotának romlását.
4. A kockázatos anyagokkal kapcsolatban be kell tartani *a felszín alatti vizek védelméről* szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait.
5. Tevékenység úgy végezhető, hogy annak következtében
  - a vízkészlet természetes védettsége ne csökkenjen, vagy ne növekedjen a környezet sérülékenysége,
  - a vízkészletbe 6 hónapon belül le nem bomló károsító anyag ne kerüljön,
  - olyan lebomló anyag ne jusson a vízkészletbe, amelynek mennyisége, jellege vagy bomlásterméke a felszín alatti víz minőségének károsodását okozza.
6. A tevékenység végzése során esetlegesen bekövetkező környezetszennyezést – a kárelhárítás egyidejű megkezdésével – a Katasztrófavédelmi Hatósági Osztályra, mint területileg illetékes elsőfokú vízügyi hatóságra be kell jelenteni.
7. A szennyvíz közcsatornába csak szociális eredetű szennyvíz vezethető.
8. A csapadékvizeknek az elválasztott rendszerű szennyvíz közcsatornába történő bevezetése tilos.
9. Az üzemeltetés során technológiai szennyvíz még havária helyzetben sem kerülhet a közcsatornába, illetve a csapadékvízvezető-hálózatba.

Szakhatósági állásfoglalások esetében a hatóságok vizsgálják még az érintett létesítmény vízbázisvédelmi területhez viszonyított elhelyezkedése kapcsán *a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízilétesítmények védelméről* szóló 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet betartását is [116].

A szakhatóság vizsgálja továbbá a Favir. szempontjából a telephely érintettségét a felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny felszín alatti vízminőség védelmi területhez képest. A BM OKF belső hatósági szabályozásában (hatósági kódexben) foglalt rendelkezések áttekintését követően megállapítható, hogy a szakhatósági állásfoglalások kialakítása konkrét eljárásrend és szempontrendszer alapján történik, ahol figyelembe veszik az érintett jogszabályokban foglalt vezetési, irányítási és műszaki követelményeket is.

### **2.5.2 A környezetvédelmi kárelhárítási tervezés üzemeltetői gyakorlatának értékelése**

A korábban már bemutatott szakhatósági állásfoglalások elemzésén túl megvizsgáltam több üzemi kárelhárítási tervet, amelyek között volt feldolgozóipari tevékenységek közé tartozó, veszély anyag kereskedelmi célú tárolására szakosodott üzem és szénhidrogén tárolásával foglalkozó létesítmény is.

**A. Feldolgozóipari üzem** üzemi kárelhárítási terve alapvetően követi a szerkezetében jól megalapozott jogszabályi tartalmi követelményeket. Az általános tartalmi követelmények között található a telephelyre vonatkozó működési és üzemeltetési engedélyek nyilvántartása, amely kiváló lehetőséget ad a telephelyre vonatkozó engedélyek szakterületenkénti áttekintésére. Itt megtalálhatók az egységes környezethasználati engedély, a veszélyes anyaggal és készítménnyel végzett általános tevékenységi engedély, az izotóp-engedélyek.

A levegőminőség védelmi engedélyek között van a helyhez kötött légszennyező pontforrások működési engedélye, valamint kibocsátási határértékeinek megállapítása; és a szén-dioxid üvegházhatású gáz-kibocsátással járó tevékenység engedélyezése. A víz és szennyvíz vonatkozásában megemlíthető a telephely önellenőrzési tervének elfogadó határozata, az egyedi kibocsátási küszöbértékét megállapító engedély; a technológiai szennyvíz kezelése, a szenny-, és csapadékvíz elvezetése tárgyú vízjogi üzemeltetési engedély; a szennyvíz és oltóvíz vezeték átvezetés vízjogi üzemeltetési engedélye.

Talaj és felszín alatti víz vonatkozásában a folyamatban lévő kármentesítés vízilétesítményeinek vízjogi üzemeltetési engedélyét, valamint a telephely területén feltárt kátrányszennyezés kármentesítése, kármentesítési monitoring záródokumentáció elbírálása ügyében kármentesítési monitoring végzésére kötelezés megnevezésű engedélyeket említi meg a dokumentáció.

Hatósági szempontból ugyancsak hasznos a hatósági ellenőrzések és intézkedési tervek adatait tartalmazó rész, amely hatékonyan segíti a hatósági jogalkalmazó szervet feladatkörének ellátásában.

A következő alfejezetben található meg az alábbi információ: a telephely földrajzi elhelyezkedése, környezetének hidrogeológiai jellemzői, helyi és közeli kútadatok, különös tekintettel a potenciális szennyező forrásokra. A veszélyes tevékenység általános ismertetését követi az üzemi infrastruktúra bemutatása, ahol az ipari vízhálózat és a tűzoltóvíz rendszer, a közművek is jellemzésre kerültek. „*A szennyvíz gyűjtő, kezelő és elvezető létesítmények, a kibocsátott szennyvíz jellemző mennyiségi és minőségi paramétereit*” című fejezetben a terv külön tárgyalja a technológiai és kommunális, hűtő, és csapadékvíz elvezetését, illetve a szennyvízkezelő létesítménnyel kapcsolatos információkat. A terv foglalkozik még a technológiai szennyvizek havária esetén történő tárolási kérdéseivel, amikor az üzemeltető a veszélyes anyagokat tartalmazó technológiai szennyvíz elhelyezésére külön rendszert épített ki.

Megállapítható azonban, hogy az oltóvíztároló képessége ötször nagyobb, mint a véstároló medence kapacitása. A kibocsátott szennyvíz jellemzőit az üzem minőségi és mennyiségi módon határozza meg. Külön alfejezet mutatja be a vegyi, biológiai anyagok mennyiségét, azok üzemen belüli tárolását.

A veszélyes áru szállítására az üzem közbiztonsági tervvel rendelkezik. A terv melléklet képezi *a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről szóló 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet* [117] hatálya alá tartozó tároló tartályok adatainak ismertetését. A keletkező veszélyes hulladékok sorsával kapcsolatos fejezet, annak gyűjtésével, tárolásával és megsemmisítésre való továbbításával foglalkozik.

A kárelhárítási fejezet együttműködési tervvel kezdődik, amelyben szerepel az üzemen belüli figyelőhálózat (ellenőrzési rendszer), a riasztási rendszer, a kárelhárítási vezetők és a külső szervek adatai, a beléptetés rendje, a külső kárelhárítók (közművek, beavatkozók és együttműködő állami szervek) bevonásának rendje, részletes segítségkérési intézkedési terv. A szennyezés okának leírásánál (szinte minden hasonló üzemnél) általánosan alkalmazható események szerepelnek.

A 6. táblázat tartalmazza a felderítésnél segítséget nyújtó információt.



6. táblázat: Környezeti kárelhárításnál azonosítható okok feldolgozó ipari üzemnél,  
készítette: a szerző

Szembetűnő okok	Rejtett okok
Készülékek, gépek és szerelvények téves kezelése.	Kezelői hibák, tévedések elhallgatása.
Készülékek és gépek jól észlelhető meghibásodása.	Készülékek, gépek be nem látható térben történő meghibásodása.
Tömítetlenség miatti veszteségek.	Rejtett anyaghibák, hajszalrepedések, tömítetlenségek.
Csővezetékek, szerelvények meghibásodása.	Földalatti tartályok felszín alatti sérülései.
Göngyölegek, tárolóedények sérülése.	Hordótéri, raktári göngyölegsérülés.
Baleset, vagy egyéb rendkívüli esemény.	Korróziós anyaghiba.

A veszélyes anyag kibocsátásnál mértékadó üzemi adatoknál az átlagos reaktorméretnél kibocsátható veszélyes anyag mennyiséggel számol az üzemeltető, azonban nem foglalkozik a nagyságrenddel nagyobb tárolókapacitású tartályparkokban tárolt anyag mennyiséggel. Semmilyen utalást nem ad a terv az üzemi veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti szabályozáshoz tartozó belső védelmi tervben található súlyos baleseti eseménysorok adataira.

A lokalizációs terv rendeltetése a szennyezés továbbterjedésének megakadályozása, a szennyezés forrásainak megszüntetése. Az intézkedések szintén általánosak, de tartalmazzák a védekezés következő célkitűzéseit: az emberélet veszélyeztetettségének elhárítása, elsősegélynyújtás végzése, a szennyezés utánpótlás megszüntetése, a szennyezés csatornába, talajba kerülésének és a szétterjedésének megakadályozása, a kárelhárító anyagok és eszközök rendelkezésre állása. A lokalizációs terv tartalmazza még a kárterület körülhatárolását, a potenciális veszélyforrásokat, a lokalizációs munka technológiai utasítását is. A veszélyforrásoknál a biztonsági elemzésre hivatkozik, de részletes eseménysorokat nem vázol fel. Ehelyett felsorolja az üzem területén található vízminőségi kárelhárítás szempontjából potenciális szennyező forrásokat, mint például a gyártástechnológia során felhasznált vegyi anyagokat; a gyártástechnológiát (emberi vagy műszaki hiba); a gyártási melléktermékeket és hulladékokat; a vegyi anyagok szállítását, tárolását, kezelését; vagy a keletkező szennyvizek, illetve azok kezelését és elvezetését.



A lokalizációs tervben alkalmazott szennyeződés elleni védelem a felitató anyagok használata. A gyártástechnológiánál a szennyeződés kialakulásának okai lehetnek a gyártástechnológiai előírások megszegése; a téves emberi beavatkozás (ürítés, töltés, csapváltás stb.); az üzemben belüli hibás szállítás, szállításkori göngyölegsérülés, járművek meghibásodása; a készülékek, kiegészítő berendezések meghibásodása (törés, lyukadás, stb.). Szállítás során csővezeték meghibásodással, üzemi szállítási balesetekkel számolnak. A raktározás központi raktárakban és tartályparkokban történik. A tényleges kárelhárítási tevékenységnél kizárólag „a helyi kárelhárítási tervre” történő hivatkozás található. A terv foglalkozik a tartályok túltöltés elleni védelmével és időszakos felülvizsgálatával, a láng-, és gőzérzékelők átjelzésével és a kármentőkkel. Mennyiségi jellemzést itt sem tartalmaz a terv. A szennyvíz-, és csatornarendszer esetében a veszélyes anyagok bemosódásával számol a terv, azonban oltóvíz kezelés itt sem jelent veszélyforrást. A *„lokalizáció személyi és tárgyi erőforrás szükséglete”* című alfejezet szintén egy általános jellemzést tartalmaz.

A kárelhárítási műveleti terv fő fejezetében került részletezésre a kárelhárítás folyamata, és technológiai utasításai. Valamennyi veszélyes létesítményre üzemi vészhelyzeti utasítások készültek. Az egyes üzemi utasítások számba veszik az adott üzem területén bekövetkező vészhelyzeteket, ismertetik egy esetleges vészhelyzet idején szükséges teendőket, rögzítik az adott terület intézkedésre jogosult vezetőinek elérhetőségét. Az üzemi tervek és utasítások tartalmazzák a rendelkezésre álló kárelhárítási eszközök üzemben belüli elhelyezkedését, veszélyes anyag kiömlés esetén szükséges intézkedések ismertetését. Az eseményeket két csoportra osztják, így a szilárd és folyékony anyag kikerülésére.

A terv e része foglalkozik még a kárelhárítás során keletkező veszélyes hulladék összegyűjtésének, elszállításának, ártalmatlanításának módjával, illetve a kárelhárítási anyagok és eszközök meghatározásával.

*„A rendkívüli szennyezés megelőzésének műszaki feltételei (kármmentők, figyelő- és jelzőrendszerek), a kárelhárítás erőforrás szükséglete”* című fejezetben megállapításra kerül, hogy az 5 m<sup>3</sup>-nél nagyobb tároló tartályok megfelelő műszaki védelemmel (például: kármentővel) rendelkeznek. Ezen túl intelligens tűzjelző rendszer is ki van építve, amelynek része a kézi jelzésadó, optikai füstérzékelő, ionizációs füstérzékelő, légelszívásos füstérzékelő, hősebesség érzékelő, lángérzékelő, oldószer-gőz érzékelő, vészkijárat elektronikus kulcsdoboz, vízerzékelő, oltóvíz szivattyú és nyitáserzékelő.

A rendkívüli szennyezések megelőzésével kapcsolatban a vegyi anyagokat tároló, kezelő berendezések ellenőrzésével, a csatornarendszer felülvizsgálatával, a hulladékanyagok elhelyezésével és a karbantartási rendszerrel foglalkozó információk kerületek rögzítésre. Megállapítható, hogy a szennyezett oltóvíz felfogásával és kezelésével ez a fejezet sem foglalkozik.

**B. Veszélyes anyag kereskedelmi célú tárolására szakosodott üzem** kárelhárítási tervénél – mivel a jogszabályi követelmények elég világosak – a fenti értékelésen túl már csak a tevékenység-specifikus eltérő elemeket fogom kiemelni.

A telephelyi engedélyek között vízjogi engedélyek találhatók, mint a vízjogi létesítési engedély (monitoring kutak), a vízjogi üzemeltetési engedély (monitoring kutak) és a vízjogi üzemeltetési engedély (csapadékvíz szikkasztók).

A főbb tevékenységek között szerepelnek a közúti és a vasúti folyékony veszélyes anyag töltés, lefejtés és a tárolás, valamint a csomagolt szilárd anyag kirakodása és raktározása. A technológiai szennyvíz gyűjtő, kezelő és elvezető létesítmények zárt rendszerűek. A raktár épületek esetleges elcsöpögést vagy kifolyást követő takarítás közben keletkező szennyezett mosóvizek a zompokba folynak le, amely konténerekbe kerül, majd veszélyes hulladéktárolóban tárolják. A csurgalékvizek veszélyes hulladékként, érvényes engedéllyel rendelkező ártalmatlanítóba kerülnek. A vészfelfogási mennyiség nincs részletezve. A padlószerkezetet kármentő medenceként alakították ki, amelyhez kármentő csatornák juttatják el a kifolyt anyagot, amelyet kisebb mennyiség esetén hordóznak. A raktárépület padozata kármentőként van kialakítva, amelynek 25-40 cm-es pereme van, ami a talajszinttől 10 cm-re emelkedik ki. A terv leírja, hogy a csurgalékvíz, és a tűzoltáskor keletkező szennyezett oltóvíz kifolyását ez a műszaki megoldás meg tudja akadályozni. A tartálypark túltöltésbiztos, robbanásbiztos, nyomásmentes és rendelkezik jelöléssel és gázlefejtő csatlakozással. Vészzuhanyok és szemlemosók is találhatóak. Az épületen kívüli tartályok kármentőkkel rendelkeznek. A biztonsági berendezések között fel van sorolva a gázömlés érzékelő és jelző berendezés, illetve a hő- és füstérzékelő és jelző berendezés.

A lokalizációs terv alapján a szennyező anyagok a technológiai tároló tartályok, üzemi vezetékek sérülése, a szivattyú sérülése, az átfajtás közben kerülhetnek a kármentőbe, azt követően pedig a talajvízbe.

A telephelyen belüli beavatkozási pontok az alábbiak: felszíni technológiai tároló tartályok közvetlen környezete, a technológiai vezetékhálózat szakaszoló elemei, a veszélyes anyag és veszélyes hulladék gyűjtőhely, a szivattyú terek, a csapadékvíz elvezető csatorna telephelyen belüli víznyelő akna. A lokalizálás felítatással, hordozható szivattyúval és kármentő edény helyszínre szállításával, vagy tartályautó helyszínre rendelésével lehetséges. Az útfelületre kifolyt veszélyes anyag esetében gátak elhelyezése történik. A kárelhárítási műveleteket az üzemeltető veszélyes létesítményenként külön-külön meghatározza. A terv része a belső védelmi terv, amely mellékletként tartalmazza a környezeti elemeket veszélyeztető súlyos baleseti eseménysorokat.

**C. Szénhidrogén származékokat tároló üzemből** bekövetkező súlyos baleset és üzemzavar esetében a technológiai, a csapadékvíz, a szennyvíz csatornából felfogott szennyezett vizet egy káreset során összegyűjtik, és mechanikai úton (pihentetés, lefölközés) a szénhidrogén összetevőket eltávolítják. Ez követően a szénhidrogéneket vagy újra feldolgozzák, vagy megsemmisítik a veszélyes hulladék égetőműben. Az előtisztított vizet vegyszerrel kezelik, ami segítségével a maradék szénhidrogén is megköthető, lefölközhető. Végül a szénhidrogéntől mentesített víz a biológiai szennyvíztisztítóba kerül, melyben baktériumok segítségével fémeket, foszfort, ammónia tartalmat távolítanak el.

## **2.6 A súlyos balesetek környezeti hatásainak elhárítása a védelmi tervezés rendszerében**

### **2.6.1 A Seveso III. irányelv rendelkezései hazai alkalmazásának vizsgálata**

A bevezetőben már bemutattam, hogy a Seveso III. Irányelv a biztonsági jelentés tartalmi követelményeinek meghatározására szolgáló II. melléklet 5. pontjában nevesíti a „súlyos balesetek emberi egészséget és környezetet érintő következményeinek korlátozását szolgáló berendezések” felsorolásánál „a véletlen anyag kibocsátás mennyiségét korlátozó eszközök” között jelöli meg „a veszélyhelyzeti felfogó-edényeket” és „a tűzoltásra használt tartalékvizet”. [9, II.5]

Az eredeti angol jogszabályi szövegben az „*emergency catch pots or collection vessels*” és a „*fire water retention*” kifejezések szerepelnek. Az utóbbi kifejezés helyes magyar nyelvű megnevezése: „*oltóvíz felfogó*”. [9, II.5] Megállapítható, hogy a helytelen magyar nyelvű irányelvi szövegezés az irányelv eredeti szabályozási céljával nincs összhangban, amely egy jelentős nemzetközi környezeti irányelvekbe is foglalt szakmai terület szabályozáson kívül hagyását eredményezte.

A hazai súlyos baleseti szabályozás nem tartalmaz konkrétan a szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos megelőzési és következménycsökkentő rendelkezéseket. A dolgozat bevezetőjében azonosított a Seveso III. Irányelvben rögzített biztonsági jelentési tartalmi követelmények a témát érintően hiányosan kerültek be a 2015.-évi módosítást követően a hazai jogi szabályozásba. A biztonsági jelentés tartalmi követelményeit taglaló, a Vhr. 3. melléklet 1.7 pont h) bekezdésében részletezett és a veszélyes anyaggal kapcsolatos súlyos baleset következményei csökkentésére rendszeresített felszerelések felsorolásában a következőket találjuk: „e) \* az érzékelő/védelmi rendszereket és a véletlen anyagkibocsátás mennyiségét korlátozó eszközöket, mint amilyen többek között a vízpermet, a gőzfüggöny, az elzárószelep, illetve az inertizáló rendszerek”. Az érintett felsorolásból hiányoznak tehát a „veszélyhelyzeti felfogó edények” és az „oltóvíz felfogók” megnevezései [10, III. 1.3.5].

A veszélyhelyzeti felfogó edények hazai szabályzásban lévő megnevezése a kármentő megtalálható ugyanakkor a Vhr. III. melléklet 1.3.5 pontban lévő felsorolásban: „f) kármentő területe, térfogata (értelemszerűen)” [10, III. 1.3.5].

A jogszabály értelmezést követően összegezve megállapítható, hogy az oltóvíz felfogó terek, mint a veszélyes anyaggal kapcsolatos súlyos baleset következményei csökkentésére rendszeresített műtárgyakkal kapcsolatban a hazai súlyos baleseti szabályozás rendelkezést nem tartalmaz.

### **2.6.2 A súlyos baleseti védelmi tervezési követelmények áttekintése**

Megvizsgálom tehát, hogy a súlyos baleseti szabályozás belső védelmi tervezési rendelkezései hogyan érintik az elemzésem tárgyát jelentő problémakört. A Kat. IV. fejezete foglalkozik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel. A Kat. 37. §-a szerint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elkerülése érdekében a veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek üzemeltetőinek az alábbi kötelességei vannak:

- a) „gondoskodni a külön jogszabály szerinti tartalmi követelményeknek megfelelő olyan belső védelmi tervek kidolgozásáról és azok iparbiztonsági hatóságnak történő megküldéséről, amelyek tartalmazzák azoknak az erőknek és eszközöknek, valamint annak az üzemvezetési 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.” [4, 37. §.]

A Vhr. III. fejezetének 19. § (1) értelmében a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetője a biztonsági jelentésben és elemzésben meghatározott veszélyek következményeinek elhárítása céljából belső védelmi tervet készít. A terv az üzem területén rendelkezésre álló infrastruktúra és felszerelés figyelembevételével határozza meg a szükséges intézkedési eseménysorokat [10, 19. §. (1)]. A Vhr. követelményeinek megfelelő belső védelmi terv kidolgozása a súlyos baleseti szabályozás hatálya alá tartozó súlyos balesetek bekövetkezése esetén alkalmazandó eljárásokat, személyi és technikai feltételeket rögzíti. Az üzem területén bekövetkező és nem a súlyos baleseti kategóriába tartozó események tekintetében szükséges eljárásokat, személyi és technikai hátteret a vonatkozó jogszabályok alapján elkészített egyéb dokumentumok, mint például a tűzvédelmi szabályzat és az üzemi környezeti kárelhárítási terv tartalmazzák. A tervezés során figyelembe kell venni egyrészt a szaktechnikai eszközök alkalmazhatóságának feltételeit [118].

Szakál Béla és szerzőtársai mértékadó iparbiztonsági munkájában [52, 103. o.] található a védelmi tervezés megfelelőségét bemutató szempontrendszer. „A védelmi terv a következő szempontok teljesítése esetén megfelelő:

1. *A feladatok végrehajtásához az üzemeltető rendelkezik minden feltétellel:*
  - *elegendő, és megfelelően felkészített, gyakoroltatott védelmi erővel,*
  - *megfelelő minőségű, mennyiségű és műszaki állapotban lévő felszereléssel,*
  - *megfelelő volumenű és műszaki állapotban lévő üzemi védelmi infrastruktúrával.*
2. *A veszélyhelyzeti feladatok irányítására a szervezet alkalmas:*
  - *ha rendelkezik megfelelően kiválasztott vezetési ponttal, és*
  - *a vezetéshez alkalmas technikai infrastruktúrával (híradás, döntés-előkészítés, dokumentumok stb.)*
3. *A végrehajtó szervezet tekintetében az alábbi szempontokat emelem ki:*
  - *erő-eszköz számvetések alapján elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre az erők, és alkalmasak bármelyik, a belső védelmi tervben számukra megjelölt feladat végrehajtására,*
  - *rendelkeznek minden adekvát egyéni védőfelszereléssel, szakfelszereléssel, híradó eszközzel, anyaggal, továbbá azok elhelyezése alkalmas az operatív alkalmazásra,*
  - *reális idő alatt elvégezhetők a megjelölt feladatok,*
  - *felkészítésük és gyakoroltatásuk az előírtaknak megfelelően megtörtént-e.”*

A védelmi tervezés megfelelősége a gyakorlatok tapasztalatai alapján minősíthető. A lefolytatott belső védelmi terv gyakorlaton felmerülő hiányosságok alapján a védelmi tervet módosítani, indokolt esetben az erő-eszköz állományt megfelelő mértékben kiegészíteni szükséges. A súlyos balesetek elleni védekezés nagyszámú, a védekezésben részt vevő szervezet együttműködését igényli, hiszen *„ez folyamatos és időszerű információcserét, valamint a feladatok időbeni és térbeli szinkronizálását igényli, hogy elkerülhető legyen az együttműködő szervezetek párhuzamos (és ezáltal felesleges) munkája”* [119].

Jelentős környezeti katasztrófáknak lehetnek akár veszélyhelyzeti szintet is elérő következményei [120], amelyek elhárítása során szükséges lehet a védelmi igazgatás rendszerének és munkaszervezeteinek az alkalmazására is [121].

A belső védelmi tervezés általános szabályozásának bemutatása után a környezetterheléssel járó súlyos baleseti eseményekkel kapcsolatos szabályozási elemeket azonosítom.

### **2.6.3 A környezetterhelési súlyos baleseti eseményeket érintő szabályozás értékelése**

A Vhr. a biztonsági jelentés tartami követelményei között szerepelteti a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által való veszélyeztetés értékelésének folyamatleírását. Ennek fontos része az azonosított veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeinek értékelése, valamint a lehetséges dominóhatások és azok következményeinek bemutatása és értékelése [10, 3. mell. 1.6].

Az üzemeltető által elvégzett következményelemzés során az üzemeltető – *„valamennyi károsító hatásra (mérgező anyagok légköri terjedése, túlnyomás vagy sugárzó hő) vonatkozóan bemutatja azokat a területeket, melyeket az üzemből kiinduló ilyen balesetek hatásai érinthetnek”* [10, 3. mell. 1.6.3].

Megállapítható, hogy a károsító hatások között nem szerepelnek a környezeti elemek, különös tekintettel a talajra, vagy a felszíni és a felszín alatti vizekre. Ugyanakkor Vhr. VII. mellékletében már megtaláljuk a környezetterheléssel járó súlyos balesetből származó veszélyeztetés elfogadhatóságának - a 7. táblázatban részletezett - minőségi módon megfogalmazott feltételeit.

7. táblázat: Környezetszennyezési műszaki követelmények, szerkesztette a szerző, forrás: [10, 3. mell. 1.7]

Szempon	Jogsabályi követelmény
A gyártási, feldolgozási vagy tárolási technológia kialakítása	a) a technológia műszaki kialakítása garantálja a környezetre veszélyes anyagok környezetbe jutó mennyiségének korlátozását, és az erre vonatkozó technológiai szabályzók rendelkezésre állnak,
Technológiai szabályzók	b) a kikerült környezetre veszélyes anyag összegyűjtését, mentesítését vagy más módon történő ártalmatlanítását tartalmazó technológiai szabályzók rendelkezésre állnak,
Kárelhárítás feltételei	c) a környezeti kárelhárítási eljárások anyagi-technikai és személyi feltétele biztosított,
Felkészülés és gyakoroltatás	d) az üzem kárelhárító szervezete felkészült a környezeti kárelhárítási feladatok végzésére, és e feladatokat terv szerint rendszeresen gyakorolja.

Ezeket a követelményeket valamennyi biztonsági dokumentáció típusra alkalmazni rendeli a jogszabály. A fentiekből megállapítható, hogy a biztonsági dokumentáció tartalmi követelményeit a veszélyeztetés elfogadhatósági követelményeihez kell igazítani, ahol már figyelembe vehetők a környezetterhelő hatások következményeinek elemzése, a védelmi tervezés részeként a kárelhárítási, a mentesítési és az ártalmatlanítási intézkedések bevezetése, valamint környezeti kárelhárítás személyi és technikai feltételei, a felkészítés és a gyakoroltatás feladatai. A raktárokkal kapcsolatos hatósági jogalkalmazási tapasztalatok eléggé változatos és üzem-specifikus jellemzőket mutatnak. Üzemeltetői és szakértői szervezetek szakemberekkel folytatott konzultáció alkalmával került például napirendre a növényvédőszer raktárak kérdésköre.

A raktárak általánosan növényvédőszer kicsomagolásra és tárolási célra történő utólagos rendeltetés váltást követően kerülnek kialakításra. Általános üzemeltetői és szakértői tapasztalatok alapján a növényvédőszer raktárak különböző tűzvédelmi rendszerrel kerülnek kiépítésre, ahol a korszerű raktár-követelményeket csak részben tartják be. Jellemző még a helyi tűzoltóságokkal való együttműködés a baleseti eseménysorok vonulási idő csökkentésével történő minimalizálására. Ezen létesítményekben a korszerű beépített automatikus tűzjelző és tűzoltó-berendezések telepítése csak esetleges. Vélhetően ennek köszönhető, hogy az általam vizsgált egyik belső védelmi terv az alábbiakat rögzíti: „A raktárokból az esetleges tűz esetén az oltóvízzel keveredő növényvédőszer felfogására kiépített műszaki védelem nincsen, ezért egy esetleges tüzesetet követően gondoskodni kell a keletkezett környezeti károk felméréséről és felszámolásáról is.”

A jogalkalmazási tapasztalatok másik, pozitív oldalán található az elmúlt 10-15 évben épített speciálisan veszélyes anyagok tárolására is szolgáló raktárbázisok, amelyeknél már a Német Útmutató alkalmazása is megszokott tervezési gyakorlatként szerepelt. Nyilvánvalóan a tárolási tevékenység jogalkalmazási gyakorlatában ilyen széleskörű eltérések nem megengedhetők, ezért célszerű a meglévő funkcióváltáson átment raktáraknál is korszerű védelmi követelményeket meghatározni.

## **2.7 Részkövetkeztetések**

Célkitűzésemnek megfelelően jelen fejezethez kapcsolódó kutatómunka alapján az alábbi általános következtetésekre jutottam:

1. A veszélyes anyaggal foglalkozó gazdálkodó szervezetek telephelyein (raktáraiban) történő tárolási tevékenység, a jelenlévő veszélyes anyag mennyiségi és minőségi tulajdonságai, illetve a tevékenység jellege alapján tartozhat a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti, a tűzmelegelőzési, a vízminőségi kárelhárítási, a környezetvédelmi szabályozás hatálya alá.

2. A raktárakra vonatkozó oltóvízszennyezés megelőzésével (felfogásával) kapcsolatos egyedi szabályozásnak magában kell foglalni az értelmező rendelkezéseket, a veszélyeztetettség és azon belül a következményelemzési eljárás meghatározását, a létesítési és használati szabályokat, az üzemeltetői dokumentációs készítési tartalmi követelményeket, belső- és külső védelmi szabályokat.

A már említett jogi szabályozás és jogalkalmazási tapasztalat vizsgálata alapján a következő következtetésekre jutottam:

1. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti szabályozás általánosságban foglalkozik a környezeti károk elhárítására vonatkozó következménycsökkentő eszközökkel, ahol a szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos egyedi rendelkezés nem található meg.

2. A szabályozásban azonban részletes követelmények találhatóak a folyékony veszélyes anyagok kibocsátására és a felfogására, a levegőt érintő következmények részletes elemzésére. A következményelemzés alapján kidolgozott veszélyes anyag kibocsátási súlyos baleseti eseménysorok viszont az esetek többségében nem tartalmaznak oltóvízszennyezési eseménysort. Ha igen, akkor is csak minőségi kisebb veszélyes anyag mennyiség elfolyására épülő és nem mennyiségi egy esetleges tűz eloltásához szükséges intézkedések találkoznak. Ez különösen vonatkozik a logisztikai raktárbázisokra, ahol szinte minden esetben az üzemeltetők többségében a mérgező égéstermék levegőszennyező hatását elemzik.



A környezet védelmére tett intézkedések jórészt megállnak a veszélyes anyag kis mennyiségű elfolyások abszorbenssel való közömbösítésénél, a homokkal történő felitatásánál, az összegyűjtésénél és a veszélyes hulladékként való tárolásánál.

3. Kimondható, hogy a veszélyes anyag kibocsátásával járó és a katasztrófavédelem beavatkozását igénylő események többsége tűzzel kapcsolatos esemény, amelynek nemcsak levegőre, hanem a felszíni és felszín alatti vizekre is veszélyt jelentő hatásai is vannak.

4. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti szabályozásban minőségi követelmények formájában mindazonáltal megtalálhatóak a környezetterheléssel járó súlyos baleseti események általi veszélyeztetés elfogadhatósági követelményei. Ehhez kell igazítani - megfelelő fogalmi értelmezéseken keresztül - a szabályozás alapját jelentő következményelemzési eljárást, a belső- és külső védelmi tervezés védekezési feladatait, a felkészítés és a begyakoroltatás követelményeit.

5. A veszélyes anyag (áru) tároló létesítmények létesítésének és használatának egyik - katasztrófavédelmi szempontból - meghatározó alapja a tűzvédelmi (tűzmegeelőzési) koncepció. A felfogott oltóvíz és oltóanyag mennyiségét meghatározza a beépített tűzjelző rendszer hatékonysága, a beépített tűzoltó berendezés típusa, a felhasznált oltóvíz mennyisége. A súlyos balesetek elleni védekezéshez szükséges erők és eszközök milyenségét és mennyiségét is a tűzmegeelőzési rendszer kiépítési jellemzői és működőképessége alapozza meg.

6. A jelenlegi OTSZ-ben számos csarnoképületre vonatkozó, általános létesítési és használati rendelkezés azonosítható. Azonban az OTSZ-ben még nincs a veszélyes anyag, vagy áru kezelésével foglalkozó - a feldolgozóipari gyártó, feldolgozó és tároló létesítményekre jellemző - ipari és logisztikai fejezet, ezért az alapvető oltóvíz felfogási létesítési és használati szabályok jogszabályi alkalmazására még nincs mód.

7. Megállapítható még az is, hogy elterjedőben vannak az új és korszerű vízkímélő, vízkármegelőző gázzal oltó vagy vízköddel oltó rendszerek, amelyek kiváló alapot szolgáltatnak az oltóvízszennyezési események kizárására, vagy hatásainak lényeges csökkentésére.

8. Az oltóvízszennyezés megelőzés a környezetbiztonság és az iparbiztonság határterületét jelentő szaktevékenység, ezért hatással lehet rá a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezeti hatásvizsgálati, illetve a vízminőségi kárelhárítási tervezési szabályozás és a kapcsolódó környezetvédelmi és a vízvédelmi hatósági tevékenység.

9. A környezetvédelmi szabályozás alapján készülő környezeti vagy egységes környezeti hatástanulmány és a veszélyes üzemi biztonsági jelentés és elemzés közös tartalmi részeket tartalmaz. Ezen túl a szabályozások hatálya alá tartozó tevékenységek esetében is átfedések találhatóak, amelyek nem helyettesítik, hanem kiegészítik egymást. Ezzel kapcsolatosan meggyőződésem, hogy a hatóságok közötti együttműködés szerepét (különös tekintettel például a supervisor közös hatósági ellenőrzésekre) a jövőben is magas szinten kell tartani.

10. A vízminőségben jelentkező környezetveszélyeztetés megelőzésének és elhárításának területén a környezeti kárelhárítási rendelet alapján készülő üzemi és területi kárelhárítási tervek elkészítése és alkalmazása a meghatározó, amelyek véleményem szerint hatással vannak a felszíni és felszín alatti vizek védelmére, különösen a vízbázis védelemre.

11. A vízügyi és vízvédelmi hatáskörrel rendelkező katasztrófavédelmi igazgatóságok szakhatóságokként működnek közre a hatásvizsgálati eljárásoknál, ahol vizsgálják a felszíni és felszín alatti vizek minősége védelmére vonatkozó szabályok érvényesülését. Ugyanez a helyzet az üzemi kárelhárítási tervek vízvédelmi szempontú szakhatósági vizsgálatánál is.

12. Az üzemi kárelhárítási tervezés és alkalmazás üzemeltetői gyakorlatára jellemző a változatosság, mivel a szabályozás hatálya alá tartozó tevékenységek üzem-specifikus jellemzőket hordoznak magukban.

Fő tanulság, hogy az üzemek többsége a veszélyes anyag kis mennyiségű kibocsátására és lokalizálására készül fel. A tároló raktár létesítményeknél a padlózat szolgál felfogó helyként, továbbá a tartálparkokat a veszélyes anyag mennyiségére méretezik. Az oltóvíz mennyiségét és elvezetését nem számszerűsítik.

13. Véleményem szerint valamennyi veszélyes áru tárolásának előfeltétele kell, hogy legyen a környezeti hatásvizsgálati eljárás, amelynek egyik lényeges része az oltóvíz visszatartó és felfogó kapacitás meghatározása.

14. Külön iparbiztonsági és környezetbiztonsági kutatási problémát jelent a környezetre veszélyes fluortartalmú összetevőket is tartalmazó habképző anyagok kiváltása ún. „*zöld habképző anyagokra*”, amelyek vonatkozásában számos tűzoltási, gazdaságossági és műszaki kérdést lehet meghatározni. E kérdések kutatása azonban túlmutat jelen értekezés kutatási célkitűzésein, ezért azok részletes elemzésével nem foglalkozom.

### **3. AZ ÚJ VESZÉLYES ÁRU ÉS ANYAG RAKTÁRAK SZENNYEZETT OLTÓVÍZ FELFOGÓ TEREINEK ÉS BERENDEZÉSEINEK TERVEZÉSE ÉS LÉTESÍTÉSE**

Jelen fejezetben célkitűzésem elemezni és értékelni a nemzetközi szabályozás előírásainak megfelelő nemzetközileg elfogadott oltóvíz felfogó terek és berendezések tervezéséhez és létesítéséhez Németországban és Svájcban használt műszaki útmutató előírásainak magyarországi alkalmazhatóságát. Foglalkozom továbbá a veszélyes anyag és áru tárolás nemzetközi példákon alapuló szabályozásának lehetséges tartalmával.

#### **3.1 A német veszélyes anyag tárolási szabályozási rendszer előírásainak vizsgálata**

##### **3.1.1 A veszélyes anyag tárolással foglalkozó jogi szabályzás előírásainak ismertetése**

*A veszélyes anyagok nem helyhez kötött tárolókban való tárolásáról szóló rendelet* (német megnevezéssel: Gefahrstoffverordnung) [122] a definíciók között határozza meg a tárolás fogalmát, amely szerint „*A tárolás a későbbi használatra való megőrzés és másoknak történő szállítás. Ez magában foglalja a szállításra történő készletezését, ha a szállítást az érintett tárgyak rendelkezésre bocsátását követő 24 órán belül, vagy a következő munkanapon nem bonyolítják le.*” [122, 2. § (6)] A német szabályozás a CLP európai uniós irányelv osztályozási rendszerre épül. A rendszert Az EU Európai Veszélyes anyag Ügynökség (angolul: European Chemical Agency) kezeli [123]. A rendelet 11 cikkében szabályozza a tűz- és robbanásveszély kockázatával kapcsolatos üzemeltetői teendőket. Az üzemeltetőnek intézkedéseket kell hoznia a robbanás- és tűzveszély elkerülése és a veszélyes anyagokkal végzett tevékenységek során történő tűzveszély elkerülése, vagy az ilyen kockázatok minimálisra csökkentése érdekében. Ez elsősorban a fokozottan tűz- és robbanásveszélyes, a mérsékelt tűz- és robbanásveszélyes, nem tűzveszélyes és az oxidáló anyagokkal vagy készítményekkel végzett tevékenységekre vonatkozik, beleértve azok tárolását is. Ez vonatkozik továbbá az egyéb veszélyes anyagokkal, különösen a robbanásveszélyes anyagokkal és az egymással kémiai reakcióba lépő, vagy kémiaiailag instabil veszélyes anyagokkal végzett tevékenységekre, ahol tűz- és robbanásveszély merülhet fel.

A robbanás- és tűzveszély elkerülése érdekében az üzemeltető a következő fontossági sorrendben intézkedik:

1. Kerülni kell a veszélyes anyagok olyan veszélyes mennyiségeit vagy koncentrációit, amelyek tűz- vagy robbanásveszélyt okozhatnak.

2. Kerülni kell azokat a gyújtóforrásokat, amelyek tüzet vagy robbanást okozhatnak,

3. A tüzek vagy robbanásoknak a munkavállalók és más személyek egészségére és biztonságára gyakorolt káros hatásait csökkenteni kell.

A rendelet egyedileg foglalkozik továbbá a szerves peroxidokkal kapcsolatos tevékenységekkel, amely tekintetében a munkáltatónak minimálisra kell csökkenteni a nem szándékos robbanás kockázatát és korlátoznia a tüzek és robbanások hatását. A szabályozás 1. melléklet 1. fejezete foglalkozik a robbanás és a tűz kockázatával. Az általános rendelkezések között a rendelet előírja robbanásveszélyes keverékek képződésének és gyulladásának megakadályozását, a robbanás káros hatásainak csökkentésére szolgáló intézkedések bevezetését.

A melléklet 1.3. pontja rendelkezik a tűz- és robbanásveszély elleni védelem előírásairól, amelyek a következők:

- *„A veszélyes anyagok mennyiségét a szükséges mértékre kell korlátozni, különös tekintettel a tűzterhelésre és a tűz terjedésére.*
- *Megfelelő intézkedéseket kell tenni a veszélyes anyagok nem szándékos kibocsátása ellen, amelyek tűz- vagy robbanásveszélyhez vezethetnek, amelynek érdekében külön figyelemmel kell lenni többek között a túlnyomásra, a túltöltésre és a korrózióra. A veszélyes anyagok kibocsátási helytől történő áramlását meg kell akadályozni.*
- *Össze kell gyűjteni és biztonságosan tárolni kell a kiszabaduló veszélyes anyagokat, amelyek tűz- vagy robbanásveszélyhez vezethetnek.*
- *Ha nem lehet biztonságosan megakadályozni a robbanásveszélyes keverékek kialakulását, a gyulladás megelőzésére óvintézkedéseket kell bevezetni, beleértve az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelmet” [122, 1. mell. 1.3].*

A melléklet 1.5 pontja tartalmazza a tárolási előírásokat, amelyek az alábbiak:

*„1) Veszélyes anyagokat csak megfelelő helyen szabad tárolni. Nem tárolhatók olyan helyen, ahol ez veszélyt jelenthet a munkavállalókra vagy más személyekre.*

(2) *Munkahelyiségben veszélyes anyagokat csak akkor lehet tárolni, ha a tárolás a munkavállalók védelmével összeegyeztethető, és speciális, korszerű védelmi eszközöket alkalmaznak.*

(3) *Veszélyes anyagokat nem szabad együtt tárolni, ha ez fokozott robbanás- és tűzveszélyt okozó veszélyes keverékek képződését eredményezheti. Nem szabad továbbá veszélyes anyagokat együtt tárolni, ha ez tűz vagy robbanás esetén további kockázatot jelenthet a munkavállalókra vagy más személyekre nézve” [122, 1. mell. 1.5].*

A fenti rendelkezésből látható, hogy azok – a közös uniós szabályozás következtében – hasonlóak munkavédelmi szabályozás veszélyes anyag tárolási egyedi követelményeihez.

### **3.1.2 A Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelv szabályainak értékelése**

Az európai uniós térségben mértékadó hatósági szervezetnek tekinthető Német Szövetségi Köztársaság Veszélyes Anyag Bizottsága új műszaki ajánlásokat dolgozott ki a veszélyes anyagok tárolására [124]. A dokumentum megnevezése: „*TRGS 510 Veszélyes anyagok tárolása nem helyhez kötött tarolókbán*” (a továbbiakban: Veszélyesanyag Tárolási Műszaki Irányelvek), amely a „*Veszélyes Anyagok Műszaki Irányelvei*” (angol megnevezéssel: Technical Rules for Hazardous Substances, TRGS) című műszaki irányelveket tartalmazó sorozatban jelent meg. Az Irányelv a német Veszélyes anyag Rendelet végrehajtását szolgálja. Az Irányelv nem minősül jogi szabályozásnak, azonban alkalmazását előírja a Veszélyes anyag Rendelet.

A német veszélyes áru tárolási jogszabály [122] 1. mellékletének „*Robbanás és Tűz Kockázata*” című 1. részében foglalkozik többek között a robbanásveszélyes vegyületek kialakulásának megelőzésével, a tűz és robbanás elleni védelemmel, a tárolási szabályokkal. Az útmutató tartalmazza a veszélyes anyagokkal kapcsolatos kockázatelemzési, munkaegészségügyi és tűzvédelmi szabályokat. A veszélyes anyagok együtt tárolási szabályain túl tárolási szabályokat ír elő az akut mérgező hatású folyadékok és szilárd anyagok tárolására, az oxidáló folyadékok és szilárd anyagok tárolására. Ezen túl szabályozza a nyomás alatt lévő gázok tárolására, az aeroszolos adagolók és túlnyomásos gázpatronok tárolására, valamint a gyúlékony folyadékok tárolására vonatkozó tevékenységeket. Az irányelvek mellékleteiben található bővebb információ a kockázatelemzésről, illetve az egyedi tűz-, és robbanás elleni védekezés előírásairól.

Az Irányelv a raktárépületek létesítésére és bontására, a raktár területen történő szállítási tevékenységre, valamint a kibocsájtott veszélyes anyagok eltávolítására vonatkozik. A veszélyes anyag szállítmányok 24 órán túli ideiglenes tárolásával és raktározásával foglalkozik. Az Irányelv tárgyi hatályát egy táblázat határozza meg veszélyes anyag osztályonként és CLP veszély kategóriánként.

A rendeletben [122] a veszélyes anyag kategóriák és a kapcsolódó alkalmazási küszöbmennyiségek a következők:

- 1000 kg-os mennyiségi küszöbértéket ír elő az Irányelv általános szabályként valamennyi veszélyes anyag kategóriára, amelytől eltérő mennyiségeket az alábbi veszélyes anyag csoportok esetében kell használni.
- 1000 kg-os küszöbmennyiség alkalmazandó a tűzveszélyes folyadékok - H226 kategóriában.
- 300 kg-os küszöbmennyiség alkalmazandó az alábbi veszélyes anyag és CLP osztályra vonatkozó kategóriákban:
  - o rendkívül és fokozottan tűzveszélyes folyadékok - H224, H225;
  - o maró szilárd anyagok -H317, H318;
- 200 kg-os küszöbmennyiség alkalmazandó az alábbi veszélyes anyag és CLP osztályra vonatkozó kategóriákban:
  - o akut toxikus anyagok - H300, H301, H310 vagy H330;
  - o karcinogén, csírasejtekre mutagén hatású - H340, H350, H350;
  - o gyúlékony gázok - H220, H221;
  - o oxidáló gázok - H270;
  - o oxidáló folyadékok és szilárd anyagok - H271, H272;
  - o maró folyadékok - H317, H318;
  - o nyomás alatti gázok - H220, H221, H270, H280, H281;
  - o aeroszolok és gázpatronok - H220, H221, H222, H223;
  - o ökotoxikus folyadékok - H400, H410.
- 100 kg-os küszöbmennyiség alkalmazandó a szerves peroxidok esetében.

Az Irányelv hatálya nem vonatkozik a telepített tartályokra, a telephelyen munkavégzésre használt gépekben, berendezésekben lévő anyagokra, a gyártási folyamatban vagy a napi munkavégzés során jelen lévő anyagokra, beleértve a karbantartási munkálatokat is, az ömlesztve tárolt anyagokra, a robbanó anyagokra és a radioaktív anyagokra.

A veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó raktár fogalmán túl megtalálhatjuk a veszélyes áru szállítási csomagolások fogalmát is. Foglalkozik az Irányelv kibocsájtott veszélyes anyag elvezetési felületek fogalmával. Fontos fogalom-meghatározás a tűzszakasz fogalma. A fentiekén túl az Irányelv - jelen dolgozat szempontjából különös jelentőséggel bír - oltóvíz felfogó terek fogalmát is megadja, amely szerint *„Az oltóvíz felfogó terek olyan műtárgyak, amelyek a tűz esetén keletkező szennyezett oltóvizet összegyűjtik, amíg az ártalmatlanításra nem kerül.”* [124, 2.(16)]

Az Irányelv kockázatelemzési fejezete meghatározza a veszélyes anyagokkal kapcsolatos munkaegészségügyi kockázatelemzési előírásokat. A veszélyes anyagok tárolási veszélyei lehetnek a következők: a tárolt veszélyes anyagok tulajdonságai és/vagy halmazállapota; a tárolt veszélyes anyagok mennyisége; a tárolás típusa; a tárolási folyamat során végzett tevékenységek; veszélyes anyagok együttes tárolása; munka- és környezeti feltételek, mint például a raktár típusa, a helyiség mérete, az éghajlati viszonyok, a külső hatások és a tárolási időtartam. A munkaegészségügyi védelmi intézkedések fejezetben megtalálhatjuk az üzemeltetői minimumintézkedések felsorolását, amelyek a következők: a raktár és a tároló létesítmények tervezése; munkafolyamatok szervezése; a veszélyes anyagok tárolásával kapcsolatos tevékenységekhez megfelelő eszközök biztosítása; az expozíció időtartamának és intenzitásának korlátozása; higiéniai intézkedések, a veszélyes anyagok nem szándékos kibocsátásának megelőzése; a veszélyek megelőzésére szolgáló erőforrások biztosítása.

Az üzemi területen tárolt veszélyes anyagok mennyiségét az adott napra/műszakra szükséges mennyiségre kell korlátozni; az ezeket meghaladó mennyiségeket kell tárolni a raktárakban. Kis mennyiségek rendszeres felhasználása esetén a kereskedelemben kapható legkisebb kiserelést szükséges felhasználni. A veszélyes anyagokat csak zárt csomagolásban vagy tárolóedényben szabad tárolni. A veszélyes anyagokat lehetőség szerint eredeti tartályokban vagy eredeti csomagolásban kell tárolni. Ha a veszélyes anyagokat nem eredeti edényzetben tárolják, gondoskodni kell a tárolóedények megfelelőségéről és jelöléséről. A tárolt veszélyes anyagokról nyilvántartást kell vezetni.

Az általános védelmi intézkedések többek között a következők:

- A csomagolásnak és a tárolóedényeknek alkalmasnak kell lenniük arra, hogy a tartalom ne kerüljön ki a környezetbe. Ezeket a követelményeket teljesítettnek kell tekinteni, ha a csomagolás megfelel a veszélyes áruk szállítására vonatkozó követelményeknek.
- A veszélyes anyagokat és keverékeket/készítményeket olyan jelöléssel kell ellátni, amely elegendő információt tartalmaz az osztályozásról, és amely mutatja a kezelés és a meghozandó óvintézkedések során fennálló veszélyeket, vagy lehetővé teszi ezek levezetését.
- A tűzveszélyes anyagokat tartalmazó tárolóedények közvetlen közelében nem lehet gyújtóforrás.

További intézkedéseket határoz meg az Irányelv a veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó raktárbázisokra. Veszélyes anyag csoportonként meghatározza azokat a tűzszakaszonkénti küszöbértékeket, amelyeknél nagyobb mennyiségű veszélyes anyagot veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó raktárbázisokban kell tartani.

A raktárszervezési előírások között a következő fontosabb rendelkezéseket találhatjuk:

- A veszélyes anyagokat úgy kell tárolni, hogy a kibocsátott anyagok azonosíthatók, összegyűjthetők és eltávolíthatók legyenek. A szükséges védekezési intézkedéseket az anyag tulajdonságai és a tárolt mennyiségek alapján kell meghatározni.
- A tárolóedényeket és a csomagolást rendszeres időközönként ellenőrizni kell, hogy nem sérültek-e; a felülvizsgálati időközöket az anyag tulajdonságai, a csomagolás típusa és a konkrét tárolási feltételek (például: épületekben, tárolási technológia) alapján kell meghatározni.
- A raktár-területenkénti maximális tárolási mennyiséget, valamint a konténerek felülvizsgálati időközét az üzemeltető határozza meg.

A raktározási szabályokat az Irányelv külön részben rögzíti. Ugyancsak külön foglalkozik az Irányelv a munkavállalók felkészítésével, a riasztás szabályaival, az egyéni védőeszközök alkalmazásával, az ellenőrzési szabályokkal. Külön fejezet szól a különösen veszélyes anyagok tárolásával kapcsolatos szabályokról, amelyek tárgyi hatályát a rendelet részletesen veszélyes anyag osztályonként (mint például a mérgező anyagok, oxidáló anyagok, tűzveszélyes gázok és folyadékok H mondatonként pontosítva) határoz meg.



Az építmény létesítési és biztonsági szabályain túl az Irányelv külön szabályokat ad meg a balesetek és üzemzavarok kezelésére, mint a tüzesetek és veszélyes anyagok kibocsájtása. A fenti veszélyes anyagot tároló raktáraknál tűzoltási és műszaki mentési tervet kell készíteni a tüzek, balesetek, üzemzavarok, anyag kibocsájtások kezelésére. Tűzoltási és műszaki mentési tervet együttműködésben a helyi tűzoltósággal szükséges kidolgozni. A terv többek között magában foglalja a csomagolás sérülésekor teendőket, a kibocsájtott veszélyes anyag kezelésének rendjét, az igénybe vett kárelhárítási erőt és eszközt, illetve a környezeti károk esetén megteendő intézkedéseket.

Az üzemeltető köteles gondoskodni - a raktárban tárolt veszélyes anyagok kiszabadulása, illetve tűz vagy egyéb veszélyhelyzet esetén - a munkavállalók biztonságáról és a rendszeres és a megfelelő időközönként gyakorlatokat lefolytatásáról. A vészhelyzeti gyakorlatok és gyakorlatok időközzeit a veszélyértékelésben kell meghatározni.

Egyedi tűzvédelmi szabályok vonatkoznak külön listában rögzített veszélyes anyag csoportokra:

1. Tűzveszélyes folyadékok (H224, H225 vagy H2261 jelzéssel) és/vagy tűzveszélyes tulajdonságok (R12, R11 vagy R10 jelzéssel).
2. Tűzveszélyes gázok (H220 vagy H221 és/vagy R12 jelzéssel).
3. Tűzveszélyes aeroszolok (H222 vagy H223 jelzéssel).
4. Tűzveszélyes szilárd anyagok (H228 jelzéssel).
5. Piroforos folyadékok és szilárd anyagok (H250 és/vagy R17 jelzéssel).
6. Önmelegedő anyagok és keverékek (H251 vagy H252 jelzéssel).
7. Önreaktív anyagok és keverékek (H242 jelzéssel).
8. Anyagok és keverékek, amelyek vízzel érintkezve gyúlékony gázokat bocsátanak ki (H260 vagy H261 és/vagy R15 jelzéssel).
9. Egyéb veszélyes anyagok és/vagy anyagok, amelyekről kimutatták, hogy tűzveszélyesek.

A fenti esetekben a raktár típusától és méretétől függően a tűzvédelmi hatósággal egyetértésben kell meghatározni a tűzoltási megközelítési és felvonulási utakat, illetve a hő-, és füstelvezetőket. A raktárokat megfelelő tűzvédelmi rendszerrel kell felszerelni.

A tüzek vízzel történő eloltásához elegendő mennyiségű oltóvíznek kell rendelkezésre állnia. A szükséges oltóvíz mennyiségét a tűzvédelmi dokumentáció készítéséért felelős személye határozza meg, figyelembe véve a tűzszakaszok területét, valamint a tűzterhelés nagyságát.

A raktárakban és tárolóhelyiséggel rendelkező épületekben a 7,5 m-t meghaladó tárolt anyagokra automatikus oltórendszert kell beépíteni. Ahol a raktárak automatikus oltórendszerrel vannak felszerelve (például sprinkler vagy vízpermet rendszer), akkor biztosítani kell, hogy a tárolt anyagokat az oltóanyag közvetlenül elérhesse. Az oltóvíz csöveket, szórófejeket vagy füstérzékelőket úgy kell rögzíteni, hogy azok ne sérüljenek meg az anyagok raktárba történő mozgásakor.

Az oltóvíz felfogó terek és berendezések telepítésével, megtervezésével és méretezésével külön útmutató foglalkozik. Ez a kiadvány az általam már megadott Német Útmutató, német rövidítéssel LÖRüRL.

Ügyelni kell az oltóvíz felfogó terek és berendezések robbanásvédelmére. Kerülni kell azokat a gyújtóforrásokat, amelyek tüzet okozhatnak. A veszélyt okozó tevékenységek, mint például a hegesztés esetén a munkavégzést engedélyeztetni szükséges.

Veszélyes anyagokat csak akkor szabad együttesen tárolni, ha ez nem növeli a kockázatot. Az együttes tárolási szabályok betartásához az Irányelv egy táblázatot ad meg. A táblázat tárolási osztályonként jelzi, hogy megengedett-e a közös tárolás a többi tárolási osztályokkal vagy legalább 90 perces tűzállóságot kell biztosítani a raktárhelyiségek között; vagy be kell-e tartani az együtt tárolás tilalmát.

Kiegészítő vagy speciális védelmi intézkedéseket kell bevezetni az Irányelv hatálya alá tartozó tűzszakaszonkénti mennyiségéknél nagyobb volumenű speciális veszélyes anyagok tárolása esetén. Külön fejezetek szólnak az egyedi veszélyes anyagok tárolásával kapcsolatos szabályok meghatározására, amelyek kiterjednek a szabályok alkalmazásának hatályára, a létesítési és tűzvédelmi szabályokra, a szervezési követelményekre, speciális védelmi intézkedésekre. Ilyen anyagcsoportok lehetnek: az akut toxicitású folyadékok és szilárd anyagok, oxidáló folyadékok és szilárd anyagok, nyomás alatt lévő gázok, aeroszol termékek, tűzveszélyes anyagok.

### 3.1.3 VCI Veszélyes anyag Tárolási Útmutató szabályainak vizsgálata

A rendelet és a Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelvek alapján a Német Vegyipari Szövetség (német rövidítéssel: Verband der Chemischen Industrie: VCI) és további veszélyes anyagokkal foglalkozó ipari érdekvédelmi szövetségek saját tagvállalataik részére 2013.-évben kiadták a „Veszélyes Anyagok Tárolása” (angol néven: Storage of Hazardous Substances) című útmutatójukat (a továbbiakban: VCI útmutató) [125]. Az Európai Vegyipari Szövetség CEFIC (francia rövidítéssel: Conseil Europeen des Federations de l'Industrie Chimique) már a kilencvenes évek elején javasolta az útmutató használatát, amelynek előírásait a hazai vegyipari üzemek többségében jelenleg is figyelembe veszik. A VCI előírásainak alkalmazását többek között javasolja az ENSZ EGB Útmutató is, amely - az oltóvízszennyezés szempontjából - a veszélyes áruk tárolására szolgáló raktárak létesítésének és használatának alapvető tervezési szabályait rögzíti.

Az útmutató foglalkozik többek között a raktárak üzemeltetőinek felelősségével, a kockázatelemzéssel, a csomagolási szabályokkal, a csomagolási és tárolási létesítményekkel, a munkavédelmi és munkaegészségügyi szabályokkal, a raktár kialakítás műszaki előírásaival. Ezen túl foglalkozik a raktározási eljárásokkal, a veszélyhelyzet-kezelési szervezetekkel, a tűzvédelmi berendezésekkel, a veszélyes anyag kibocsájtásával járó helyzetek kezelésével, és az egyes veszélyes anyag osztályok kezelésének különös szabályaival, illetve a raktár ellenőrzési kérdéssorral. Az útmutató meghatározza a veszélyes anyag tároló létesítmény üzemeltetőjének a felelősségi körét, amelyek az alábbiak: a tároló tervezett üzemeltetése; a termékek megfelelő címkézése és biztonságos kezelése; megfelelő tárolás; megfelelő biztonsági berendezések beépítése; a kockázatok felmérése és a védőintézkedések előírása; munkaegészségügyi, munkavédelmi és környezetvédelmi intézkedések bevezetése; szakképzett munkatársak kiválasztása; az alkalmazottak képzése és felkészítése; tevékenységek és munkafolyamatok koordinálása; külső személyzet tevékenységi szabályozása; vészhelyzeti intézkedések tervezése.

A Veszélyes anyag Tárolási Útmutató célja, hogy segítse a raktár üzemeltetőket a veszélyes anyagok biztonságos tárolásában. Az Útmutató TRGS 510 Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelveken alapul, amely a német veszélyes anyagok tárolásáról szóló rendelet követelményeihez fűz műszaki jogszabály értékelést. Az Útmutató alkalmazási területe a TRGS 510 Irányelveknek felel meg. A veszélyes anyagok és keverékek csomagolásban történő tárolásához ad meg jó üzemeltetői gyakorlatot.

Az Útmutató felépítése a Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelvekhez kapcsolódik. Alkalmazási köre (hatálya) szintén ugyanaz. A kockázatelemzés fejezetben a veszélyes anyagok és keverékek munkaegészségügyi kockázatelemzését mutatja be az Útmutató, amelyhez fő információt a biztonsági adatlapok adnak. Az Útmutató foglalkozik a termékek csomagolási és tárolási lehetőségeivel.

Az Útmutató foglalkozik a veszélyes anyag kibocsájtásával kapcsolatos események kezelésével. A veszélyes anyag termékből történő szivárgásának az oka lehet a csomagolás sérülésével járó mechanikai vagy kémiai behatások vagy például a csomagolás helytelen lezárása. A veszélyes anyagokat úgy kell tárolni, hogy az esetleges szivárgások észlelhetők és felfoghatók legyenek. A szivárgást azonnal meg kell szüntetni az expozíció időtartamának és mértékének korlátozása érdekében. A munkavállalóknak veszély esetén azonnal el kell hagyniuk a veszélyeztetett területet. Személyi védőfelszerelést kell viselni, és az adott anyag tulajdonságainak és a szivárgás mennyiségének megfelelően a biztonsági adatlapon előírt védőintézkedéseket kell tenni. A kiszivárgott veszélyes anyagok eltávolítására a raktárban rendelkezésre álló eszközöknek a következőket kell tartalmazniuk: üres hordó, megfelelő nedvszívó anyag (abszorbensek vagy felitató anyagok), semlegesítő szerek és mosószerek, seprők és lapátok, ipari porszívók, folyadékszivattyúk.

### **3.2 Az oltóvíz felfogási létesítmény tervezési Német Útmutató elemzése**

A jelen alfejezetben az oltóvíz felfogásához alkalmazott létesítmények tervezését és kivitelezését szabályozó Német Útmutató veszély-és kockázatelemzésre, az oltóvíz mennyiség becslésére, a szennyezés megelőzésére és a felfogó létesítményekre vonatkozó előírásainak alkalmazhatóságát vizsgálom meg.

#### **3.2.1 A Német Útmutató alkalmazási lehetőségének vizsgálata**

A Német Útmutató alapján a szennyezett oltóvíz okozta károk elkerülését célzó intézkedések bevezetése minden esetben kötelező, a tűz esetén veszélyes mennyiségű káros anyag kerülhet az oltóvízzel együtt a környezetbe. A veszélyes anyag kockázatának mértékével kapcsolatosan az útmutató többek között a következő anyagokkal foglalkozik:-

- a víz veszélyeztetési kategóriákba (WGK) besorolt vízre veszélyes anyagok;-
- olyan vízre veszélyes anyagok, amelyeket ez idáig nem soroltak be, de veszélyes jellemzőik miatt besorolhatnak (korábban: "R" kifejezések; jelenleg: a GHS "P" kifejezések szerint);-

- élelmiszerek, amelyekre a meghatározás szerint nem lehet WGK besorolást kiadni;
- termelési anyagok (nyersanyag és fogyó anyagok, közbenső termékek, félkész és késztermékek, csomagolási, tárolási és szállítási segédanyagok, hulladék) amelyek maguk, illetve amelyeknek az égéstermékei veszélyes jellemzőket mutatnak;
- építési anyagok (szigetelő anyag, tömítő anyag, impregnáló anyag), amelyek maguk, illetve amelyeknek az égéstermékei veszélyes jellemzőket mutatnak;
- tűzoltó anyag [21].

A veszély-és kockázatelemzés eredményeként kapjuk meg az intézkedések szükségességét, valamint fajtáját és mértékét is [126].

### **3.2.2 A kockázatelemzési és oltóvíz mennyiség becslési előírások bemutatása**

A szennyezett oltóvíz által okozott lehetséges veszélyeztetés ellenőrzésére és – amennyiben ilyen előfordul – a szükséges megelőző intézkedések megtételéhez veszély-és kockázatelemzést kell készíteni, amely felöleli a tüzeset idején és azt követően kibocsátott szennyezett oltóvíz lehetséges mennyiségének megállapítását is. Az oltóvízszennyezés kialakulhat az üzemben lévő építési anyagok, termelési anyagok, csomagoló anyagok hatásai miatt is. Az éghető anyagok kockázati potenciáljának megállapításánál figyelembe lehet venni olyanokat is, amelyeket nem minősítettek veszélyes anyagnak, vagy amelyeket nem lehet veszélyesnek minősíteni, de ennek ellenére veszélyes jellemzőket mutatnak tűz esetén [21].

A veszély- és kockázatelemzés első lépése az anyag ún. kockázati potenciáljának meghatározása. A veszély- és kockázatelemzésen belül először is azonosítani kell az anyagokat egy esetleges tűz utáni oltóvízszennyezés szempontjából. A lehetséges égéstermékek azonosításához elegendő minőségi elemzést készíteni. Itt tekintetbe kell venni, hogy egy tűz olyan égéstermékeket képezhet, amelyek az oltóvíz további szennyezését okozhatják, ilyenek például a PVC égése (sósavgázt szabadít fel, sósav képződik) és/vagy a tűzoltás szintetikus anyagok, gumiabroncsok, vagy gyúlékony folyadékok égése esetén vizet veszélyeztető habképző vegyületekkel, mint például fluorozott felületaktív anyagok [21].

Arról is említést kell tennünk, hogy milyen szennyező anyagokat használnak például termelési alapanyagként, mit használnak oltóanyagként, és/vagy milyen anyagok képződhetnek tűz esetén, amelyek emiatt az oltóvíz szennyeződéséhez vezethetnek.

Számításba kell venni a termelési anyagokat (alapanyagok, közbenső termékek, félkész és késztermékek, hulladékok), a csomagolási, tárolási és szállítási segédanyagokat, az építményszerkezeti anyagokat (szigetelő anyag, tömítő anyag, impregnáló anyag), a tűzoltó anyagot, a hőre lebomló anyagokat, amelyek az oltóvizet szennyező pirolízis égéstermékeket képezhetnek. A veszélyazonosítás során a veszélyes anyagok jellemzőit kell meghatározni az ún. WGK besorolás útján biztonsági adatlap segítségével a GHS szerint: H figyelmeztető mondatok alapján [21].

A következő lépés az égési jellemzők meghatározása, amelyhez használt kritériumok az alábbiak: az éghető folyadékok lobbanáspontja; a szilárd anyagok fűtőértéke és égési sebessége; valamint a tűzterhelés. A raktárkészletek nyilvántartása folyamatosan változik, ezért az égési jellemzőket időközönként felül kell vizsgálni, vagy készlet szoftverrel nyilvántartani.

A fentiekén túl az útmutató előírja a következő körülmények figyelembe vételét is, amelyek lehetnek a vállalat környezete (védett vízterület; ökológiai rendszer); a tűzoltó anyag (habképző anyag); a lefolyócsatorna rendszer (a víztisztító üzem / lefolyó csatorna mérete, típusa); a tűzvédelmi infrastruktúra (létesítményi tűzoltóság, önkéntes tűzoltók, beépített tűzoltó rendszerek, tűzjelző rendszer); az oltóvíz felfogás szerkezeti követelményei (például alagsor, fogadóterek, szennyvíz rendszerek/vezetékek kiépítésének formája) [21].

A szennyezett oltóvíz mennyisége többek között függ az éghető anyagok fajtájától és mennyiségétől, a tűz érzékelés módszerétől, a tűzoltóság típusától, valamint a tűzvédelmi infrastruktúrától. Az útmutató meghatározása alapján az oltóvíz veszélyes anyagokkal vagy egy tűz során keletkező veszélyes anyagokkal történő veszélyeztetésének nincs közvetlen hatása a felhasznált szennyezett oltóvíz mennyiségére, azonban ezek a szempontok a tűzszakaszok méretére és az oltóvíz felfogásához szükséges intézkedésekre hatással lehetnek [21].



10. kép: Oltóvíz felfogó műtárgy kialakítása, forrás: [127]

Az útmutató szerint egy közepes méretű ipari tűzhöz szükséges oltóvíz mennyisége 3200 és 14000 liter/perc között van. Az ilyen nagyságú tüzesetek során ennek következtében 194-840 köbméter oltóvíz keletkezhet óránként, és ez rendszerint 2-4 óráig tart. A felhasznált oltóvíznek körülbelül a fele elpárolog. Tehát 400-4000 köbméter oltóvíz is felhasználható lehet. Az oltóvíz mennyiség számításához egy bonyolult képletet, míg a különböző tényezők meghatározására táblázatokat használ az útmutató. Az eljárás alkalmazásához a [www.vds.de](http://www.vds.de) internetes honlapon egy számítási űrlap áll az alkalmazók rendelkezésére. A számítás a német építészeti előírásokon alapul, ezért átvétele nem célszerű. Amennyiben a számítás eredményeként több mint 1000 m<sup>3</sup> oltóvíz mennyiség adódik, akkor ajánlatos megfontolni a tűzszakasz területek korlátozását, valamint beépített tűzoltó rendszerek létesítését [21].

### **3.2.3 A káros hatások kezelésére szolgáló intézkedések és eszközök áttekintése**

A szennyezett oltóvízzel okozott károk megelőzésére és kezelésére szolgáló intézkedéseket több csoportba oszthatjuk. Elsőként nézzük meg a Német Útmutató alapján az oltóvíz keletkezését befolyásoló tervezési alapfeltételeket.

#### *1. Tervezési alapfeltételek azonosítása*

Az oltóvíz felfogásának szükségességét és a szükséges oltóvíz mennyiséget a következő tényezők határozzák meg:

- Egyenlő tárolási sűrűség esetén a kis tűzszakaszok elválasztása, illetve a veszélyes anyagok tűzgátló szerkezeti elemekkel történő szétválasztása az oltóvíz mennyiségének csökkenését eredményezi.
- A nem éghető tűzvédelmi osztályú építőanyagok használata csökkenti a tűzterhelést és a tűz terjedését az épületben, és ennek következtében a szükséges oltóvíz mennyiségét.
- A helyi tűzoltóság vonulási ideje, helyismerete és felkészültsége kedvezően hat a szükséges oltóvíz mennyiségére.
- A tűzveszélyes gázérzékelő és tűzjelző rendszer telepítése, és ennek hatására egy tűz korai észlelése pozitív hatású a tűz kiterjedésére és terjedésére, és ezáltal a szükséges oltóvíz mennyiségére.
- Az automatikus vízzel oltó rendszerek segítségével eloltható a tűz, és terjedése már a legelső kialakulási fázisában leállítható, még mielőtt kiérkezne a tűzoltóság.

Ekkor a tűzoltóság által használandó oltóvíz szükséges mennyisége kevesebb, mint egy kiterjedt tűz esetén tűzoltó rendszer nélkül.

- Ha gáz vagy por alapú tűzoltó anyaggal működő tűzoltó rendszert használnak, illetve állandó semlegesítő rendszer esetén szinte teljesen kizárható, hogy oltóvízre legyen szükség,
- Speciális tűzoltó anyagok (például habképző vegyület vagy fluorozott felületaktív anyagok) használata szennyezett oltóvizet képezhet [21].

A következőkben vizsgáljuk meg a Német Útmutató által ajánlott Szervezési és veszélyhelyzet-kezelési intézkedéseket.

### *2. Szervezési és veszélyhelyzet-kezelési intézkedések*

A szennyezett oltóvíz által okozott károkat meg lehet előzni szervezési és műszaki intézkedések bevezetésével, valamint műszaki berendezések telepítésével.

Elsőként ellenőrizni kell, hogy a szervezési és veszélyhelyzet-kezelési intézkedések elegendők-e. Ilyen intézkedések lehetnek például a Német Útmutató alapján a következők:

- Ellenőrizni kell a veszélyes üzem és az ivóvízbázis közötti távolságot.
- Fel kell vázolni a csatornarendszer tervét.
- Ellenőrizni kell, hogy a csatornarendszer kombinált vagy elkülönített szennyvízrendszer.
- Ellenőrizni kell a csatornarendszer oltóvíz felfogására való alkalmasságát és víztömörségét.
- Ellenőrizni szükséges a vállalati szennyvíztisztító üzemet, hogy alkalmas-e a szennyezett oltóvíz tisztítására, ahol figyelemmel kell lenni a káresemény miatti meghibásodás kockázatára is.
- A víz elvezetési módjának ellenőrzése: közvetlen elvezetés felszíni vizekbe, elvezetés víztisztító üzembe, esővíz túlfolyó tartály megléte a fő vagy másodlagos vezetékben.
- Rendszeresen ellenőrizni szükséges az elzáró szerelvények állapotát és működését.
- A dolgozók és külső személyzet (különösen a beszállítók, az alvállalkozók, a szolgáltatók, stb.) veszélyhelyzeti tájékoztatása a biztonsági óvintézkedésekről tájékoztató kiadvány, felkészítés és gyakorlatok alkalmazásával.



- Ellenőrizni szükséges, hogy az eszközök vagy szerkezetek felszerelése, telepítése, beépítése alkalmas-e oltóvíz felfogására (lejtős területek, mélyebb üzemi területek, küszöbök, stb.).
- Kárelhárítási (lokalizációs) intézkedési terv készítése az illetékes tűzoltósággal együttműködve.
- Terv készítése az oltóvíz felfogására, megadva annak helyét, típusát és mennyiségét.
- A mobil gátak és kárelhárítási berendezések telepítését erre felkészített üzemeltetői munkavállalókkal rendszerint telephelyen belül kell elvégezni.
- A veszélyhelyzeti intézkedések dokumentálása fontos feladat. A riasztási eljárások meghatározása (illetékes hatóságok, mentő szervezetek, és a veszélyes üzem felelős személyei).
- Veszélyhelyzeti beavatkozó és mentő szervezet felállítása (vezetés, irányítási rend, felelősségi szabályok, stb.)
- Hozzáférés biztosítása a kárelhárítási berendezésekhez és védelmi rendszerekhez.
- Riasztási, tájékoztatási és baleset-megelőzési terv készítése amennyiben az szükséges.
- Veszélyhelyzeti kommunikációs eszközök biztosítása.
- Lokalizációs eszközök biztosítása a vizek szennyezésének megelőzésére, valamint az üzemi csatornák káros anyagok elleni védelmére.
- A kárelhárítási műszaki eszközök rendelkezésre állásának ellenőrzése, mint például szivattyúk és gyűjtőtartályok, mobil gyűjtőedények, és/vagy tömítő anyagok (aknák és csatornák nyílásainak lefedése, folyadék terelógátak telepítése).
- A külső felfogó létesítményekkel, illetve a szennyezett oltóvíz folyamatos eltávolításával kapcsolatos kérdések tisztázása.
- Megállapodás a szennyvíztisztítóval a szennyezett oltóvíz ártalmatlanításának kérdésében [21].



11. kép: Telepített kézzel indítható felfogó berendezés és mobil tárolóedény [22]

### 3. A szennyezett oltóvíz felfogására szolgáló építési és műszaki intézkedések

Az oltóvíz felfogásához előnyben kell részesíteni az önműködő, beépített szerkezetű rendszereket, amelyek a rendeltetésüknek megfelelően és vízzáró módon a felfogott oltóvíz mennyiséget biztosítják kiegészítő intézkedések nélkül. Eredményesebb lehet a központi telephelyi oltóvíztároló, mint az oltóvíz helyszínen az adott épületben való, vagy a tűz keletkezési helyénél történő felfogása [21].

Műszaki intézkedések a Német Útmutató alapján lehetnek például:

- A tárolóépülethez külön oltóvíz felfogó medence alkalmazása szivattyú nélkül csatlakoztatva. Különösen veszélyes területek (például a horganyozó berendezések, vegyszertároló létesítmények) védelmére közvetlenül kármentőhöz kell létesíteni a megfelelő méretű felfogó medencét.

- Az oltóvíz felfogására szolgáló terek végső ellenőrző aknáit tűzálló kivitelben kell megépíteni.
- Kerülni kell az oltóvíz felfogására szolgáló területen a belső esővíz lefolyó csöveket. Ezeket úgy kell megtervezni, hogy legalább a várható vízállás magasságáig tűzállók legyenek.
- Az épületek belső tárolótereinek felfogó medenceként történő kiépítése (felhajtók, ajtóküszöbök, rámpák és keresztező esővízcsatornák), amelyeknek elégséges mérettel kell rendelkezni a számított oltóvíz felfogására.
- Felszín alatti felfogó aknák építése a szennyezett oltóvíz tárolás céljából.
- Megfelelő méretű felfogó (puffer) medencék telepítése a telephelyi szennyvíztisztító telepen, illetve a csapadékvíz gyűjtő medencék alkalmazása.
- Víz záró nyitott tároló területek és lejtős elfolyási felületek, amelyek esetében az oltóvíznek vészlezáró szerkezettel ellátott gyűjtőmedencébe (vagy aknába) kell lefolynia.
- A meglévő vészlezáró szerkezetekkel ellátott szennyvízvezeték csatorna egyes részeinek használata az oltóvíz elvezetéséhez.
- Oltóvíz tartályok telepítése. A feltöltő szivattyúkat úgy kell méretezni, hogy biztosítsák a szükséges oltóvíz tárolási kapacitást, amelyet üzempróbával kell ellenőrizni.
- Mobil gyűjtőedények és tálcák alkalmazása.
- A lefolyókat tűzálló kivitelben kell megtervezni [21].

#### *4. A szennyezett oltóvíz felfogására használt műszaki eszközök*

A szennyezett oltóvíz felfogására használt műszaki eszközök a Német Útmutató alapján lehetnek mobil vagy stabil állandó telepített eszközök. Lehetnek továbbá önálló automatikus működtetésűek, kézi (manuális) működtetésűek vagy kézzel telepítettek. A szennyezett oltóvíz felfogó műszaki berendezések a Német Útmutató alapján lehetnek a következők:

- Automatikus indítású telepített megoldások lehetnek vízzáró vagy szivattyús megoldások, amelyek a tűz jellemzőinek érzékelését követően automatikusan zárnak vagy beindítják a szivattyúkat.

- Kézzel indítható telepített megoldások, amelyeket kézzel kell aktiválni, olyan állandó telepítésű felfogó berendezések, amelyek kézi működtetéssel kerülnek zárt helyzetbe, például izomerővel, tárolt energiával (súly, rugó) vagy külső energiával, mint például villamos, hidraulikus vagy pneumatikus módon [21].
- A kézzel telepített mobil eszközök lehetnek például oltóvíz gátak, amelyeket a felhasználási hely közelében tárolnak, és kézzel kell felállítani az e célból előre telepített tartókba. Ezen túl lehet alkalmazni különféle felfogó eszközöket is, mint például lefolyó beömlőnyílások fedelei; fedelek és vízzel vagy homokkal feltöltött tömítő párnák; mágneses fólia; felfújható tömítő párnák csatornalefolyó beömlő nyílásokhoz; telepíthető gyűjtőedények (összehajtható tartály, konténer, stb.) többcellás telepíthető tömlők a folyadékfelfogáshoz [21].



12. kép: Kézzel telepíthető oltóvíz felfogó, forrás: [22]

A telepíthető oltóvíz gátak használatánál biztosítani kell, hogy a mobil eszközök telepítése időben történjen, illetve gondoskodni kell azok üzembiztos működőképességéről a személyzet képzésével és a szükséges műszaki berendezések rendelkezésre bocsátásával [21].

##### 5. Általános szempontok az oltóvizet felfogó létesítmények telepítéséhez.

A gyártó és tároló üzemi területeken oltóvizet felfogó létesítményeknél előnyben kell részesíteni a létesítmények kültéri telepítését. Lehet egy központi gyűjtőmedencét építeni egyazon épületben vagy különálló épületekben lévő több tűzszakaszhoz [21].

Az oltóvíz felfogó terek befogadó képességét úgy kell méretezni, hogy megfeleljen az adott tűzszakasz adottságaihoz, amelynél ki kell számítani a szükséges oltóvíz legnagyobb felfogott mennyiségét. A felfogott oltóvíz szükséges mennyisége alapján a vízgyűjtő medence területet, a szükséges folyadékszint magasságot és a felfogó gátak számított magasságát is meghatározhatjuk. Ahol lehetséges, az átjáróknál a rámpákat úgy kell kialakítani, hogy az oltóvíz mennyiségének felfogását is biztosítsák [21].



13. kép: Szennyezett oltóvíz tároló létesítmény, forrás: [128]

### 3.2.4 Az oltóvíz felfogó tereket és berendezéseket érintő követelmények értékelése

#### 1. Általános követelmények

Az oltóvíz felfogási intézkedéseket a belső védelmi terv vízminőségi kárelhárítási részében is rögzíteni kell. A megfelelően képzett kezelőszemélyzet feladatait a biztonsági irányítási rendszer keretében alkalmazott utasítás részeként előre meg kell határozni [21].

Az oltóvízszennyezési (vízminőség kárelhárítási) előírásoknak ki kell terjednie a Német Útmutató alapján a következő fő *általános elemekre*:

- A felfogó műszaki berendezések leírása (méretek, szerkezeti kialakítás), beleértve az összes szerkezeti elemet (tolózárak, szivattyúk, csappantyúk stb.).
- A tűz esetén felfogandó maximális folyadék mennyiség meghatározása (oltóvíz, szennyvíz, kondenzvíz más üzemi területekről, kibocsátott veszélyes anyagok) [21].



- A tűzoltó egységek épületen belüli mozgását segíteni kell. Az épületek belső terében ahol az oltóvizet felfogják, a vízszintnek nem szabad túllépni a 30 cm maximális értéket. Kivétel csak a hatósággal és a tűzoltósággal történt egyeztetés alapján lehetséges.
- A befogadó csatornák esetében be kell mutatni, hogy a szennyezett oltóvíz mennyiség lefolyása a központi felfogó medencébe biztosított-e.
- Csatornázási tervet kell készíteni, amelynek alapján bizonyítani kell, hogy a szennyezett oltóvíz a tűz további terjedését nem okozza.
- Az oltóvíz befogadásához szükséges biztonsági berendezések leírása (a vezérlés típusa, kezelhetősége, tápellátása, meghibásodás esetén követendő eljárás, a működőképesség automatikus ellenőrzése).
- Az eredményes oltóvíz felfogáshoz szükséges belső intézkedési terv. Biztonsági szabály lehet a következő: nem szabad veszélyeztetni a kezelőket az oltóvíz felfogó terek és berendezések üzemeltetésének véletlenszerű megkezdésével, vagy ki kell zárni az automatikus indítás előzetes figyelmeztető jelzés nélkül lehetőségét [21].



14. kép: Mobil akadály csatorna nyíláshoz, forrás: [75]

*Stabilitás, teherbíróság és vízzáróság.* Az oltóvizet felfogó létesítményeket a Német Útmutató alapján úgy kell megtervezni, hogy ellenálljanak a szennyezett oltóvíznek, és vízzárók legyenek. Az oltóvizet felfogó létesítmények elemeinek tűzállónak kell lenniük. Emellett kellően teherbírónak és ellenállónak kell lenniük a tűz esetén felmerülő többi fizikai és vegyi hatásokkal szemben [21].

A létesítmények építményszerkezetét úgy kell méretezni, hogy megfeleljenek a rájuk nehezedő erőhatásoknak. Minden 10 cm-es vízszint esetén további kb. 1 kN/m<sup>2</sup> felületi nyomás hat a padlóra. A felfogott oltóvíz tervezett vízállás magasságától függően számításba kell venni a falakra ható oldalirányú erőhatásokat is. Az oltóvizet felfogó létesítményeknek és a tömítő anyagoknak vízzárónak kell lenniük a tűz hőterhelése esetén is, és bírnia kell a beömlő oltóvíz nyomását. Ugyanez érvényes a felfogó berendezésen átvezetett csővezetékekre és kábelekre [21].

*Működési megbízhatóság* szempontjaira tekintettel biztosítani kell, hogy a központi vezérlésű rendszereket még áramszünet esetén is el lehessen zárni. Két független tápforrás indokolt az automatikus vezérlésű rendszerek tápellátásának biztosítására. Önálló működtetésű rendszerek használata esetén, amelyek például pneumatikusan, hidraulikusan vagy gravitációs erővel működnek, a második, független energiaforrás elhagyható [21].

Az állandó személyzettel ellátott helyszíneken lehetőséget kell biztosítani a félautomatikus működtetésű rendszerek aktiválására. A kézi indítású rendszerek telepítését és indítását 60 másodpercen belül kell rendelkezésre bocsátani [21].

A felfogó létesítményeket a tűz érzékelésekor, és a tűzoltás megkezdése előtt kell beüzemelni. Minden elemet úgy kell megtervezni, hogy kizárja a meghibásodás lehetőségét. Ki lehet alakítani a már meglévő tűzvédelmi rendszerekhez, mint például hő- és füst elvezető, szellőztető rendszerekhez, a tűzjelző rendszerekhez és tűzoltó rendszerekhez történő kapcsolódást is [21].

A szennyezett oltóvíz felfogó berendezések *üzembiztos kezelése* érdekében az automatikus működtetésű rendszereket úgy kell megtervezni, hogy kizárja a téves riasztások lehetőségét. Biztosítani kell, hogy azok üzemképességét egyértelműen ellenőrizni lehessen. Továbbá ki kell zárni a nem tervezett leállásukat [21].

A telepíthető mobil gátak esetén rendelkezésre kell állni megfelelő kezelő személyzetnek. A gátak méretének és súlyának olyannak kell lennie, hogy ezeket legfeljebb 2 kezelő önállóan képes legyen telepíteni [21].



15. kép: Lengő mobil gát bejáráthoz és kettős gumitömlő mobil rendszer, forrás: [75]

A kézzel indított eszközök esetén garantálni kell a gyors aktiválást. A mobil gátakat úgy kell megtervezni, hogy gyorsan és minimális erőfeszítéssel telepíthetők legyenek, a meghibásodás kockázata nélkül. A gátak méretének és súlyának olyannak kell lennie, hogy ezeket maximum kettő személy telepíteni tudja minden más segédeszköz nélkül [21].

Amennyiben az oltóvíz tűzveszélyes folyadékokkal keveredhet, vagy ha tűz esetén éghető gáz szabadulhat fel, akkor be kell tartani *a robbanásvédelmi előírásokat* és az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelemmel szemben támasztott követelményeket.. [21].

## 2. Oltóvíz felfogó terek és berendezések létesítési követelményei

A szennyezett oltóvíz felfogó terek és berendezések létesítési szabályai a Német Útmutató alapján következők:

- Az oltóvíz gátakat az átjárókban és kapubejáratokban úgy kell telepíteni, hogy a kapuk és ajtók nyithatók maradjanak tűz esetén.
- Az épület oltóvíz felfogására használt *padlóit, határoló falait, nyílásait, átvezetéseit* vízzáróság, mechanikai sérülések és tűzállóság szempontjából ellenőrizni kell. A kézi telepítésű eszközöket a bejárat közelében kell elhelyezni, vagy ha a kezelőszemélyzet nem áll rendelkezésre, akkor a rendeltetési helyére kell telepíteni. A gátakat védett helyen kell tartani és megóvni a külső behatásoktól.
- Bizonyítani kell a meglévő oltóvíz felfogó térbe történő elvezetésére szánt *csővezetékek és szennyvízcsatorna rendszerek* víztömörtségét és üzemi szennyvízrendszertől való zárhatóságát. Az üzemi szennyvíz megfelelő teljesítményű levezetését ilyen esetében is biztosítani kell.



A csővezeték vagy szennyvízvezeték befolyó nyílását az eldugulástól meg kell óvni merülő csövek vagy durva szűrős beömlő nyílások alkalmazásával.

- Gondoskodni kell a tűzveszélyes anyaggal kevert oltóvíz levezetésére alkalmazott csővezeték robbanás elleni védelmét.
- A szennyezett oltóvíz lefolyóiba szerelt *elzáró szerelvényeket* zárt állásban kell tartani. Az elzáró szerelvénynek automatikusan kell nyílnia, vagy kézi nyithatóságát biztosítani kell. A földalatti csövek elzáró szerelvényeit jelzésekkel kell ellátni. A bontható kötéseket és szerelvényeket felügyelet alatt álló, rendszeresen ellenőrzött csatornában kell elhelyezni.
- A beépített vagy mobil szennyezett *vízszállító szivattyúk* működőképességét (tápellátását) folyamatosan és tűz esetén is biztosítani kell. A szennyezett oltóvíz tároló létesítményt folyadék túltöltés elleni védelemmel kell ellátni.
- A szennyezett oltóvizet a gyártási és tárolási területeken kívül eső felfogó medencékbe vagy gyűjtőaknába szükséges elvezetni. Indokolt oltóvíz gátakat használni a tűzveszélyes folyadékok esetében.
- Az oltóvíznek nem szabad átjutnia a szomszédos tűzszakaszokba, kivéve, ha ezeket az oltóvíz felfogására tervezték. A veszélyes anyagok kibocsátása esetén használt kármentőket az oltóvíz és hab megfelelő mennyiségű befogására is alkalmassá kell tenni. Az útmutató szerint ezeknél rendszerint 30 cm-rel nagyobb magasság kell az oltóvíz felfogására, továbbá túltöltés elleni védelemmel is el kell látni. A vízzel nem keveredő tűzveszélyes anyagok kármentőit beépített habbal oltó rendszerrel kell felszerelni.
- Az oltóvíz felfogására szolgáló telepített és mobil tartályok tűzvédelméről (például szellőzéséről, robbanásvédelméről, gázvédelméről) gondoskodni kell.
- Az oltóvíz számára használt gyűjtőaknákat és felfogó medencéket úgy kell elrendezni vagy felszerelni, hogy a túltöltést még jó előre észleljék, és további intézkedéseket lehessen tenni [21].

### 3.2.5 Az oltóvízszennyezést követően teendő intézkedések

Az oltóvízszennyezést követően a Német Útmutató alapján az alábbi intézkedéseket szükséges bevezetni:

#### *Azonnali intézkedések:*

- Az érintett üzemi berendezések, tartályok, tároló konténerek leállítása, illetve szükség esetén leürítése.
- A szennyezés forrásának őrzése és lezárása.
- A baleset terjedésének megelőzése, például gáttakkal, mobil tartályokkal, nedvszívó anyaggal, illetve kötőanyaggal bevonva.
- Az illetékes hatóságok és a biztosító értesítése.

#### *További intézkedések:*

- Szakértő vizsgáló intézet bevonása.
- Gondoskodás mintavételezésről és vizsgálatokról.
- A veszélyek felmérése, mint például a szennyezés esetleges terjedése, a talaj és talajvíz, felszíni vizek, a vízellátás, a szennyvízvezeték rendszer, illetve a helyi víztisztító üzem veszélyeztetése, valamint tűz- vagy robbanásveszély.
- A lokalizált és könnyen hozzáférhető szennyező anyagok eltávolítása.
- Az esővíz távol tartása a szennyezett talajtól, például a talaj műanyag fóliás letakarásával.

#### *Intézkedések a tűzoltó víz eltávolítása után:*

- Az oltóvíz felfogáshoz használt szennyvízvezeték rendszer megtisztítása.
- A felhasznált műszaki berendezések működésének ellenőrzése.
- A súlyos baleset elemzése; a biztonsági és védelmi tervek ellenőrzése, valamint szükség esetén módosítása. [21].

### 3.3 Az oltóvízszennyezés megelőzési Svájci Útmutató egyedi előírásainak értelmezése

#### 3.3.1 A Svájci Útmutató alkalmazási területe

A Svájci Útmutatót [22] a svájci szövetségi környezetvédelmi szabályozás vízvédelmi szabályozása alapján kell alkalmazni.

A szabályozás hasonlóan a Német Útmutatóhoz a vízvédelmi szempontból veszélyes anyagokkal foglalkozó gazdálkodó szervezetek részére írja elő az oltóvízszennyezés megelőzési rendelkezések végrehajtását.

A Svájci Útmutató alapja szintén a Tűzvédelmi Koncepció, amelynek alapelvei is megegyeznek a német szabályozásnál már bemutatottakkal.

Az Útmutató hatálya a vízi élővilágra veszélyes anyag besorolásán alapul. A GHS szabályozás „H” mondatait megfelelően be tudjuk helyettesíteni a német vízi környezetre veszélyes anyagokkal kapcsolatos szabályozás [129] szerinti WGK 1., 2., és 3. osztályba.

A veszélyes anyag osztályok a Svájci Útmutató alapján következők:

- „WGK 3: fokozottan veszélyes a vízi környezetre (például: krómsav, hidrogén-cianid, kálium-cianid).
- WGK 2: veszélyes a vízi környezetre (például: klór-ecetsav, ammóniaoldat, toluol).
- WGK 1: mérsékelten veszélyes a vízi környezetre (például: marónátron, sósav, műtrágya).
- awg: általában vízveszélyes (például: trágya, hígtrágya).
- nwg: nem veszélyes a vízre (például: kalcium-karbonát, propán, bitumen).” [22, 5. o.]

A szabályozás általánosan a WGK-val rendelkező anyagokra és készítményekre vonatkozik, azonban a szabályozás bizonyos WGK besorolással nem rendelkező anyagokra (például: fa, élelmiszer, gumianyagok, bitumen) is vonatkozik, de lényegesen magasabb szintű küszöbértékkel besorolva. A határértékek a következők: WGK 3 – 500 kg, WGK 2 – 5000 kg, WGK 1 – 50000 kg [22].

#### 3.3.2 Az oltóvízmennyiség számítási útmutató bemutatása

##### 1. Elméleti oltóvízmennyiség számításának megalapozása

Az Útmutató „A” mellékletében található az oltóvíz mennyiség meghatározására szolgáló számítási módszertan leírása, amelyről általánosságban elmondható, hogy a Német Útmutatóhoz képest egyszerűbb és adaptálhatóbb műszaki tartalommal rendelkezik.

Az elméleti felfogó térfogat függ a tűzvédelmi koncepciótól és a tárolás módjától, a tárolt anyagok, készítmények és tárgyak tűzveszélyességétől, valamint a tűzterület méretétől (lásd 4. táblázat).

Veszélyes anyag tárolás szempontjából három féle koncepció különböztethető meg:

- a) Szerkezeti tűzvédelmi koncepció tűzjelző vagy sprinkler rendszer nélkül.
- b) Tűzvédelmi koncepció tűzjelző rendszerrel.
- c) Tűzvédelmi koncepció sprinkler rendszerrel.

Az anyagok tűzveszélyességi osztályba sorolásához a következő táblázatokat ajánlja az Útmutató. A GHS szerint a veszélyes anyagokból és készítményekből eredő különféle veszélyeket tulajdonságaiktól függően úgynevezett H-mondatokkal (H = hazard) azonosítják. Az anyagok és készítmények tűzveszélyességének meghatározására szolgáló besorolás különböző kritériumokon alapul. A veszélyes anyagokra és készítményekre vonatkozó tűzveszélyességi tulajdonságokat a biztonsági adatlapok tartalmazzák [22].

8. táblázat: A fokozottan tűzveszélyes és tűzveszélyes folyadékok tűzveszélyessége, szerkesztette a szerző, forrás: [22]

1. táblázat: a fokozottan tűzveszélyes és tűzveszélyes folyadékok tűzveszélyessége				
Anyagok és készítmények tulajdonságai	Osztály	LP – lobbanáspont FP - forráspont	H mondat	Osztályozás a térfogat meghatározáshoz
Fokozottan tűzveszélyes folyadék és gőz	Tűzveszélyes folyadék 1.	LP. < 23°C, FP. ≤ 35°C	H224	F1/F2
Tűzveszélyes folyadék és gőz	Tűzveszélyes folyadék 2.	LP. < 23°C, FP. > 35°C	H225	F1/F2
Mérsékelt tűzveszélyes folyadék és gőz	Tűzveszélyes folyadék 3.	LP. ≥ 23°C – ≤ 60°C	H226	F1/F2
Tűzveszélyes anyagok (GHS besorolás nélkül)	-	LP. > 60°C – 100°C	-	F3/F4
	-	LP. > 100°C	-	F3/F4
	-	LP nem határozható meg/nem tűzveszélyes	-	F5/F6

9. táblázat: Tűzveszélyes szilárd anyagok és oxidáló gázok, folyadékok és szilárd anyagok tűzveszélyessége, szerkesztette a szerző, forrás: [22]

2. táblázat: Tűzveszélyes szilárd anyagok és oxidáló gázok, folyadékok és szilárd anyagok tűzveszélyessége			
Anyagok és készítmények tulajdonságai	Osztály	H mondat	Osztályozás a térfogat meghatározáshoz
Tűzveszélyes szilárd anyagok	Tűzveszélyes. keverék 1.	H228	F1/F2
	Tűzveszélyes. keverék 2.	H228	F1/F2
Oxidáló gázok	Oxidáló gáz 1.	H270	F1/F2
Oxidáló folyadékok	Oxidáló folyadék 1.	H271	F1/F2
	Oxidáló folyadék 2.	H272	F3/F4
	Oxidáló folyadék 3.	H272	F3/F4
Oxidáló szilárd anyagok	Oxidáló keverék 1.	H271	F1/F2
	Oxidáló keverék 2.	H272	F3/F4
	Oxidáló keverék 3.	H272	F3/F4

## 2. A szükséges oltóvíz felfogó térfogat meghatározása

1. A veszélyes anyagok, készítmények és tárgyak tűzszakaszonkénti tárolási sűrűsége döntően befolyásolhatja az oltóvíz szükséges mennyiségét. A tűzszakaszonkénti tárolási sűrűséget úgy számítják ki, hogy az egy közös tűzszakaszban tárolt anyagok, készítmények és tárgyak teljes mennyiségét (kilogrammban) elosztják a megfelelő tüztér területével (3. táblázat) [22].

10. táblázat: A tűzszakaszonkénti tárolási sűrűséghez kapcsolódó tényezők meghatározása, szerkesztette a szerző, forrás: [22]

3. táblázat: Tűzszakaszonkénti tárolási sűrűséghez kapcsolódó tényezők		
Tárolási sűrűség tűzszakaszonként	Tényező	Tevékenysége kör
$\leq 100 \text{ kg/m}^2$	0,5	Termelés
$\leq 500 \text{ kg/m}^2$	0,8	Tárolás
$\leq 1'000 \text{ kg/m}^2$	1	Tárolás
$> 1'000 \text{ kg/m}^2$	1,2	Tárolás

A 4. táblázat az elméleti oltóvíz felfogási térfogatokat mutatja be a tűzszakasz területének, a tűzvédelmi koncepciótól függően.

11. táblázat: A szükséges oltóvíz mennyiség meghatározása, szerkesztette a szerző, forrás: [22]

4. táblázat: Elméleti oltóvíz felfogási mennyiség m <sup>3</sup>										
Tűzszakasz terület	Szerkezeti tűzvédelmi koncepciók Tűzvédelmi koncepciók tűzjelző rendszerrel			Tűzvédelmi koncepciók sprinkler rendszerekkel						
				Raktározási magasság < 6 m			< 12 m		> 12 m	
	m <sup>2</sup>	F1/F2	F3/F4	F5/F6	Egység	Állványos tárolás				
				F1-F4	F1-F4	F5/F6	F1-F4	F5/F6	F1-F4	F5/F6
50	50	25	10	25	15	5	15	5	25	10
100	100	50	20	45	30	10	35	15	50	20
150	180	90	40	70	50	20	60	20	80	30
200	290	140	60	90	60	30	90	40	120	50
250	390	200	80	110	80	40	130	50	170	70
300	530	270	110	160	110	50	210	90	260	110
400	790	400	160	180	120	50	230	10	280	120
500	990	500	200	210	140	60	250	110	300	130
600	1190	590	240	240	160	70	260	110	320	140
700		690	280	260	180	80	280	120	320	140
800		790	320	290	190	80	300	130	320	140
900		890	360	320	210	90	320	140	320	140
1000		990	400	340	230	100	320	140	320	140
1100		1090	440	370	250	110	320	140	320	140
1200		1180	480	390	260	110	320	140	320	140
1300		1290	510	390	260	110	320	140	320	140
1400		1390	550	390	260	110	320	140	320	140
1500		1490	590	390	260	110	320	140	320	140
1600		1580	630	390	260	110	320	140	320	140
1700		1680	670	390	260	110	320	140	320	140
1800		1780	710	390	260	110	320	140	320	140
1900		1880	750	390	260	110	320	140	320	140
2000		1980	790	390	260	110	320	140	320	140
2100		2080	830	390	260	110	320	140	320	140
2200		2180	970	390	260	110	320	140	320	140
2300		2280	910	390	260	110	320	140	320	140
2400		2380	950	390	260	110	320	140	320	140
3600		3560	1430	390	260	110	320	140	320	140
3700		3660	1470	390	260	110	320	140	320	140
4800				390	260	110	320	140	320	140
4900				390	260	110	320	140	320	140

*Jelmagyarázat a táblázathoz:*

	A tűzszakasz mérete megfelel a veszélyes anyag tárolási tűzvédelmi irányelveknek (új épületeknél kötelező).
	Tűzszakaszok tűzjelző rendszerrel rendelkező tűzvédelmi koncepciókhoz..
	A tűzszakasz mérete nem felel meg a veszélyes anyag tárolási tűzvédelmi irányelveknek (meglévő épületekre vonatkozó útmutató).

Az 1000 kg/m<sup>2</sup>-t meghaladó terhelésű vegyes raktárak esetében az elméleti visszatartási térfogat a következőképpen határozható meg.

Vegyük a legalacsonyabb tűzveszélyességű (például: F1 / F2) tárolt árut. Ha ezek mennyisége meghaladja a 100 kg/m<sup>2</sup>-t, akkor ez az elméleti visszatartási térfogat meghatározásához meghatározó tűzveszélyességi fokozat. Ha ezek az áruk 100 kg/m<sup>2</sup>-nél kisebb tömegűek, a következő magasabb tűzveszélyességi fokozat (például: F3 / F4) az egész vegyes raktárra vonatkozik. [22]

Az 1000 kg/m<sup>2</sup>-nél kisebb terhelésű anyagot tároló raktárakra az alábbiak érvényesek: ha a legalacsonyabb tűzveszélyességi fokozatú tárolt áru a teljes tárolt mennyiség 10%-át meghaladó mennyiségben van jelen, akkor ez a tűzveszélyességi mérték a meghatározó az elméleti felfogási térfogat meghatározásához. Ha ezek az áruk súlya a teljes mennyiség 10%-ánál kevesebbet tesznek ki, akkor a következő magasabb tűzveszélyességi fokozat a teljes vegyes tárolóra vonatkozó értéket vesszük figyelembe.

A 4800 m<sup>2</sup>-nél nagyobb tűzszakasszal rendelkező raktár esetében a minimális felfogási térfogatot az illetékes Kanton (svájci területi önkormányzat) hatósága határozza meg.

A szükséges felfogó térfogatának kiszámításához az elméleti térfogatot megszorozzuk a számított tényezővel.

Szükséges oltóvíz visszatartási térfogat = 3. táblázat tényezője x 4. táblázat értéke [22].

### **3.4 A veszélyes anyag és áru tárolás katasztrófavédelmi jogszabály tervezet műszaki alapjainak meghatározása**

#### **3.4.1 A veszélyes anyag és áru tárolási katasztrófavédelmi jogszabály tervezet**

A veszélyes áru közúti, vasúti, belvízi és légi szállítási folyamatot szabályozó nemzetközi ellenőrzési és szankcionálási előírások mellett, a veszélyes anyagok és a veszélyes áru telephelyi tárolási szabályai még nem jelentek meg a katasztrófavédelmi jogterület szabályozásában.

A közbiztonság, a lakosság élet-, és vagyonbiztonsága, valamint a környezeti elemek védelme azonban indokolja, hogy a veszélyes anyagok és áru biztonságos telephelyi tárolása érdekében Magyarországon is – hasonlóan a német szabályozásnál a 3. fejezetben már tárgyalt – egységes biztonsági szabályok legyenek érvényesek.

A BM OKF Iparbiztonsági Tanácsadó Testület által a 2013-2014. közötti időszakban kidolgozott veszélyes anyag és áru tárolási ajánlások külön kormányrendelet tervezetben [130] (a továbbiakban: rendelet tervezet) jelentek meg, amelyre alapot az *„egyes törvényeknek a katasztrófák elleni védekezés hatékonyságának növelésével összefüggő módosításáról szóló 2013. évi CXCV. törvény”* [131] módosító, 2014. február 19-én hatályba lépett felhatalmazó rendelkezése adott. A Kat. módosított 80. §. q) pontja felhatalmazta a Kormányt, hogy rendeletben szabályozza *„a veszélyes anyagok, veszélyes áruk telephelyi tárolásának katasztrófavédelmi szabályait.”*

A felhatalmazás alapján a Belügyminisztérium által előkészített rendelet tervezet szabályozni kívánta többek között a szabályozás alkalmazásához szükséges értelmező rendelkezéseket, a tárolás és a raktározás általános követelményeit, a tárolt veszélyes áru nyilvántartását, a kezelési előírásokat, az együtt tárolhatóság és az együtt tárolás tilalmának szabályait, a biztonsági követelményeket, a hatósági ellenőrzés rendjét [132].

A rendelet tervezet melléklete tartalmazta még a veszélyes áru tárolásának mennyiségi határait, az eladóterekben történő tárolás rendelkezéseit, az erősen gyújtó hatású (oxidáló vagy égést tápláló) anyagok listáját, illetve az együtt tárolhatóságra vonatkozó előírásokat [133].

A tervezet fogalom-meghatározása szempontjából

- a felfogó és elvezető terek lehetnek *„a kiömlött veszélyes folyadékok összegyűjtésére és szabályozott elvezetésére szolgáló különféle műtárgyakat magába foglaló terek”* [131. 1§.],
- míg az oltóvíz-, vagy oltóanyag-felfogó berendezés: *„olyan berendezés, amelynek rendeltetése, hogy felfogja és összegyűjtse egy esetleges tűz kialakulása esetén az oltás következtében keletkező szennyezett oltóvizet vagy oltóanyagot, egészen annak ártalmatlanításáig.”* [131, 1. §]



A tervezet a tárolás és raktározás általános szabályai között említi a következőket:

„(6) Az üzemeltetőnek

a) a telephelyen az esetleges vészátfejtés, kármentés érdekében, csomagolt veszélyes áruk esetében raktárszakaszonként, a tárolt veszélyes árunak megfelelő, a tárolás során használt legnagyobb méretű csomagolóeszközzel legalább azonos méretű további üres csomagolóeszközt, a szállítóeszközben tárolt anyagok esetében a legnagyobb méretű szállítóeszközzel legalább azonos méretű további üres szállítóeszközt kell készenlétben tartania, kivéve ha a vészátfejtés a telephelyen fixen telepített tárolótartályba elvégezhető,

b) a tárolt veszélyes anyagok vészátfejtésére alkalmas átfejtő berendezést kell a telephelyen készenlétben tartani, kivéve azon üzemeltetőket, amelyek telephelyén a veszélyes áru tárolására szolgáló legnagyobb csomagolóeszköz térfogata a 200 litert nem haladja meg, és a benne tárolt veszélyes áru vészátfejtése külön átfejtő berendezés nélkül is végrehajtható.

(7) Az esetlegesen elfolyt veszélyes áru felitatása, felszedése esetleges közömbösítése érdekében, a veszélyes áru-raktárakban a tárolt veszélyes áru fizikai, kémiai tulajdonságainak megfelelő felitató, mentesítő anyagot kell készenlétben tartani olyan mennyiségben, mely elegendő a tárolás során használt legnagyobb méretű csomagolóeszközben lévő veszélyes áru háromszoros mennyiségének felitálásához, közömbösítéséhez.” [131, 3. § 6) és 7) bekezdés]

A tervezet 7. része foglalkozott azokkal a biztonsági követelményekkel, amelyek a szabadba jutott veszélyes anyag felfogásával, elvezetésével és összegyűjtésével kapcsolatos raktározási előírásokat tartalmazták. E követelményeket a rendelet hatályba lépését követően írta csak elő alkalmazni.

A már üzemelő viszonylag kis biztonságot jelentő raktárak esetében az átalakítás jelentős költséget jelentett volna, valamint a tervezet alapján sok esetben nem is lett volna megvalósítható. A szabályozás hatálybalépése esetén a meglévő és a tervezett raktárak biztonsági szintje között jelentős különbség alakult volna ki [131, 7. §].

A tervezet szerint a szennyezett oltóvíz, vagy oltóanyag felfogó berendezések méretezésénél és kivitelezésénél figyelembe kellett volna venni a kárfelszámolás során használt oltóvíz, vagy oltóanyag mennyiségét, azért hogy az a felfogó műtárgyakból ne juthasson ki. E rendelkezést az alkalmazott tűzvédelmi rendszer függvényében tervezték bevezetni a következő létesítési műszaki szabályok szerint:

*„a) a felfogó terek befogadóképességét úgy kell méretezni, hogy a tárolt folyadék elfolyás vagy kikerülés esetén ne juthasson ki a felfogó térből,*

*b) a felfogó tér nagyságának számításakor figyelembe kell venni a raktárszakaszban tárolt legnagyobb folyadékmennyiséget,*

*c) a felfogó tereknek a tárolt folyadékkal szemben ellenállónak kell lenniük, és tűz esetén is folyadékot át nem eresztőnek kell maradniuk,*

*d) az összefolyókat és a mélyebben fekvő helyiségekhez, pincékhez, gödrökhöz, aknákhöz vezető nyílásokat, valamint csatornákhöz kapcsolódó áttöréseket, így különösen a kábelek vagy csövezetékek áttöréseit védeni kell a folyadékok és gőzeik behatolása ellen,*

*e) a raktár padlóját úgy kell kialakítani, hogy megakadályozza a kiömlött folyadék ellenőrizetlen továbbfolyását és alkalmas legyen a kiömlött folyadék elvezetésére és felfogására.” [131, 7. §]*

Az elvégzett elemzések alapján megállapítható, hogy

- a fentiekben felsorolt és elemzett rendelkezések az ENSZ EGB Útmutatóban, a német Veszélyes anyag Raktározási Műszaki Irányelvben és a Német Útmutatóban a felfogó létesítményekkel szemben támasztott előírások között is rendre megjelennek.
- Az is látható, hogy a tervezet a legfontosabb – jelen értekezés 1. és 3. fejezetében értékelt – létesítési és használati műszaki és szervezési szabályoknak csak egy részét vette volna át.

Sajnálatos módon a rendelet tervezet 2014.-év elején nem kapott kormányzati támogatást, azonban a szabályozási szükséglet azóta is fennáll.

### **3.4.2 A veszélyes anyag és áru tárolás oltóvízszennyezés megelőzési követelményei**

Jelen fejezetben részletesen elemeztem a meglévő szennyezett oltóvíz megelőzési szabályozás jogi és műszaki alapjait, amelyet kiegészítettek a korábbi fejezetekben az oltóvíz felfogás és kezelés, a súlyos balesetek elleni védekezés, a vízvédelmi és a tűzvédelmi szakterületeken kidolgozott kutatási eredményeim.

A fentiekben bemutatott kutatási eredményekre támaszkodva a következőkben javaslatot teszek a veszélyes anyag és áru tárolás oltóvízszennyezés megelőzéssel kapcsolatos katasztrófavédelmi szabályozási követelmények meghatározása.

### *1. Biztonsági szakterület meghatározása*

A veszélyes anyagok és áruk tárolásával kapcsolatos 2014. évi katasztrófavédelmi szabályozás több biztonsági szakterület tevékenységét is érintette:

- A veszélyes áru szállításhoz kapcsolódó közlekedés biztonság szempontjából
  - o a tervezet nem foglalkozik a veszélyes áru szállítás átmeneti tárolásával, csak az ideiglenes és az azt meghaladó tárolási tevékenységekkel. Ez megfelel a német rokon szabályozás előírásainak.
  - o A tervezet kivonja a szabályozása alól az ADR 1. és 7. osztály veszélyes áruit.
  - o A közúti, a vasúti és a belvízi veszélyes áru szállítási telephelyek átmeneti tároláshoz nem használt területeit jelöli ki a telephelyi üzemeltetői követelmények teljesítéséhez. A szállítási tevékenység mellett a telephelyi tárolás három közlekedési alágazat tekintetében bevonja a szabályozás hatálya alá.
  - o A tárolási osztályba sorolás - a veszélyes áruk csoportosításának megfelelően - az együtt tárolási szabályokat és tilalmakat tartalmazó veszélyes áru szállítási rendelkezéseket tervezte alkalmazni a raktározási tevékenységre is.
- Kémiai biztonsági szempontból a szabályozás CLP szabályozás szerinti veszélyes anyagokkal foglalkozik.
- Tűzvédelmi szempontból a raktár részének számító raktárszakasz fogalmának meghatározásához az OTSZ tűzszakasz fogalmát alkalmazza, amelyeket a tűzveszélyes anyagok tárolására kell alkalmazni.
- Vízminőség védelmi előírásnak számítanak az oltóvíz felfogó és elvezető létesítményeket érintő rendelkezések.
- Munkabiztonsági előírások tekintetében megállapítható, hogy a raktárak biztonsági követelményei között vannak robbanásveszélyes térségekre vonatkozók is.
- Iparbiztonsági szempontból a szabályozás tárgyi hatálya alá tartozó raktárak általános szabályként - Kat. 4. §. (3) bekezdés b pont szerint - nem tartoznak a Kat. IV. fejezet hatálya alá, azonban alszabályként a Vhr. 1. § 4. pontjában megadott tárolás fogalma a szállítókonténerekkel történő szállítás kivételével a csomagolt veszélyes áru raktározási és készletezési üzemeltetői előírásait alkalmazhatóvá teszi. Ezek a veszélyes tevékenységek az ADR szabályozás hatálya alá tartozó termékekkel foglalkozó logisztikai és kereskedelmi raktárakat érintik.

A tervezet továbbá kiveszi a hatálya alól a „*a fixen telepített tároló tartályokban tárolt anyagokat*” és ezzel együtt ebben a vonatkozásban az ilyen veszélyes tevékenységet végző üzemeltetőket is.

Megállapítható tehát, hogy a rendelet tervezet által szabályozott szakterületi kérdések között több a katasztrófavédelmi feladat-, és hatáskört nem érintő biztonsági szakterület tevékenységét is érintik, azonban ezek főként a szabályozás tárgyi hatályával kapcsolatosak. A szabályozási cél viszont alapvetően katasztrófavédelmi jellegűnek minősül.

### *2. Az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás tárgyi hatályának meghatározása*

A rendelet tervezet tárgyi hatály szempontjából a német Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelveket követi, vagyis veszélyes áru osztályonként a minimálisan tárolt veszélyes áru mennyiségeket határozza meg.

A rendelet tervezet kiterjeszti hatályát a Kat. IV. fejezete hatálya alá jelenleg nem tartozó közúti, vasúti és belvízi veszélyes áru szállítás részének tekintett ideiglenes tárolási és raktározási tevékenységekre is. A 2011. évi Kat. módosításával kapcsolatos végrehajtási rendelet tervezet [134] a közigazgatási egyeztetés fázisában még tartalmazta e tevékenységek kiemelten kezelendő létesítmények közé sorolását, amely azonban akkor a közlekedési ágazat és az érintett gazdálkodó szervezetek ellenállása miatt nem valósult meg.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló Korm. rendelet tervezet 1. §. 3. a) bekezdése a kiemelten kezelendő létesítmények közé sorolta a következőket: „*a veszélyes áru szállítás üzemi létesítményei (rendező- és teherpályaudvarok, kikötők és hajórakodók, szállítás közbeni ideiglenes tárolással foglalkozó logisztikai telephelyek)*” [134, 1. §. 3. a)]

Az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás fejlesztése kapcsán a következő üzemeltetői körökre lehet alkalmazni a szabályozást:

- Kat. IV. fejezet hatálya alá tartozó veszélyes anyaggal foglalkozó üzemek és küszöbérték alatti üzemek. A Vhr. kiemelten kezelendő létesítmények csoportjába javasolt beilleszteni a veszélyes áru tárolás üzemi létesítményeit.
- A 2014. évi rendelet tervezet szerinti hatálynak megfelelő új szabályozás kialakítása.

### *3. A veszélyes anyag és áru tárolás üzemeltetői feladatainak szabályozása.*

A rendelet tervezet a következő üzemeltetői kötelezettségeket tervezte szabályozni:

- *Tárolás és raktározás szabályai*, amelyek kiterjednek a veszélyes áru azonosítására, jelölésére, a csomagolására, a szállítóeszközön történő tárolására, a raktár berendezéseinek karbantartására, a szellőztetésre.

Ebben a körben az áru szabaddá válását követő intézkedések, különös tekintettel a szabaddá vált áru felfogására, vészátfejtésére, felítására, közömbösítésére vonatkozó szabályok a legfontosabbak. Külön foglalkozik a rendelet tervezet a pszichotróp anyagok, a nagyon mérgező anyagok, az erősen gyújtó hatású (oxidáló vagy égést tápláló) anyagok tárolásáról. Egyedi szabályok vonatkoznak az eladóterekben történő tárolásra.

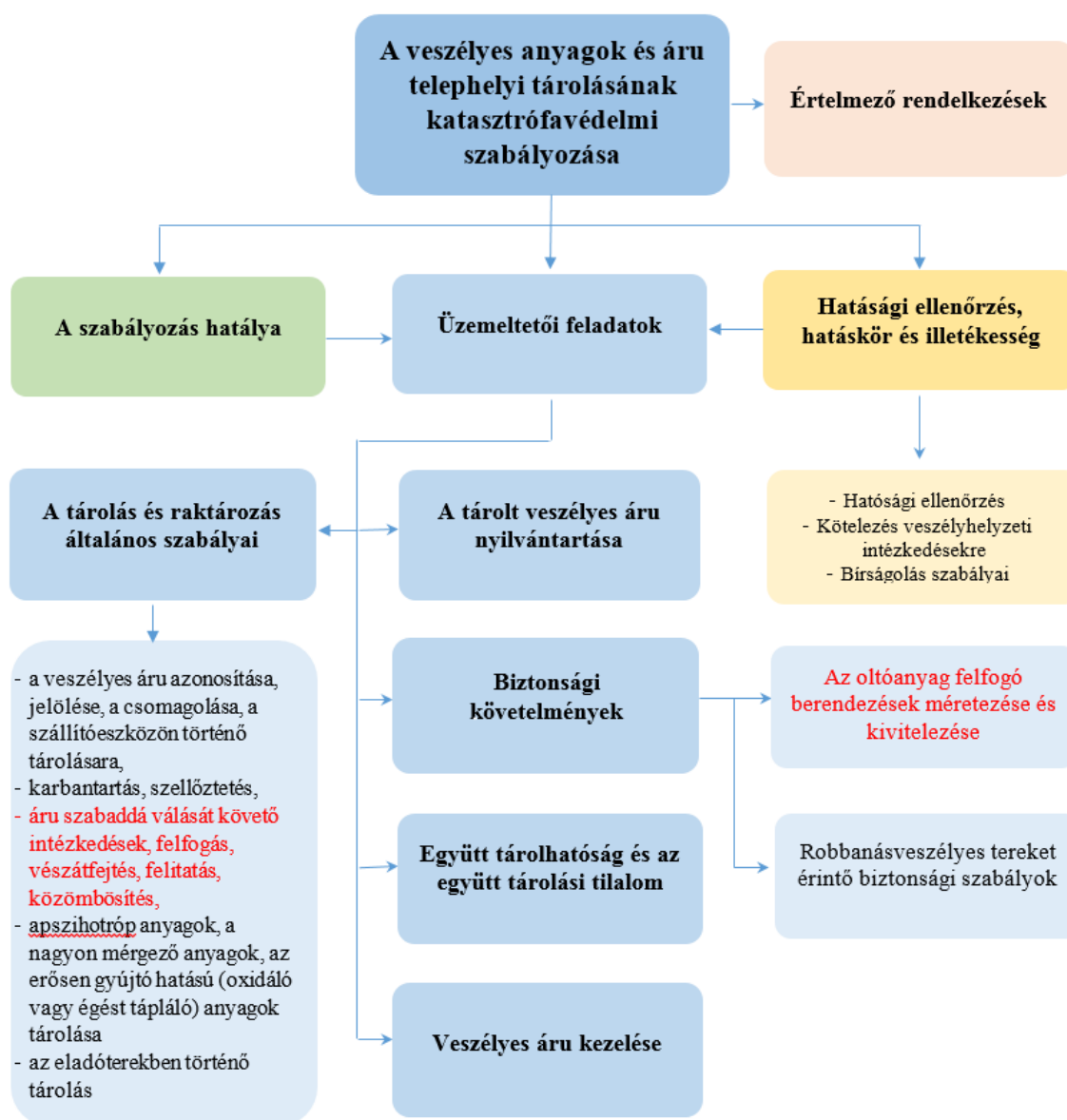
- A tárolt veszélyes anyag nyilvántartásának üzemeltetői feladatai.
- A tárolt anyagok kezelési szabályai.
- Az együtt tárolás és együtt tárolási tilalom szabályai, amelyek nem terjednek ki a konténer tárolókban és logisztikai konténer terminálokon történő tárolásra.
- Biztonsági követelmények között található az oltóanyag felfogó berendezések méretezésével és kivitelezésével kapcsolatos szabályok, valamint a robbanásveszélyes tereket érintő biztonsági követelmények.
- Hatósági ellenőrzés, hatáskör és illetékesség szabályai között a hatósági ellenőrzés és hatósági intézkedések szabályozását találhatjuk meg.
- A bírságolás szabályainak meghatározása is megtalálható a rendeletben.

Megállapítható, hogy a rendelet tervezet komplex üzemeltetői feladatköröket és hatósági jogosítványokat tartalmaz, amelynek köszönhetően a szabályozás tárgyi hatálya alá tartozó gazdálkodó szervezetek veszélyes anyag és áru tárolásával kapcsolatos veszélyeit teljeskörűen ellenőrizni lehet.

Az értekezés témáját illetően a biztonsági követelmények közül a felfogó és visszatartó létesítményeket és használatukat érintő szabályokat, valamint az áru szabaddá válását követő szabályokat lehet azonosítani.

Természetesen kormányzati szabályozási igény szerint a 2014-es tervezet elfogadása jelentheti a környezet védelme szempontjából a legnagyobb védettséget, de a minimális - kizárólag az oltóvízszennyezés megelőzésre vonatkozó - szabályozás megvalósulása is megoldást jelenthet vízminőség védelmi szempontból.

A 11. ábra szemlélteti a veszélyes anyag és áru tárolásával kapcsolatos szabályozás jogintézményeinek kapcsolódását.



11. ábra: A veszélyes anyag és áru tárolási szabályozás felépítése készítette szerző, forrás: [130]

#### 4. Összegzett javaslat. Összegezve megállapítható, hogy

- a veszélyes áru és anyag tárolási rendelet tervezetben megfogalmazott szabályozási cél továbbra is fennáll, ezért a rendelet tervezet elfogadása szabályozási hiányosságot pótolhatna.
- Hasonló eredményt biztosítana, ha a 2011. évi iparbiztonsági szabályozás fejlesztési terveknek megfelelő módon a veszélyes áru szállítás üzemi létesítményei bekerülnének a Vhr. szabályozásába, azzal, hogy az oltóvízszennyezés megelőzés rendelkezéseit kiegészítőleg érvényesíteni kellene.

- A minimális szabályozás cél azonban az értekezés 3.5.1 fejezetében megadott jogszabály módosító intézkedések elfogadása lehetne.

A környezet védelmének kötelezettsége alkotmányos jogon alapul. A jogi szabályozás módosításához szükséges kormányzati célokat természetesen szakmai, gazdasági és társadalmi szempontok is befolyásolják. Szakmai véleményem szerint a terület megnyugtató szabályozásához nem célszerű megvárni a vörösiszap katasztrófához hasonló esemény bekövetkezését, amely köztudomásúan az iparbiztonsági szabályozás létrejöttében jelentős szerepet játszott.

### **3.5 Javaslat az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás fejlesztésére**

A javaslat két elemből áll. Elsőként az ENSZ EGB Útmutató előírásainak megfelelő Német Útmutató és Svájci Útmutató egyes elemeinek magyarországi bevezetésére teszek tudományosan megalapozott javaslatot.

Az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás részeként a szennyezett oltóvíz felfogásával és kezelésével kapcsolatos műszaki és szervezési ajánlásokat javaslom a Kat. IV. fejezete hatálya alá tartozó veszélyes üzemek és küszöbérték alatti üzemek tekintetében alkalmazni. Az alkalmazáshoz szükségesnek látom a következő szabályozási intézkedések bevezetésének megfontolását:

- A súlyos baleseti szabályozás fogalom-meghatározásai között (Vhr.) bevezetni az oltóvíz felfogó és elvezető létesítmények fogalmát.
- A Seveso III. Irányelvnek megfelelően a biztonsági jelentés tartalmi és formai követelményeit meghatározó Vhr. 3. melléklet 1.7 pont h) bekezdésének felsorolásba bevenni az „*oltóvíz felfogó és elvezető létesítményeket*”.

Ugyanez az előírás vonatkozhatna a biztonsági elemzés és súlyos káresemény-elhárítási terv készítésére kötelezett üzemeltetői körre is.

- Javasolt továbbá előírni a Kat. IV. fejezet szerinti üzemeltetők részére - a nemzetközi szabályozáson alapuló, nemzetközileg elfogadott eljárások és módszertan szerint szabályozott módon - a szennyezett oltóvíz felfogásával és kezelésével kapcsolatos üzemeltetői követelmények alkalmazását.
- A szennyezett oltóvíz felfogásával és kezelésével kapcsolatos nemzetközileg elfogadott eljárást és módszertant tartalmazóan egy hatósági állásfoglalás készíthető.

Párhuzamos kiegészítő szabályozási lehetőséget biztosíthat az OTSZ. Az OTSZ-ben fejleszteni lehet az ipari létesítmények tűzvédelmével vagy a veszélyes anyagok és áru tárolásával kapcsolatos előírásokat, mind jogi szabályozás mind pedig a hozzá kapcsolódó Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek (a továbbiakban: TvMI) vonatkozásában.

Jelen kutatásomnak nem tárgya a hatályos tűzmegeelőzési előírásokra történő javaslattétel. E javaslatok tudományos megalapozása külön kutatási feladat lehet.

A kutatásom tárgyát jelentő szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos tűzvédelmi tevékenységet azonban lehetséges önálló TvMI-ben vagy már elfogadott TvMI kiegészítéseként tárgyalni. Ilyen TvMI lehet például a „*Tűzoltó egységek beavatkozási feltételeinek biztosítására kidolgozott műszaki irányelvek*” [135].

Az OTSZ előírások hatálya szélesebb lehet, mint a Kat. IV. fejezete hatálya alá tartozó veszélyes üzemek és küszöbérték alatti üzemek köre, mivel – hasonlóan a német vagy a svájci előírásokra – kiterjedhet valamennyi nem csak veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó, de vízi környezetre veszélyes anyaggal foglalkozó létesítményre. Az OTSZ jelenleg nem tartalmazza a „szállítás” és „tárolás” fogalmát az értelmező rendelkezések között. Célszerű azonban a veszélyes anyag és áru logisztikára külön fogalmat alkalmazni, annál is inkább mert a gyűjtőfuvarozáshoz, disztribúcióhoz és az inter-, illetve multimodális terminálokhoz kapcsolódó tűzvédelmi szabályok az elmúlt évtizedek fejlődésének eredményeképpen jelentősen bővítették a szabályozási körbe tartozó tevékenységek és technológiák körét. E körbe tartozó létesítmények például a veszélyes áruval foglalkozó kereskedelmi és logisztikai raktárbázisok. Ez utóbbi problémakör kutatás és fejlesztése szintén további kutatási feladatot jelenhet.

*A szennyezett oltóvíz felfogásával és kezelésével kapcsolatos műszaki ajánlásokat jelen fejezet 3.2-3.4 alfejezetei tartalmazzák részletesen.*

### **3.6 Részkövetkeztetések**

A német veszélyes anyag tárolási szabályozás és a végrehajtására szolgáló irányelv, a Német Útmutató és a Svájci Útmutató hazai alkalmazhatóságának vizsgálata alapján az alábbi következtetések fogalmazhatók meg:



1. 2013.-évben a Német Biztosítók Szövetsége által kiadott VdS 2557. számú az „*oltóvíz felfogó terek tervezéséről és kivitelezéséről szóló útmutató*” eleget tesz az ENSZ EGB Útmutató tervezetben megfogalmazott követelményeknek és kiváló például szolgálhat a szervezési és műszaki intézkedések meghatározása tekintetében.

2. Az oltóvíz okozta károk elkerülését célzó intézkedések szükségessége, fajtája és mértéke az útmutatóban lévő részletes veszély-, és kockázatelemzésre alapozva kapható meg. A számítások alkalmazásához mintapéldákat ad az útmutató, továbbá internetes alkalmazás szolgál segítségül a tervező szakembereknek. Mindazonáltal a tervezés véleményem szerint megfelelő mérnöki és műszaki szakértelem és képzettség nélkül viszonylag nehézkes lehet.

3. Az útmutató tartalmazza továbbá a tűz során keletkezett oltóvíz mennyiségének számítását; a szennyezett oltóvíz által okozott károk elkerülése és kezelése céljából alkalmazandó szervezési intézkedéseket; az oltóvíz felfogásához szükséges műszaki intézkedéseket, így az oltóvíz felfogására szolgáló létesítmények építésére, telepítésére, valamint felülvizsgálatára, karbantartására és üzemeltetésére vonatkozó követelményeket; a káreseménynél szükséges teendőket, a szennyezett oltóvíz ártalmatlanítására vonatkozó előírásokat. Számításba kell venni, hogy a tűzoltóság beavatkozása nagy mennyiségű szennyezett oltóvizet képezhet. Ezt többek között a vizet veszélyeztető műanyag alapú vegyületek használata okozza.

4. Az útmutató esettanulmányokon keresztül igazolja, hogy az oltóvíz szennyezettségét nemcsak a jelen lévő veszélyes anyag okozhatja, hanem az építményszerkezet, a termelési és csomagoló anyagok, valamint a tűz során keletkező égéstermékek is, ezért a veszélyeztetés előfordulhat súlyos baleseti szempontból nem azonosított telephelyek esetében is.

5. Hasonló környezeti veszélyeztetéssel lehet számolni a felhasznált oltóhab vízi környezetre veszélyes habképző anyagai esetében is, amely PFOS és PFA összetevőket tartalmaznak.

6. Az oltóvíz által okozott kár kizárólag tüzesemény bekövetkezése után várható nagy mennyiségű szennyezett oltóvíz kibocsátásával együtt. Ezért az oltóvíz felfogása nem szükséges, ha a tűz lehetősége egyértelműen kizárható, vagy ha az esetlegesen bekövetkező tüzet nem vízzel oltják, továbbá ha az anyag kockázati potenciáljának az útmutató szerinti veszély-, és kockázatelemzési eredménye zömmel "alacsony" és csak részben "közepes" értéket mutat.

7. Megállapítható továbbá, hogy a veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó raktárak és termelő üzemek megkülönböztetése nem indokolt, mivel az oltóvíz által okozott károk mindkét esetben egyaránt kialakulhatnak.

8. Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy Európa szerte jelentős azon korszerű raktárak száma, ahol már figyelembe veszik a felszíni és felszín alatti vizek szennyezett oltóvízzel történő szennyezés megelőzési irányelveket. Azonban a meglévő raktárak és üzemek vonatkozásában az általam vizsgált szakkérdésben még elmaradások mutatkoznak.

9. A Svájci Útmutató hatálya - hasonlóan a Német Útmutatóhoz - a vízi környezetre veszélyes anyagokat feldolgozó és/vagy tároló létesítményekre vonatkozik. A létesítési és használati szabályok szűkebb körűen szabályozottak, de megegyeznek a Német Útmutatóban szereplő előírásokkal. Ezért ezek a rendelkezések a Német Útmutatóban foglaltaknak megfelelően használhatók Magyarországon. A Svájci Útmutató kiválóan alkalmazható eljárást adhat a szennyezett oltóvíz mennyiség számításos úton történő meghatározására.

10. A kutatási eredményeimre alapozva tudományosan megalapozott javaslatot készítettem az ENSZ EGB Útmutató előírásainak megfelelő Német Útmutató és Svájci Útmutató egyes elemeinek magyarországi bevezetésére.

11. Az oltóvíz felfogásra vonatkozóan a 2014. évben megszakadt – a veszélyes anyag és áru tárolási katasztrófavédelmi szabályokat tartalmazó rendelet tervezettel kapcsolatos - jogalkotás eredményeként továbbra is fennáll a szabályozási szükséglet. Javasolt azonban a jelen dolgozatban részletesen tárgyalt oltóvíz felfogó terekre és berendezésekre vonatkozó részletesebb szabályok előírása és hasonlóan a német szabályozásnál már jól bevált Műszaki Irányelv formájában történő megjelenítése.

## **4. A MÁR ÜZEMELŐ VESZÉLYES ANYAG ÉS ÁRU RAKTÁRAK KÖRNYEZETI KOCKÁZATAINAK ÉRTÉKELÉSE ÉS KEZELÉSE**

Jelen fejezetben kutatási célkitűzésemnek tekintem a már üzemelő veszélyes anyag és árutárolás veszélyeinek vizsgálatát és az érintett telephelyek biztonsági szintjének növelését szolgáló fejlesztési javaslatok kidolgozását.

### **4.1 Veszélyes anyag tárolás baleseti kockázatának és következményeinek elemzése**

#### **4.1.1 Kockázatelemzési eljárások általános sajátosságainak bemutatása**

A veszélyes tevékenységek biztonságos működését megelőzési oldalról nézve kockázat- és következményelemzési eljárások, módszerek, szoftverek segítik elő. Számos folyamatbiztonsági, veszteség-megelőzési és rendszerbiztonsági mérnöki tudományos munka foglalkozik e folyamatok mennyiségi kockázat alapú értékelési megközelítéseivel. Az 1990-es évek végén és a 2000-es évek elején jelentős előrelépés volt tapasztalható a kockázatelemzési technológiák ipari tevékenységekben történő felhasználásának szabványosítása és harmonizálása terén [136]. A kiváló elméleti biztonságirányítási eszközök alkalmazása széles körben elterjedt a biztonsági akadálydiagramok, mint például a csokornyakkendő ábra [137] alkalmazásával, amely többek között a megelőző és következmény-csökkentő intézkedések megfelelő alkalmazására szolgáltat műszaki alapot.

Általánosságban elmondható, hogy a helyi biztonsági rendszer működőképessége és ellenállóképessége megelőzési, felkészültségi és elhárítási intézkedések bevezetésével biztosítható. Ezen intézkedések alkalmazása a súlyos baleseti események – például robbanások, tűz, mérgező anyagok terjedésének – főbb hatásainak és következményeinek csökkentését, vagy megszüntetését célozza [138]. A kockázat-, és következményelemzési eljárások alkalmazása szempontjából a veszélyes áru tárolási és raktározási tevékenységek számos sajátossággal bírnak. A következőkben a veszélyes anyag tárolási tevékenység súlyos baleseti eseménysorok meghatározásával fogok foglalkozni.

#### **4.1.2 A veszélyes anyag tárolási tevékenység súlyos baleseti eseménysorai**

A gazdaságban előforduló súlyos balesetek túlnyomó többségét a veszélyes anyagok zárttérből való kikerülése idézi elő, az ilyen jellegű balesetek esetén tűz, robbanás keletkezhet, környezetre és az egészségre káros anyagok juthatnak a környezetbe [139].

A veszélyes áruk tárolását végző logisztikai központoknál esetlegesen bekövetkező veszélyes anyag kibocsájtással járó súlyos baleseti eseménysorok azonosításához az ún. CPR-18 Holland Útmutató szolgáltat elemzési eljárást és módszertant. Az útmutató alapján [30, 3.11.], az ilyen logisztikai raktárbázisokban az alábbi súlyos baleseti kezdeti eseménysorokkal lehet számolni:

- *„veszélyes áruk csomagolásából kikerülő szilárd anyag kiporzása;*
- *veszélyes áruk csomagolásából kikerülő folyadékok;*
- *tűz esetén keletkező mérgező égéstermékek és el nem égett veszélyes anyagok.”*

A súlyos baleseti eseménysorok konkrét lefolyása elsősorban a veszélyes anyagok tulajdonságaitól és a keverékek összetételétől függ. A veszélyes anyag keverékek azonosítása több esetben szakmai problémát jelenthet. A holland Útmutató [30], C modulja tartalmazza többek között az üzem-specifikus mennyiségi kockázatelemzési szabályokat. Ezen rendelkezések között található az ún. PGS 15. útmutató hatálya alá tartozó – az ADR szabályozás [20] által meghatározott - csomagolt növényvédőszer és veszélyes anyagot raktározó logisztikai és kereskedelmi raktárak esetében alkalmazandó előírások. A raktártűz méretét a súlyos baleseti eseménysorok esetében a következők határozzák meg: a tűz alapterülete, a helyiség szellőztetési sebessége óránként, a tűz időtartama (azaz expozíciós idő, maximum 30 perc).

A raktártűzek bekövetkezésének valószínűségét a tűzszakasz mérete és az alkalmazott tűzoltó rendszer határozza meg [36, 73.o.]. Az útmutató részletesen megadja a raktártűzek baleseti eseménysorainak és bekövetkezési valószínűségének számítási módszerét, az égési sebesség meghatározási eljárást, az éghető, nem éghető és a mérgező bomlási anyagok összetételének és mennyiségének számítási módszerét.

A mennyiségi kockázatelemzéseket a DNV (Det Norske Veritas) Safety NL nevű szoftver „warehouse” modelljével végzik el, de csak a 2500 m<sup>2</sup>-nél nagyobb raktárak esetében. Ennél kisebb alapterületű raktáraknál referencia táblázatokat alkalmaznak Hollandiában [140]. A DNV Safety szoftvere ugyanezt a futtatási eljárást tartalmazza [141]. A Tűzvédelmi Berendezések Útmutató [31] tartalmazza részletesen a raktárak tűzvédelméhez rendelkezésre álló tűzoltó rendszerek leírását.

### **4.1.3 A raktárakban tárolt veszélyes áru mennyiségi és minőségi vizsgálata**

A veszélyes áru tárolási tevékenységet folytató logisztikai gazdálkodó szervezetek közös jellemzője, hogy területükön a súlyos ipari balesetek elleni védekezésről szóló jogi szabályozás szerinti veszélyes anyagok mennyisége és típusa folyamatosan változhat. Ezért, a veszélyes tevékenység iparbiztonsági hatósági engedélyezéséhez készített biztonsági dokumentációknak, úgymint a biztonsági elemzésnek és jelentésnek a veszélyes anyagok mennyiségi és minőségi adatai esetében, nagyfokú rugalmasságot kell biztosítaniuk, és lehetővé kell tenni a folyamatos változáshoz történő alkalmazkodást [142].

A veszélyes áru-logisztikai raktárakban tárolt veszélyes anyagok minőségi elemzésén túl meg kell határozni azok mennyiségi adatait is. A tárolt veszélyes anyagok mennyisége elsősorban a tárolás és a csomagolás módjától, formájától és sérülékenységétől függ. Folyékony veszélyes anyagot tartalmazó tárolótartályokból a tartályok méretének és a kibocsátási körülményeknek megfelelő mennyiségben kerülhet ki veszélyes anyag a környezetbe. Például, a nem megfelelő raktározási technológia miatt kikerülő folyékony veszélyes anyag - IBC (angol megnevezéssel: intermediate bulk container) esetén - elérheti a 3 m<sup>3</sup> mennyiséget is. Az egységcsomagokból álló gyűjtőcsomag (raklap) sérülése esetén, a kikerülő anyag mennyisége függ a csomagolás kialakításától, jellegétől, és meghaladhatja a gyűjtőcsomag maximális tömegét is [30].

### **4.1.4 A veszélyes áru raktártüzek következményeinek és hatásainak vizsgálata**

Veszélyes áru raktárakban keletkezett tüzek esetében, a környezet veszélyeztetésének legmeghatározóbb oka a mérgező anyagok, égéstermékek, kiszabadulása és környezetbe kerülése. Ez komoly környezeti kockázatot jelenthet [6].

A kockázatelemzésnél használt értékelési módszerek, minőségi és mennyiségi elemzési eljárások, mint például a HAZOP, hibafa/eseményfa, illetőleg terjedés- és kockázatszámítás.

Raktártüzek esetén különböző emberi egészséget és környezetet károsító hatásokkal kell számolni. Raktártüzek esetében a káros hatások a veszélyes anyagok, tűzveszélyes, és/vagy mérgező tulajdonságaik alapján, a következők lehetnek: a mérgező veszélyes anyag kibocsátása által keletkező mérgező hatás; a tűzveszélyes anyagok kibocsátását követő tűz kialakulása, valamint a tűzben keletkező mérgező égéstermékek súlyos balesetet kiváltó hatása, amelynek lehet levegő- és vízszennyezési hatása egyaránt [37].

Tűz esetén a hősugárzás hatása miatt, elsősorban a műanyag tárolóedények sérülhetnek, melynek következményeként mérgező égéstermékek kerülhetnek a szabadba. Az égés során keletkező leginkább veszélyes gázok a foszgén, a hidrogén-cianid, nitrogén-oxid, kén-dioxid, szén-dioxid, szén-monoxid [143, 26. o.]. Továbbá, a magas hőmérsékleti körülmények között szabadba kerülő mérgező anyagok gyorsabban párolognak, így azok emberi egészséget károsító következményei súlyosabb mérgező hatást fejthetnek ki, mint normál tárolási körülmények között történt veszélyes anyag kibocsátás [144].

Nemzetközi szinten leginkább elterjedt módszertani útmutató a bevezetőben már tárgyalt CPR 15. Útmutató. Az ún. PGS 15 létesítményekben csomagolt veszélyes anyagokat tárolnak. Az útmutató alkalmazásának szakmai alapjául a tűz megelőzési létesítési és használati előírások szolgálnak. Amennyiben kiterjedt raktártűz alakul ki, az égés során keletkezett veszélyes anyagokban gyakran található arzén, kén, nitrogén, klór, fluor, továbbá, bróm atomokból mérgező égéstermékek, így arzén-oxid, kén-dioxid, nitrogén-dioxid, sósavgáz, hidrogén-fluorid, vagy például hidrogén-bromid [37].

A raktártűzek által generált mérgező égéstermékek kibocsátása miatt számolni kell súlyos levegő-, és vízszennyezéssel, de a hatás közvetlenül veszélyezteti a létesítmény környezetét, beleértve a felszíni és felszín alatt vizeket is [145]. Ennek vizsgálata véleményem szerint az egyik legfontosabb üzemeltetői szakmai feladat.

A CPR 15 Útmutató [37] konzervatív megközelítéssel a következmény-, és kockázatelemzés elvégezhetőségéhez a különböző veszélyes anyagok csoportosítására és a csoportokat jellemző reprezentatív anyagok, az ún. *"meghatározó anyagok"* kijelölését határozza meg. Ennek oka, hogy a logisztikai raktárakban jelen lévő anyagok és azok mennyisége folyamatosan változik. A "meghatározó anyag" a kilenc kijelölt anyagcsoportban az égés során a legmérgezőbb hatású égéstermékeket fejlesztő anyag lehet.

A veszélyesség mértékén a meghatározó anyag égéstermékeinek LC 50 értéke értendő. A raktárban jelenlévő veszélyes anyagok mennyiségén pedig a raktár reprezentatív tűzszakaszában a tárolási szabályoknak, előírásoknak megfelelően elhelyezhető maximális anyagmennyiségek összege értendő [146].

Az útmutató szerinti kockázatelemzési módszer olyan raktárakra vonatkozik, ahol minimálisan 10 tonna mennyiségben tárolnak veszélyes anyagokat, veszélyes hulladékokat vagy minimum 400 kg-ot csomagolt növényvédő szerekből.

A CPR 15 Útmutató 2.3.1 pontja előírja a szükséges védelmi szinteket. Ez alapján három védelmi szintet lehet megkülönböztetni egymástól a tűzveszélyesség mértéke szerint:

1. Feltételezi a hatékony és gyors tűzjelzést és a fél-, vagy automatikus tűzoltó rendszer azonnali aktiválását, az oltóvíz felfogásának biztosítását, valamint a tűzmegelőzési intézkedések érvényesítését.

2. Tűzjelző berendezés, hő-, és füstelvezetés, illetve oltóvíz felfogás biztosítása, Megelőző intézkedések érvényesítése. A tűzoltási tevékenység nem indul automatikusan.

3. A raktározott anyag tulajdonságai alapján alacsony a tűz kialakulásának lehetősége. Oltóvíz felfogás nem feltétlenül szükséges. Megelőző intézkedések érvényesítése azonban szükséges.

A raktárra vonatkozóan alkalmazandó védelmi szintet Hollandiában a tűzvédelmi hatóság szabja meg. A növényvédő szer raktárak esetében - amennyiben a tárolt növényvédő szer mennyisége eléri vagy meghaladja a 10 tonnát – minden esetben az 1-es szintű védelmet kell alkalmazni. Ezek a védelmi szintek alapvető kritériumként szerepelnek, meglétüket feltételezve lehet csupán a módszert alkalmazni.

A raktártűz hatásainak elemzése során mérgező égéstermékekből álló felhő kikerülését, terjedését és az általa okozott mérgezési hatást kell meghatározni. A felhőt különböző mérgező gázok keverékeként kell értelmezni a kiindulási anyagösszetétel függvényében. A raktár épületből kiáramló mérgező felhő hőmérsékletét a környezeti hőmérséklet és a raktár építményszerkezeteinek hűtő hatása befolyásolja. A veszélyes áruk logisztikai raktáraiban bekövetkező tüzek során keletkezett veszélyes szennyező anyagok többféle módon kerülhetnek ki és szennyezhetik a telephely környezetét.

Az Egyesült Királyságban alkalmazott és a Környezetvédelmi Ügynökség által kiadott útmutató alapján a veszélyes anyag az alábbi utakon kerülhet a környezetbe:

- *„a telephely csapadék és csurgalékvíz elvezető rendszerén keresztül közvetlenül;*
- *a veszélyes anyag közvetlenül a létesítmény környezetében lévő felszíni vízbe folyása, vagy a talajvizet közvetlenül veszélyeztető talajba szivárgása útján;*
- *a szennyvíz rendszeren vagy a szennyvízkezelő üzemen keresztül;*
- *a levegőben terjedve, például párolgás útján.” [34, 1.o.]*

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos baleset a környezeti elemek károsítását is eredményezheti. A mennyiségi környezeti kockázatelemzés célja a balesetek következtében bekövetkező kibocsátások által előálló környezeti hatások kockázatainak mennyiségi meghatározása. A Lila könyv 7. fejezete szerint súlyos környezet károsítással járó balesetek legtöbb esetben a felszíni vizek szennyezéséhez kapcsolódtak [147].

Hollandiában használt környezeti kockázatelemzési szoftver megnevezése PROTEUS, amelyet Hollandiában alkalmaztak a felszíni vizekkel kapcsolatos kockázatok értékelésére. A veszélyes anyag kifolyás gyakoriságát alapértelmezett meghibásodási gyakoriságok felhasználásával számítják ki. Ezeket a kifolyási gyakoriságokat a következő tényezőkkel módosítják: a létesítmény műszaki felépítése, az üzemeltetési tényezők (például: a létesítmény karbantartása) és vezetési, irányítási tényezők. A kifolyás következményeit a környezetbe került anyag mennyisége, valamint a felszíni víz elhelyezkedés-specifikus tulajdonságai befolyásolják. A környezetbe kerülő anyag mennyisége attól függ, hogy milyen megelőző és enyhítő intézkedések állnak rendelkezésre. A PROTEUS eredményeit egy gyakoriság-kár görbén lehet bemutatni, hasonlóan a mennyiségi kockázatbecslésnél használt F-N görbéhez. Az x-tengely a környezeti kár mértékét mutatja, az y-tengely pedig a környezeti kár összegzett gyakoriságát. Három lehetséges kárra vonatkozó mérték közül lehet választani: a környezetbe került anyag mennyisége (kg-ban); a kifolyás által érintett felszíni víz mennyisége (m<sup>2</sup>-ben vagy m<sup>3</sup>-ben); a környezeti kár mutató [148].

A nemzetközi műszaki gyakorlatban alkalmazott kockázat- és következményelemzési eljárások áttekintését követően részleteiben megvizsgálom a szennyezett oltóvíz keletkezésének lehetséges következményeit, amelyhez eseményfa-elemzési módszert használok fel. Az eseményfa-elemzés olyan – minőségi vagy mennyiségi – elemzési technika, amellyel azonosíthatók a kezdeti esemény bekövetkezésének lehetséges kimenetei, és amennyiben arra szükség van, akkor azok bekövetkezési valószínűségei is. Az elemzési eljárás egy induktív módszer, amelynek alapkérdése: „*mi történik, ha?*” [47, 419.o.].

Az elemzés alapvetően két fő lépésből áll:

- A vizsgált rendszer üzemelésének – beleértve a védelmi zárat – részletes megismerése, valamint azok technológiai elemekre történő felbontása.
- A technológiai elemek lehetséges meghibásodásának feltárása, illetve a meghibásodás következményeinek elemzése.



Az eseményfa-elemzés kiválóan alkalmazható a veszélyes tevékenység tervezési fázisában, tekintettel arra, hogy a kezdeti esemény bekövetkezése utáni következmények azonosíthatók, így a védelmi záruk a tervezőasztalnál már meghatározhatók. Ahhoz, hogy a műszaki-biztonsági kialakítás teljes körű legyen, feltételezni kell – a valószínűségtől függetlenül – hogy minden azonosított eseménysor bekövetkezhet. A kutatásomhoz nem szükséges részletes eseményfa elemzés, ugyanis a valószínűségi értékek meghatározása jelen esetben Indifferens. Céлом az eseményfa elemzés elvégzésével, annak meghatározása, hogy mi történhet a szabadba kerülő a szennyezett oltóvízzel [47].

A lehetséges kimeneteket három kategóriába sorolom:

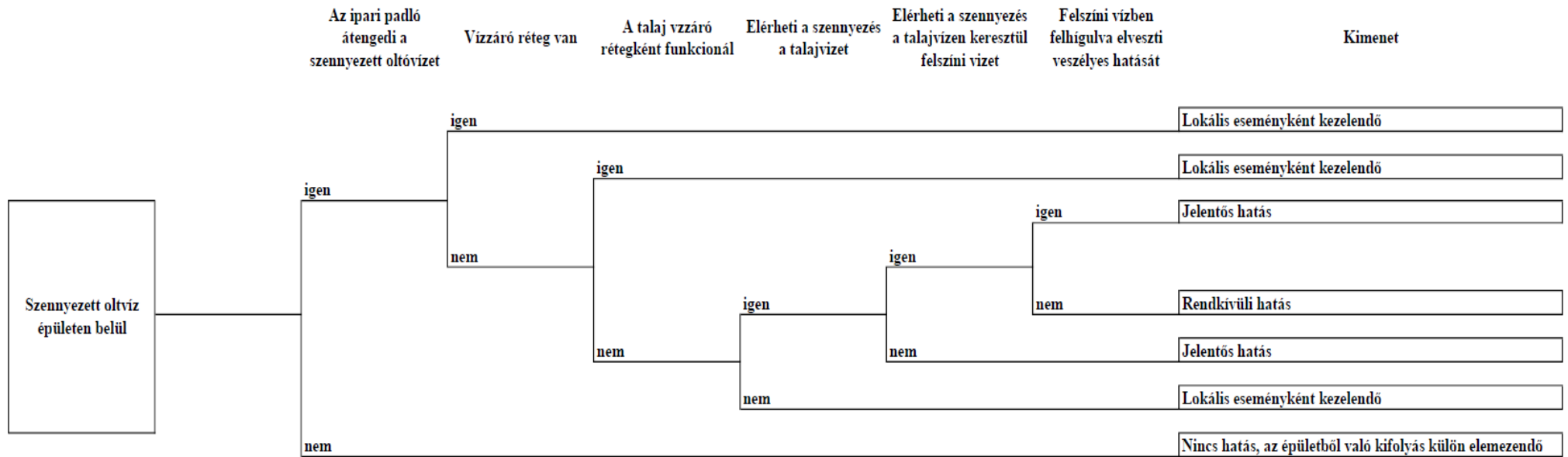
- Lokális eseményként kezelendő kimenet során tényleges katasztrófális hatással, vagy a környezet állapotában való tartós károsodással nem kell számolni.
- Jelentős hatással járó kimenet esetében a katasztrófális hatás alakulhat ki, illetve a környezet állapotában tartós károsodás keletkezik, azonban országhatáron túli hatással nem kell számolni.
- Rendkívüli hatással járó kimenet során katasztrófális hatás alakulhat ki, illetve a környezet állapotában tartós károsodás is fennáll, amely országhatáron túli hatást is okozhat [47].

Az eseményeket tehát háromféle eseményfa alapján vizsgálhatjuk, amelyek a következők lehetnek:

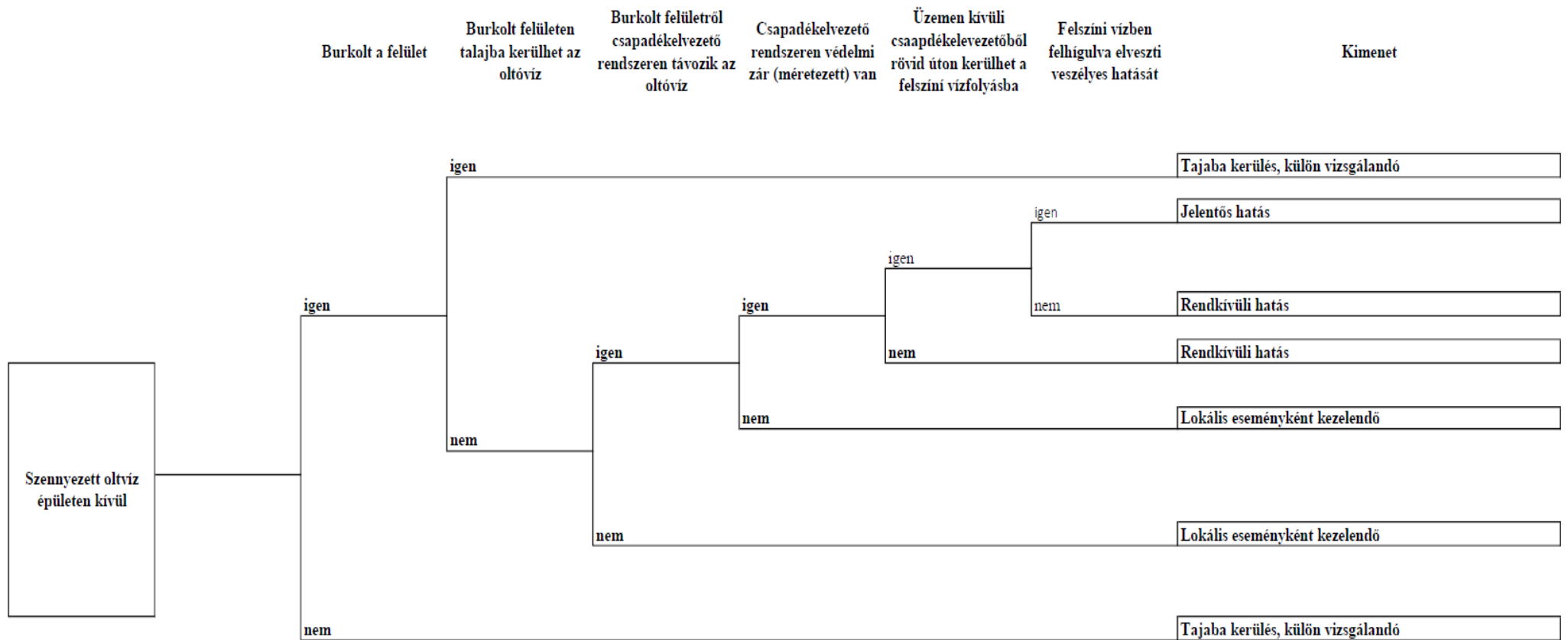
**1. Épületen belül keletkező szennyezett oltóvízre vonatkozó eseményfa.** Amennyiben az oltóvíz épületen belül keletkezik, akkor az ipari padlón keresztül átszivároghat, és ha nincs vízzáró réteg kialakítva, akkor a talajba kerülhet. A talaj típusától függően a szennyezett oltóvíz a talajvízbe juthat, amelynek útján akár a felszíni vízfolyásban is megjelenhet. (Lásd: 12. ábra)

**2. Épületen kívülre kerülő szennyezett oltóvízre vonatkozó eseményfa.** Amennyiben az oltóvíz épületen kívül keletkezik, vagy az épületen kívülre kerül, a burkolt felületről a csapadékelvezető rendszeren keresztül védelmi záruk – beleértve a lokalizációs pontokat és a puffertárolót – hiányában a szennyezett oltóvíz az üzem területén kívüli befogadóba (jellemzően csapadékgyűjtő árok) juthat, ahonnan a felszíni vízfolyásba kerülhet. A talaj típusától függően a szennyezett oltóvíz a talajvízbe kerülhet, melyen keresztül akár a felszíni vízfolyásban is megjelenhet. (Lásd: 13. ábra.)

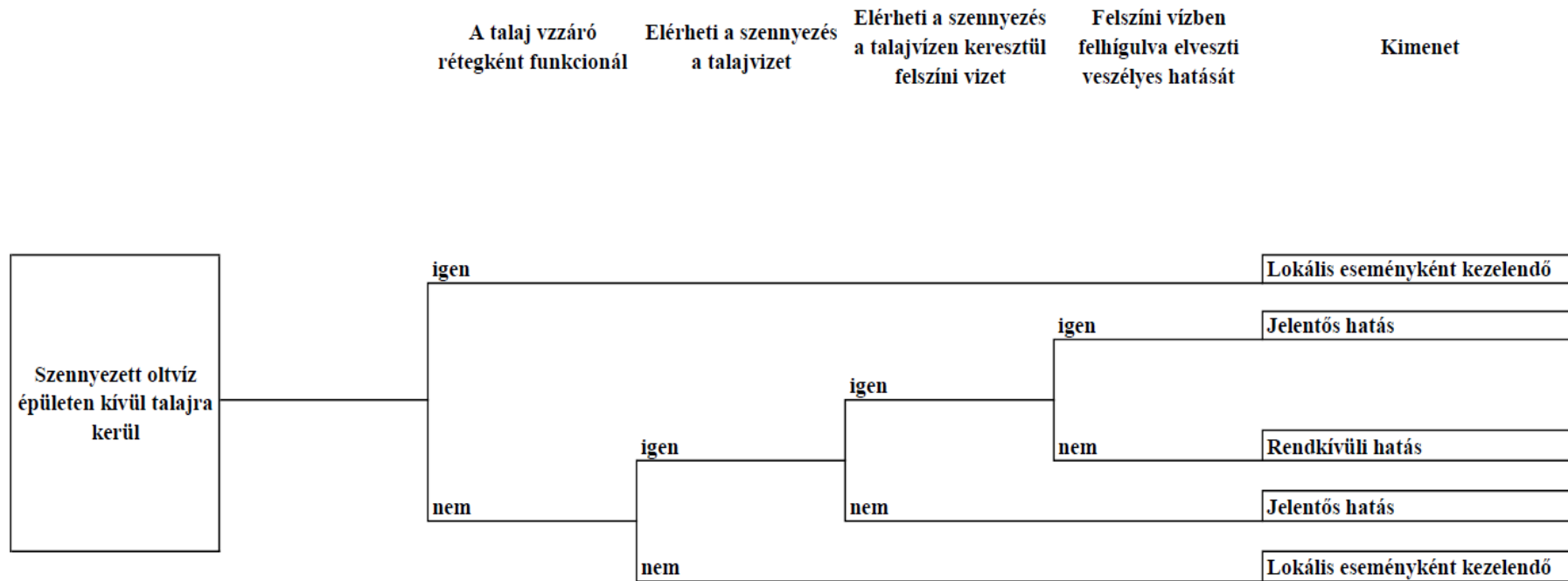
**3. Épületen kívül a talajra kerülő szennyezett oltóvízre vonatkozó eseményfa.** A szennyezett oltóvíz a talaj típusától függően a talajvízbe kerülhet, amelyen keresztül akár a felszíni vízfolyásban is megjelenhet. (Lásd: 14. ábra.)



12. ábra: Eseményfa épületen belül keletkező szennyezett oltóvíz vonatkozásában, a szerző saját munkája.



13. ábra: Eseményfa épületen kívülre került szennyezett oltóvíz vonatkozásában, a szerző saját munkája.



14. ábra: Eseményfa épületen kívülre a talajra került szennyezett oltóvíz vonatkozásában, a szerző saját munkája.

#### 4.1.5 Az oltóvíz szennyező hatásainak csökkentésére szolgáló védelmi záruk

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 2010. évi „*a természeti veszélyek és technológiai balesetek hatásainak feltérképezése Európában, az utolsó évtized értékelése*” című jelentésében azt írja, hogy „*az ökológiai rendszereket ért hatások közül a legsúlyosabb (mint az a 2005-évből az Egyesült Királyságban bekövetkezett bunceföldi baleset is mutatja) volt a tűzoltási tevékenységből származó oltóvíz, amely hatékony felfogás nélkül a felszíni- vagy a talajvizet szennyezi.*” [149, 116.o.]

A szennyezett oltóvíz környezetkárosító hatásait közép és hosszú távon fejti ki. A terület kármentesítése jelentős erőfeszítéseket követel az üzemeltetőtől és a hatóságoktól egyaránt, különösen akkor, ha az már a felszíni vizekbe, vagy a talaj rétegeibe beszivárgott. A nemzetközi dokumentumok egyértelműen rögzítik az üzemeltetők által végrehajtandó kárelhárítási feladatokat és annak műszaki követelményeit, többek között a szennyezett oltóvíz összegyűjtését, tárolását, tisztítását és a környezet mentesítését [150].

Az Integrált szennyezés kialakulásának megelőzését szolgálják a 2014-ben készült és kiadott, a „*Szennyvíz és szennyező gáz kezelése/a vegyipari irányítási rendszerek*” című BAT referencia dokumentum irányelvei, amely ezen a téren az elérhető legjobb módszerek és technikákat ismerteti.

Kimondja, hogy „*A legtöbb esetben az elsődleges helyi (épületben elhelyezett) felfogó rendszer elégséges a szennyezés megelőzésre. Ahol nincs helyi felfogó rendszer, vagy a kockázatelemzés azt mutatja, hogy a több ezer köbméter szennyezett oltóvíz felfogása szükséges, akkor vészhelyzeti tároló rendszert kell alkalmazni.*” [151, 46.o.]

A fentiekből következik az a megállapításom, hogy az oltóvízszennyezés elkerülésének legjobb módszere a különböző védelmi műtárgyak, technikai eszközök (műszaki záruk), valamint ezek kötelező alkalmazását elrendelő jogszabályi előírások, követelmények.

A következő alfejezetben ezek tervezésével, gyakorlati alkalmazásával kapcsolatos legjellemzőbb nemzetközi és hazai megoldásokat fogom bemutatni.

## 4.2 Szennyezett oltóvíz felfogó terek és berendezések kialakításának vizsgálata

### 4.2.1 Az oltóvízszennyezést megelőző létesítmények kialakításának követelményei

A szennyezett oltóvíz felfogási műszaki követelmények érvényesítése csak egy eleme a korszerű veszélyes anyag és áruraktárak (logisztikai raktárbázisok) létesítési és használati szabályozásának. A veszélyes áruk raktárbázisainak üzemeltetéséhez elengedhetetlen a biztonsági irányítási rendszerek alkalmazása is. A vegyiparban és a veszélyes áruk logisztikai szektoraiban a Biztonsági és Minőségi Értékelő Rendszer alkalmazása terjedt el (angolul: Safety and Quality Assessment System, SQAS), amelyet az Európai Vegyipari Szövetség hozott létre a kilencvenes évek elején. A rendszer – az Európai Vegyipari Szövetség ajánlása alapján – kiválóan alkalmazható a veszélyes áru tároló létesítmények logisztikai biztonsági irányítási rendszereinek „megfelelőségi” minősítésére. Az SQAS értékelési rendszer mintegy 600 kérdésből álló szabványosított felülvizsgálati eljárást alkalmaz, amelynek alapján részletes ismertető készíthető el az adott logisztikai bázisról. A rendszerben az audit felülvizsgálati kérdéseket több csoportra bontják, amelyek a következők: üzemirányítási rendszer, kémiai biztonság, munkavédelem, környezetvédelem, biztonságtechnika, a tervezés és üzemeltetés vizsgálata, fizikai biztonság, helyszíni ellenőrzés [56].

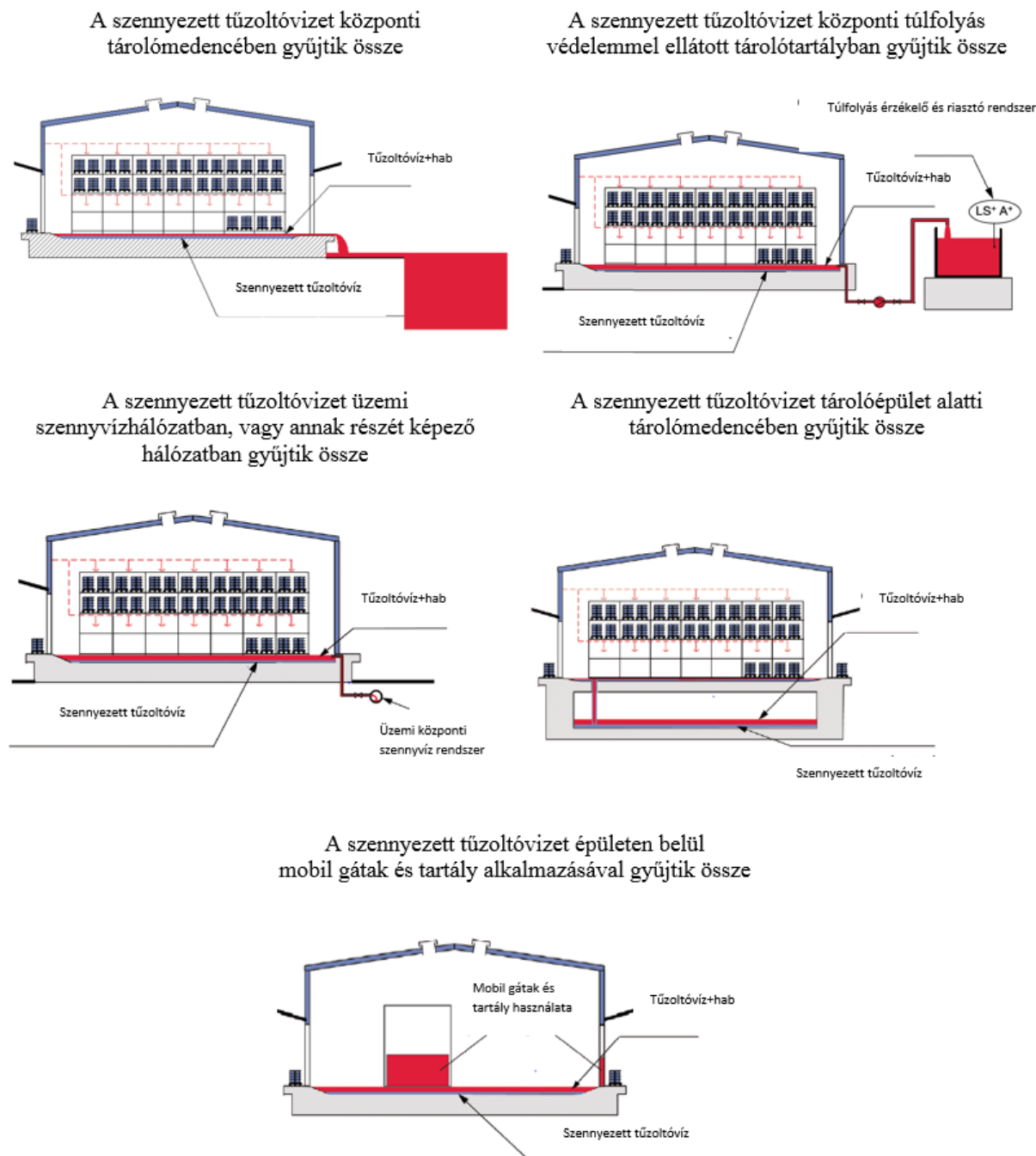
A CEFIC SQAS értékelési rendszere tevékenység-specifikus irányítási rendszereket működtet és minősít. A logisztikai raktárakra vonatkozó 2022. évi Raktár Kérdőív és Útmutató [152] 6. fejezete foglalkozik a Tűzvédelmi Rendszerrel, amelynek részei a következők:

- Általános szabályok: tűzvédelmi terv, tárolási és elkülönítési tűzvédelmi követelmények, belépési és veszélyhelyzeti kijáratok, oltóvíz biztosítás, felfogási intézkedések.
- Építészeti tűzvédelem.
- Tűzvédelem műszaki eszközei.
- Tűzvédelmi előírások.
- Tűzoltási tevékenység.

A CEFIC SQAS értékelési rendszer tűzvédelmi fejezetének alkalmazásához kapcsolódó kérdőívét és útmutatóját az értekezés **5. melléklete** tartalmazza.

A szennyezett oltóvíz felfogással kapcsolatos műszaki jogalkalmazási útmutatók közül az Egyesült Királyságban alkalmazottak számítanak a leginkább korszerűnek.

Az ipari szennyezés megelőzési módszertani irányelvek közül első alkalommal az 1992-ben kidolgozott PPG 18 foglalkozik a felszíni és felszín alatti vizek tüzeseti oltóvíz és veszélyes anyagömlés következtében kialakuló szennyezés elhárítására használt eszközökkel és eljárásokkal [42]. A veszélyes anyag- és árutárolás létesítményeinek lehetséges kialakítása a szennyezett oltóvíz elvezetés és felfogás szempontjából többféle lehet, amelynek a 15. ábrán láthatók.



15. ábra: Szennyezett oltóvíz felfogó műtárgyak kialakítása, Szerkesztette a szerző, forrás: [13, 48-51. o.]

A PPG 18 Útmutató alapján a veszélyes anyag tárolási rendszereket két csoportra oszthatjuk: elsődleges (üzemi) és másodlagos (veszélyhelyzeti) tárolókra. Az elsődleges tárolókhoz tartoznak a veszélyhelyzeti tároló rendszerek, amelyek mobil eszközként a kármentőn kívüli helyzetekhez alkalmazandók. Ezek lehetnek záportározók, szilárd felületű parkolók, árkok, medencék, mobil tartályok és tartálykocsik. A fentiekén túl alkalmazni lehet még felitató anyagokat, megfelelő abszorbenseket, tömítő eszközöket és anyagot sérült tárolókhoz és csővezetékhez, illetve csatornák és aknák mobil záró eszközeit.

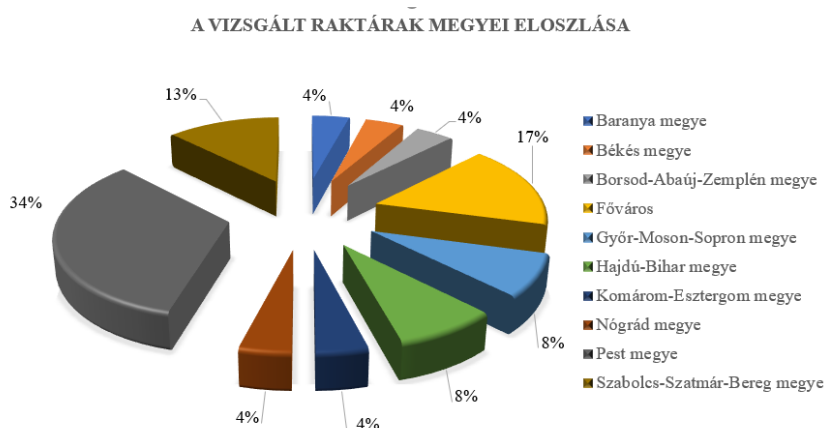
Az útmutató meghatározza a másodlagos tárolókapacitások kialakításának szabályait is, ahol a szennyezett oltóvizet, vagy a kifolyt veszélyes anyagot lehet összegyűjteni. Ez lehet helyi, vagy távoli kialakítású. A helyi tárolót kármentőnek nevezzük, amelyet ha a következményelemzés szükségessé teszi, méretezni kell a tűz során keletkező oltóvíz befogására is. A távoli tárolók lehetnek tárolómedencék, vagy földalatti és föld feletti tárolótartályok. Ezeknél a létesítményeknél be kell építeni lezáró szerelvényt vagy zsilipet, valamint szénhidrogén tárolásnál olajleválasztó berendezést.

Az írországi Környezetvédelmi Ügynökség (angol megnevezéssel: Environment Protection Agency) 1992-ben kiadta a szennyezett oltóvíz felfogó terek és berendezések kialakításával kapcsolatos követelményekről szóló útmutatóját [153], Az útmutató tartalmazza többek között a kockázatelemzési és kezelési eljárás bemutatását, a szennyezett oltóvíz felfogó tér és berendezés kialakítási szabályait, a felfogó létesítmények fajtáinak leírását, a hulladék kezelés és ártalmatlanítás szabályait. A szennyezett oltóvíz mennyiségének számításánál meghatározzák a telephelyen rendelkezésre álló és felhasználható oltóvíz mennyiségét, a gyártó üzemben, a tartályparkban, vagy a raktárban bekövetkező tűz eloltásához szükséges oltóvíz mennyiséget. Az oltóvíz mennyiségének megállapításakor a sprinkler rendszer adatain túl a telephelyi és a külső tűzoltási kapacitásokat is fel kell mérni. Az útmutató a fentiek közül a legnagyobb mennyiséget határozza meg alkalmazni, mint minimális szennyezett oltóvíz felfogási kapacitást, amelyhez hozzáadják az esemény közbeni csapadék mennyiségét. A telephelyen jelen lévő oltóvíz mennyiségének meghatározására a sprinkler rendszerek és tárolóik műszaki leírásai, a vízvételi helyek adatai, az oltóvíz tároló kapacitása, a külső beavatkozók által szállított mennyiség, vagy a helyszíni felszíni vizek adatai tudnak információul szolgálni. A következő fejezetben egy konkrét hazai példán keresztül mutatom be, hogy milyen műszaki megoldások szükségesek a veszélyes anyagokat tároló raktárbázisok biztonságos kialakításához és üzemeltetéséhez [153].



#### 4.2.2 Az oltóvízszennyezés elleni védekezés üzemeltetői gyakorlatának felmérése

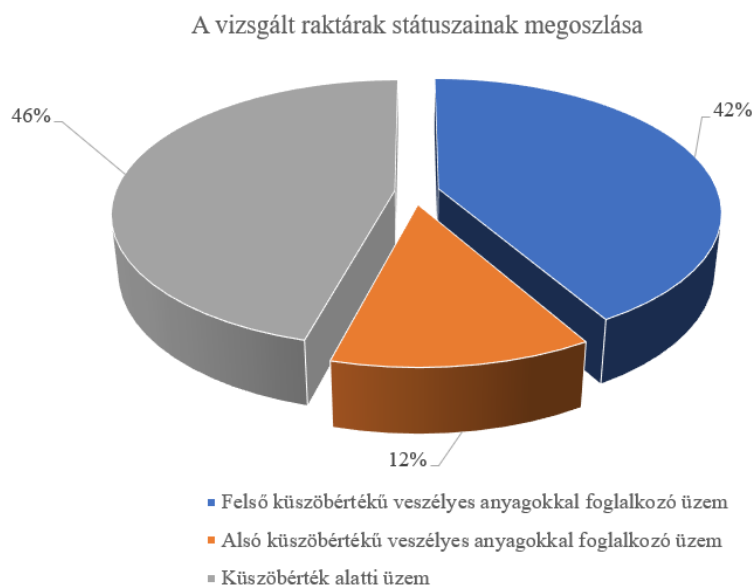
A szennyezett oltóvíz kezelésével elsősorban azoknál a logisztikai raktáraknál kell foglalkozni, ahol veszélyes áru és veszélyes anyagok tárolása is történhet. Az oltóvízszennyezés elleni védekezés jellemző üzemeltetői gyakorlatának vizsgálatához ezért a Kat. IV. fejezet hatálya alá tartozó raktárak vonatkozó gyakorlatának feltárása érdekében végeztem elemző munkát. Kutatómunkám az üzemeltetők által rendelkezésemre bocsájtott biztonsági jelentések, biztonsági elemzések, belső védelmi tervek és súlyos káresemény elhárítási tervek tartalmának vizsgálatára irányult. A vizsgálat kiemelt célja volt meghatározni, hogy a raktárak tervezése, építése és üzemeltetése során milyen üzemeltetői intézkedéseket fogantatosítottak az esetlegesen keletkező szennyezett oltóvíz által okozott környezeti veszélyek megelőzésére és kezelésére. A vizsgálatom összesen 24 logisztikai telephelyre terjedt ki, amelynek területi eloszlását a 16. ábra szemlélteti:



16. ábra: A vizsgált raktárak megyei eloszlása, készítette a szerző.

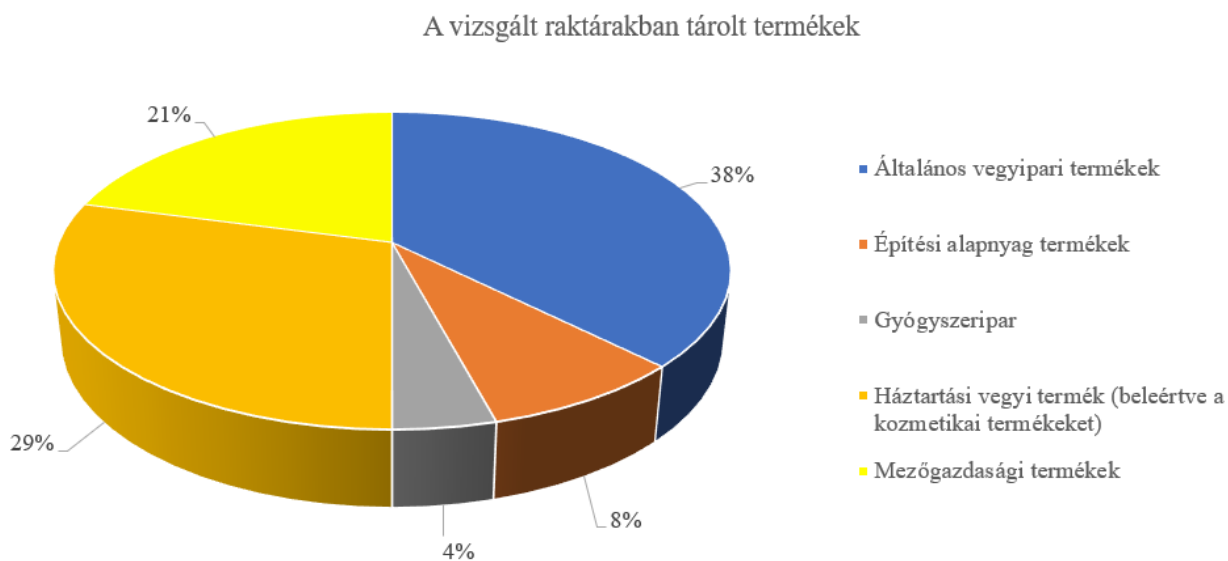
Az ábra adatai alapján megállapítható, hogy a hazai logisztikai ingatlanpiac jelentős mértékben Budapest-központúvá vált, mivel a raktárkapacitás túlnyomó része a fővárosban és a közvetlen környékén Pest megyében van. Az általam vizsgált raktárak több mint 50%-a a fővárosban és Pest megyében üzemel. Az érintett raktárak esetében a Kat. IV. fejezet szerinti státusz megállapítása - vagyis a veszélyes üzemek azonosítása - kiemelt és összetett üzemeltetői feladatot jelent. A logisztikai tevékenység esetében nem tudjuk állandó készlet alapján az azonosítást lefolytatni, mivel a tárolt áruk típusa és mennyisége a piaci igényeknek és kereskedelmi változásoknak az okán is folyamatosan változhat. A telephely Kat. IV. fejezet szerinti státuszának üzemeltetői tervezésénél figyelembe kell venni, hogy az üzemeltető csak a katasztrófavédelem iparbiztonsági hatósági engedélyének birtokában folytathat veszélyes tevékenységet.

Az általam vizsgált raktárak esetében a Kat. IV. fejezet szerinti státusz megoszlását a 17. ábra szemlélteti:



17. ábra: a vizsgált raktárak státuszainak megoszlása, készítette a szerző.

A fenti ábra adatai alapján látható, hogy a vizsgált raktárak 42%-a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, 46%-a pedig küszöbérték alatti üzem. A viszonylag alacsony számú alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem raktár 12%-os arányának oka az lehet, hogy a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekkel és az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekkel szemben támasztott követelmény között üzemeltetői szemszögből nem számottevő a különbség. A vizsgált raktárakban tárolt termékek kategóriáit a 18. ábra mutatja be:



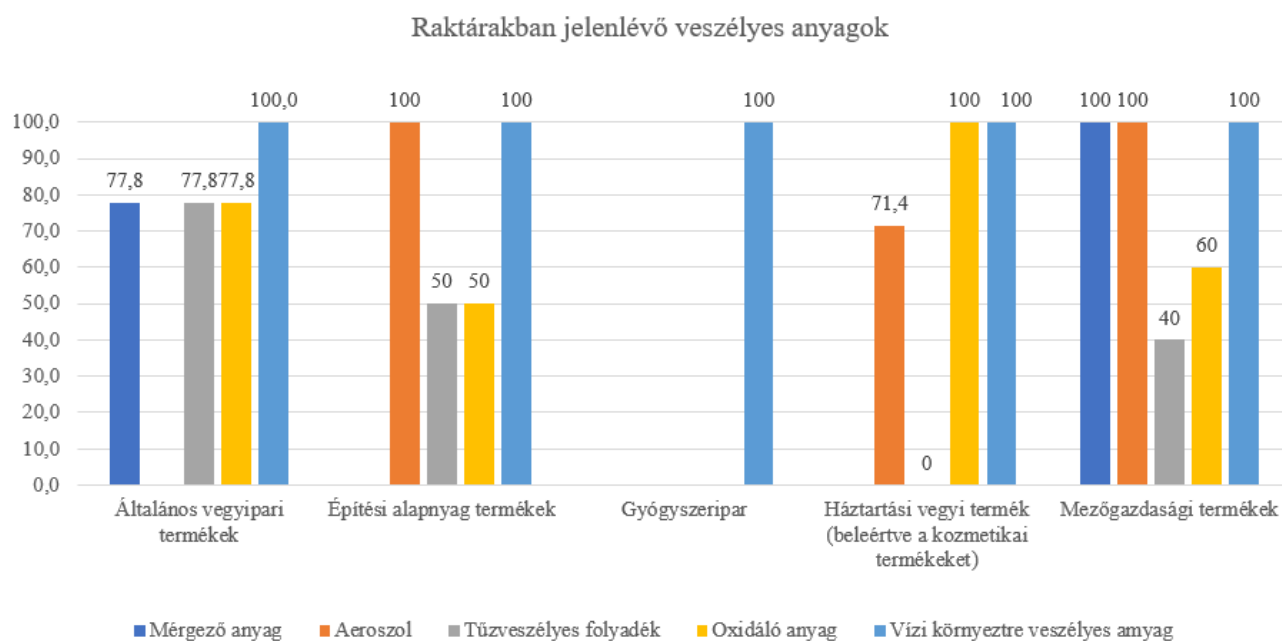
18. ábra: A vizsgált raktárakban a tárolt termékek kategóriái, készítette a szerző.

A raktárakban tárolt anyagok értékelése alapján az alábbi megállapítások tehetők:

- A vizsgált raktárak 38%-ában általános vegyipari termék tárolása történik jellemzően folyadék vagy szilárd halmazállapotban. A tárhelyeken jellemzően legnagyobb kiserelési egység az IBC, ugyanakkor hordó, kanna, zsákos, valamint kisebb küldeménydarabos kiserelési egységekben is történhet a termékek tárolása.
- A háztartási vegyi termékek, beleértve a kozmetikai termékek raktáraiban – a vizsgált raktárak 29 %-a – folyadék, szilárd halmazállapotú termékek és aeroszolok tárolása történik. A tárolásra jellemző, hogy a kiserelési egységek mérete általában nem haladja meg a 10 litert.
- A mezőgazdasági termékek raktáraiban – amelyek a vizsgált raktárak 21 %-át teszik ki – folyadék vagy szilárd halmazállapotú termékek tárolása történik. A legnagyobb kiserelési egység a big-bag csomagolás, de a csomagolóeszközök teljes – IBC-től a kisebb küldeménydarabos kiserelési egységekig – spektruma megtalálható ezekben a raktárakban.
- Az építési alapanyag termékek főként folyadék, szilárd halmazállapotban és aeroszol formában vannak jelen. A legnagyobb kiserelési egység jellemzően az IBC, de hasonlóan a többi raktárhoz a csomagolóeszközök teljes spektruma előfordulhat a tárolás során.

A gyógyszeripari termékek esetében a készterméket tároló raktárak vizsgálata jelentette a fő célkitűzést.

A katasztrófavédelem iparbiztonsági engedélyezési eljáráshoz szükséges a raktárakban tárolt termékek besorolása a Vhr. 1. mellékletében megadott módszertan előírásainak megfelelően. Az elemzés eredményeit a 19. ábra foglalja össze. Az esetlegesen jelentős környezeti károsodáshoz vezető szennyezett oltóvíz keletkezése szempontjából releváns az egészségi vagy a környezeti veszélyekkel járó veszélyes anyagok jelenléte. Vízi környezetre veszélyes anyag az összes vizsgált raktárban, a mérgező anyag a mezőgazdasági termékeket, valamint az általános vegyipari termékeket tároló raktárakban van általánosságban jelen.



19. ábra: A vizsgált raktárakban tárolt veszélyes anyagok besorolása, készítette a szerző.

A környezeti hatásvizsgálati rendelet 3. melléklete alapján 30 000 m<sup>3</sup> ösztároló-kapacitástól a vegyi termék tárolása a környezetvédelmi hatóság előzetes vizsgálatban hozott döntésétől függően, az 1. melléklete alapján pedig 200 000 tonna ösztároló-kapacitástól környezeti hatásvizsgálat köteles tevékenység [106].

Az általam vizsgált raktárak vonatkozásában 4 esetében a 200 000 tonna, 2 esetében pedig a 30 000 m<sup>3</sup> ösztároló-kapacitás feltétel teljesül. Ugyanakkor a rendelkezésre álló információk szerint csak 1 raktár esetében készült környezeti hatásvizsgálat. Az ok elsősorban arra vezethető vissza, hogy a környezeti hatásvizsgálati rendeleti feltételrendszernek megfelelő raktárak dedikáltan nem vegyi termékek tárolására lettek létrehozva, ezáltal a tárolási tevékenységi funkció váltása már csak az üzemeltetés fázisában jelent meg.

A raktárak műszaki kialakítását tekintve megállapítható, hogy a jogszabályi kötelezettségnek – elsősorban a tűzvédelmi megelőző előírások – maradéktalanul az összes vizsgált raktár megfelel. A vizsgált raktárak mindegyikében ipar padló létesült és a megfelelő vízzáróság biztosított. Ezért a létesítményen belül keletkező és benn maradt szennyezett oltóvíz esetében a jelentős mértékű átszivárgás kizárható.

A raktárak 92%-ában (22) az esetlegesen keletkező tűz korai észlelése céljából tűzjelző, 37,5 %-ában (9) automatikus tűzoltórendszer került kialakításra: egy raktárban automatikus gázzal oltó, két raktárban automatikus habbal oltó, a többi raktárban vizes sprinkler tűzoltórendszer üzemel.

A létesítmény kármentőként – dokumentáltan és méretezett módon – történő kialakítása 21%-ban (5) valósult meg. Az automatikus oltórendszerek alkalmazása és a kármentőként való kialakítása között azonban nincs teljes összhang, ugyanis két olyan raktár is kármentőként létesült, ahol nem épült ki oltórendszer.

A veszélyelemzés során a vizsgált raktárak egyike sem azonosította eseménysorként a szennyezett oltóvíz keletkezésének a lehetőségét. Ugyanakkor a katasztrófavédelem iparbiztonsági szabályozásának köszönhetően a környezetterheléssel járó eseménysorok kezelésére vonatkozó súlyos baleseti intézkedési sorokat – beleértve a megelőző műszaki megoldások és védelmi infrastruktúra számbavétele – bemutatta.

Megállapítható továbbá, hogy a vizsgált raktárak egyikéből sem kerülhet közvetlen módon a szennyezett oltóvíz a felszíni vízfolyásba, a csapadékelvezető rendszer kiszakaszolása megoldott. Ugyanakkor a szennyezett oltóvíz talajba kerülésének kizárása, illetve kijutott szennyező anyag minimalizálása kizárólag egy raktár esetében valósulhat meg.

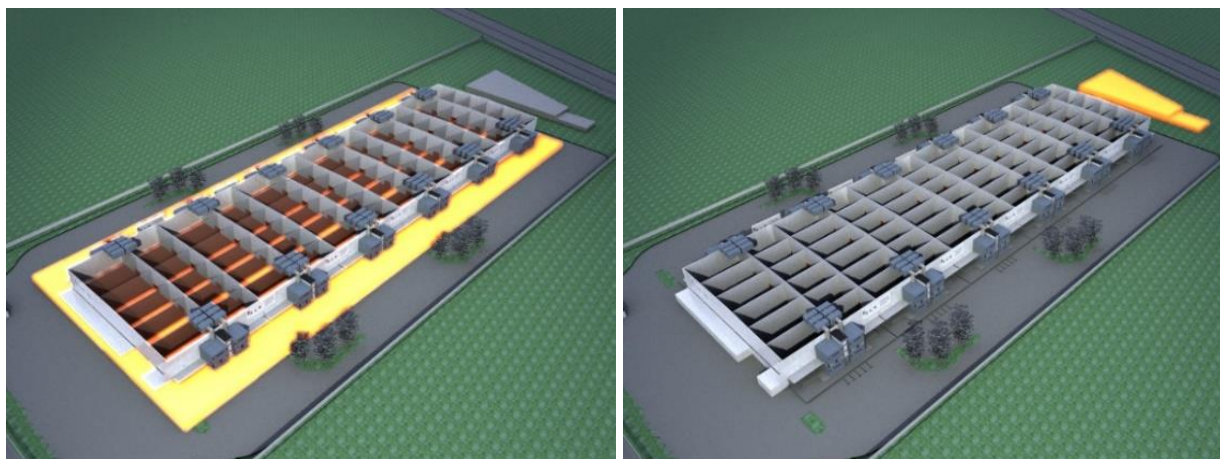
A következő alfejezetben egy olyan logisztikai raktár oltóvízszennyezés megelőzési gyakorlatát mutatom be, amely véleményem szerint a tűzvédelmi előírásokon túl megfelel a környezetterhelés megelőzését célzó szabályoknak is.

#### **4.2.3 Korszerű veszélyes áru raktár oltóvízszennyezés elleni védelmének bemutatása**

A nemzetközi műszaki követelmények ismertetése után bemutatom egy korszerű, magyarországi veszélyes áru logisztikai raktárbázis, a gyáli Akácliget Logisztikai Központ (a továbbiakban: ALK) baleseti oltóvízszennyezés elleni védelmének műszaki kialakítását. Az ALK felső küszöbértékű, veszélyes anyaggal foglalkozó üzemnek minősülő veszélyes áru logisztikai raktárként üzemel. Az üzemeltető engedélye alapján tanulmányoztam a létesítmény biztonsági dokumentációját, valamint szakmai interjút készítettem felelős üzemeltető szakemberekkel, a bázis biztonságos működésével kapcsolatban.

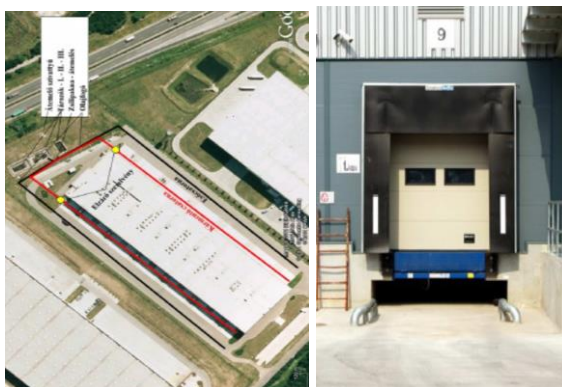
Fontosabb megállapításaimat az alábbiakban összegzem.

Az ALK-ban a talajvíz védelmét szolgáló veszélyes anyagot felfogó folyadékszár rendszer került kiépítésre, az épületen belül és annak közvetlen környezetében, amelyek kialakítása az üzem által rendelkezésemre bocsájtott ábrákon (20. ábra) láthatók.



20. ábra: A talajvíz védelme az ALK-ban, forrás: ALK

A raktárcsarnok alapozására szivárgó rétegeként, zúzottkő feltöltést terveztek, ellenőrző dréncövezéssel. Az alapozás monolit vasbeton lemezalap, az aljzatburkolat (raktáron belüli) vízzáró módon kerül kialakításra és így kármentesítő medenceként is funkcionál. A raktár padlóburkolata az aljzatbetonon a következő rétegrendben került kiépítésre: HDPE (nagy sűrűségű polietilén, angolul high-density polyethylene ) fólia, 12-30 cm vastag beton, majd szikramentes, vegyszer-, és kopásálló epoxigyanta alapú ipari padló. A rakodóterület befelé lejt, így a gravitációs elv alapján, oda folyik be a szennyezett folyadék. A csatorna csőrendszere saválló anyagból készült. A medence zárt rendszerű, azonban a beépített gátak megnyitásával a folyadék elvezethető az épületen kívül létesített kármentő medencébe. Ezek olajfogó medenceként is funkcionálnak. A létesítmény néhány száz méteres környezetében három darab monitoring kút található, melyekből a talajvíz minőségét lehet ellenőrizni. Félévente mintát kell venni, és elküldeni laboratóriumi elemzésre. A rakodó rámpák alatt megfelelő szigeteléssel és összefolyóval ellátott külső kármentők találhatóak, amelyek összeköttetésben vannak az iszap- és olajfogó víztisztító műtárggyal. Esetleges havária esetén felhasználható külső medencék, és tározó elhelyezkedését a 21. ábra mutatja.



21. ábra: Havária medencék elhelyezkedése és a rakodó rámpa kialakítása, forrás: ALK

A telephely kialakításánál a felszíni vizek védelme érdekében az alábbi szempontokat vették figyelembe:

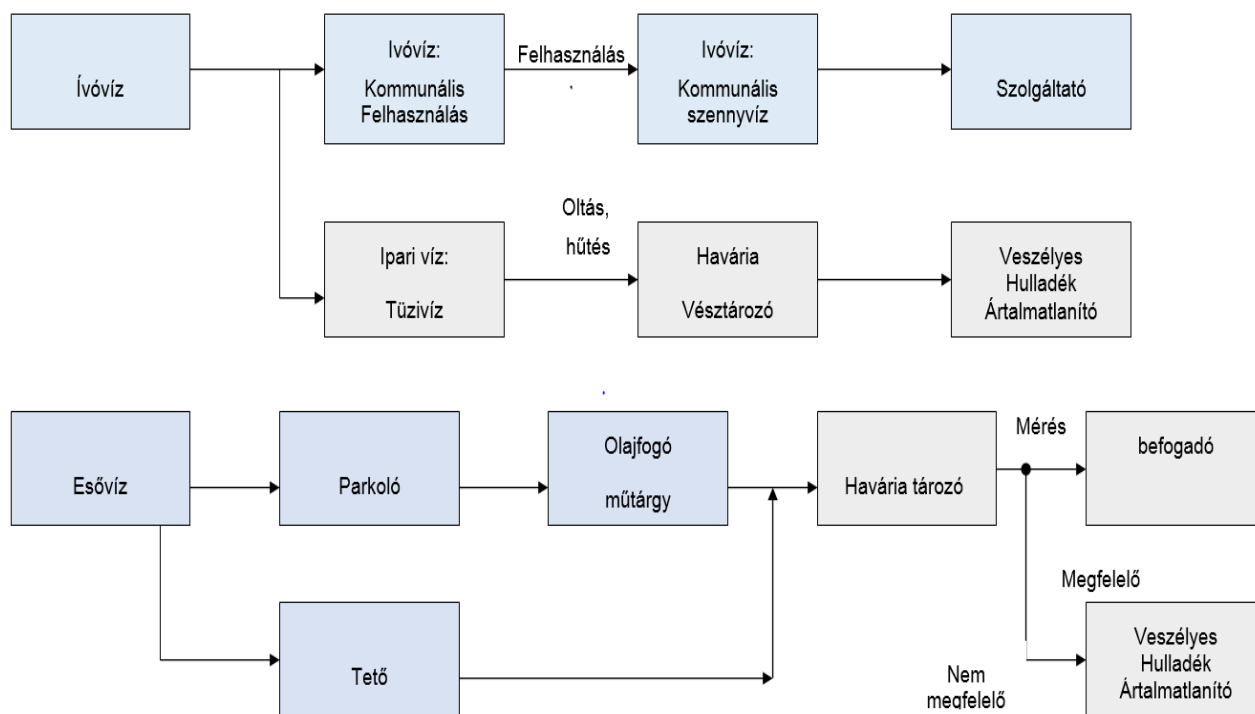
- a) A raktár területén bekövetkező esetleges káreseményekből származó szennyeződött csapadékvíz telephelyen túlra jutásának megakadályozására, valamennyi csapadék rendszer egy ún. havária tározón keresztül kerül telephelyen kívülre.
- b) A havária tározóból csak eseménymentes napot követően átemelő szivattyú segítségével juthat csapadék a befogadó csapadékvíz csatornába.
- c) Káresemény esetén a csapadék betárolásra kerül és negatív vízminta esetén üríthető csak ki a tározó.

A raktár külső területén összegyűlő csapadékvizet a csapadékcsatornán keresztül a települési csatornába vezetik be. Környezetvédelmi hatósági előírás alapján külön csatornarendszeren történik az aszfaltozott területek és a tetőfelületek csapadékvizének elvezetése és kezelése. Normál esetben a tetőfelületeken összegyűlő víz nem szennyezett és azt, kezelés nélkül a csatornába vezetik. Az aszfaltozott részen azonban számítani lehet olaj elcsöpögésre, havária esetén egyéb szennyezőanyagok csatornába jutására, ezért az itt összegyűlő csapadékvíz minden esetben víztisztító műtárgyon halad keresztül.

A tervezők arra az esetre is gondoltak, amikor egyéb, nem olajos szennyeződés, hanem szennyezési eseményt követően az olajfogó által nem kezelhető vegyi anyag kerül az aszfalt burkolatra. Ekkor tolózár segítségével a szennyezett vizet a több mint 500 m<sup>3</sup>-es kármentő tárolóban lehet gyűjteni, megakadályozva azt, hogy a szennyezett víz a közeli nyílt vízfolyásba kerüljön. A kármentőben lévő víz vizsgálata után a jogszabályok figyelembevételével kell eldönteni, hogy a víz csatornába vezethető-e, vagy szennyvíztelepre kell szállítani.

A raktárbázis területén összegyűlő csapadékvíz az iszap-, és olajfogón, majd a puffer medencén keresztül a közcsatornába jut. Az ivóvíz és a csapadékvíz áramlási folyamatát a 22. ábra szemlélteti.

Az ábrán szürke színnel jelölt folyamatlemlék mutatják a szennyezett oltóvíz vagy esővíz elhelyezését.



22. ábra: Vízyangaram folyamata, szerkesztette a szerző. Forrás: ALK.

A raktározási technológiához háromszintű kármentési rendszer kapcsolódik.

- Elsődleges kármentőként a tárolási polcrendszer alá helyezett kármentő tálca szolgál.
- Másodlagos kármentőként alkalmazható a tűzszakaszok aljzatának megfelelő méretezésű, teherbírású és vegyszerállóságú kialakítása. Az aljzat és lábazat belső kivitelezése lezárt ajtók mellett a teljes szennyezett tűzoltási maradékot is képes befogadni, mint kármentő teknő.
- Harmadlagos kármentőként került betervezésre a tüzeset során keletkező oltóvíz elhelyezését szolgáló havária vésztározó.

A vésztározó méreteinek meghatározásánál figyelembe vett szempontrendszer a következő volt: a raktárban raktározásra kerülő veszélyes anyagok legnagyobb valószínűség szerinti típusa; a vésztározó alkalmas egy esetleges havária esetén a szennyezett háromnapos csapadékvíz tárolására is; a raktárban maximális betárolt mennyiség és maximális havária mellett elhasznált szennyezett oltóvíz mennyisége, valamint egy tűzszakaszon belüli raktártűz estében keletkező szennyezett oltóvíz mennyisége.



### **4.3 Javaslat a már üzemelő logisztikai raktárak azonosítására, kockázatelemzésére, vizsgálatára és ellenőrzésére**

#### **4.3.1 Értékelési módszer kidolgozása**

Jelen javaslat tartalmazza a már működő veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó logisztikai raktárak oltóvízszennyezés megelőzési üzemeltetői intézkedésekre történő hatósági kötelezéséhez felhasználható üzemazonosítási eljárást, valamint a kiválasztott telephelyeken elvégzett kockázatelemzés vizsgálati szempontrendszerét. A kutatómunkám célja rávilágítani arra a tényre, hogy egy raktár építésénél még nincs teljes körűen megalapozott adat arra vonatkozóan, hogy milyen termék kerül abba betárolásra. Bár a környezeti hatásvizsgálati rendelet speciális esetben meghatározza, hogy az építés megkezdése előtt környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása lenne szükséges. A feltételrendszert a környezeti hatásvizsgálati rendelet 1. melléklete a vegyi termékek 200 000 t összetároló-kapacitásához a 3. melléklet 30 000 m<sup>3</sup> összetároló-kapacitáshoz köti [106].

A környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása során értékelni kell az összes környezeti elemre vonatkozó hatásokat normál tevékenységre és havária állapotra egyaránt. Tekintettel arra, hogy a tervezés fázisában még nem ismert, hogy a raktárban vegyi anyagok tárolása fog történni, számos esetben az engedélyezési kötelezettséget figyelmen kívül hagyják. Megítélésem szerint a szennyezett oltóvíz kezelésének kérdését ezen engedélyezési eljárás keretei között kellene kezelni. Az ideális állapot véleményem szerint akkor alakulhatna ki, ha a raktárak tervezésénél általános követelményként, jogszabályi előírásként jelennének meg a szennyezett oltóvíz kezelésére korábban megfogalmazott műszaki javaslataim.

A már üzemelő raktárak vonatkozásában azonosítani kell azokat a raktárakat, ahol az esetlegesen kialakuló tűz oltása során szabadba kerülő szennyezett oltóvíz a környezeti elemekben tartós károsodást és katasztrófális hatásokat okozhat. Esetükben, a már működő telephelyeknél utólagos kötelezéssel kell vagy a tárolandó termékek körét korlátozni, vagy a szennyezett oltóvíz szabadba kerülésének korlátozására műszaki intézkedést tenni.

Ahhoz, hogy az esetlegesen szabadba kerülő szennyezett oltóvíz ökológiai katasztrófához vezessen számos feltételnek kell együttesen fennállnia. Eseményfa elemzéssel bemutattam azokat a lehetséges kimeneteket, amelyek ökológiai katasztrófához vezethetnek.

A potenciálisan érintett, már üzemelő raktárak – amelyek esetében feltételezhető a szennyezett oltóvíz másodlagos környezeti katasztrófát okozó hatása – kiválasztására relatív rangsorolás módszert dolgozok ki az alábbiak szerint.

A relatív rangsorolás az alábbi képlettel történik:

$$K = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \quad (9)$$

Ahol  $K$  az eredő index,  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$  a szennyezett oltóvíz felfogására történő kötelezés megalapozásához szükséges indexösszetevők, amelyeket az alábbiakban részletesen bemutatok:

**$K_1$  indexösszetevő** a raktárban számításba vett veszélyes anyagok mennyisége és típusa, az indexösszetevő értéke 1 – 10 között változhat.

A CLP rendeletben [13] foglaltak szerint a vegyi anyag által okozott veszélyt az anyag vagy keverék lényegi tulajdonságai határozzák meg. A vegyi anyag a potenciális károsító hatása alapján veszélyességi osztályba rendelhető, melynek kritériumait szabványosított leírásként a veszélyességi kategóriák határozzák meg. A CLP rendelet szerint a vegyi anyagok besorolásánál négy fő kategóriát határoz meg: fizikai, egészségi, környezeti és egyéb veszélyek. A 12. táblázat összefoglalóan bemutatja a veszélyességi osztályokhoz tartozó veszélyességi kategóriákat.

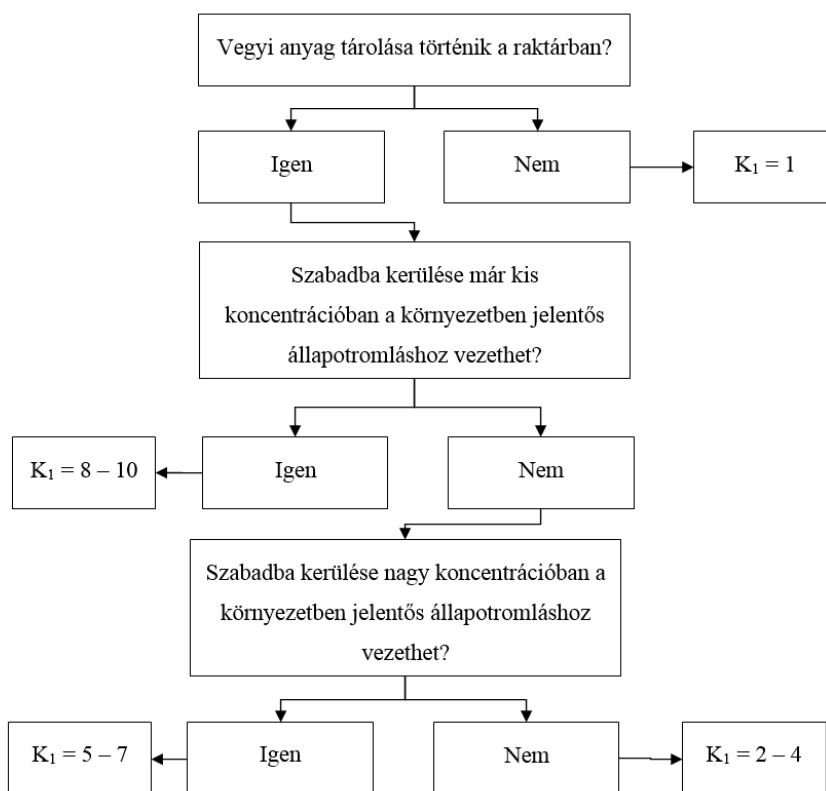
12. táblázat: CLP rendelet szerinti veszélyességi osztályok és kategóriák, szerkesztette a szerző, forrás: [120].

Veszélyességi osztály	Veszélyességi kategória
A fizikai veszéllyel bíró vegyi anyagok	
Robbanóanyagok	instabil robbanóanyagok, 1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5. és 1.6. alosztály
Tűzveszélyes gázok (beleértve a kémiailag instabil gázokat)	A és B kategória (tűzveszélyes gázok), 1. és 2. kategória (kémiailag instabil gázok)
Aeroszolok	1., 2. és 3. kategória
Oxidáló gázok	1. kategória
Nyomás alatt lévő gázok	sűrített gáz, cseppfolyósított gáz, mélyhűtött cseppfolyósított gáz, oldott gáz
Tűzveszélyes folyadékok	1., 2. és 3. kategória
Tűzveszélyes szilárd anyagok	1. és 2. kategória
Önreaktív anyagok és keverékek	A, B, C, D, E, F és G típus
Öngyulladó folyadékok	1. kategória

Veszélyességi osztály	Veszélyességi kategória
Öngyulladó szilárd anyagok	1. kategória
Önmelegedő anyagok és keverékek	1. és 2. kategória
Olyan anyagok és keverékek, amelyek vízzel érintkezve tűzveszélyes gázokat bocsátanak ki	1., 2. és 3. kategória
Oxidáló folyadékok	1., 2. és 3. kategória
Oxidáló szilárd anyagok	1, 2. és 3. kategória
Szerves peroxidok	A, B, C, D, E, F és G típus
Fémekre korrozív hatású anyagok	1. kategória
Deszenzibilizált robbanóanyagok	
<b>Egészségügyi veszéllyel bíró vegyi anyagok</b>	
Akut toxicitás	1., 2., 3. és 4. kategória
Bőrmarás/-irritáció	1. kategória, 1A., 1B., 1C. és 2. kategória
Súlyos szemkárosodás/szemirritáció	1. és 2. kategória
Légzőszervi szenzibilizáció vagy bőrszenzibilizáció	1. kategória, 1A. és 1B. alkategória
Csírsejt-mutagenitás	1A., 1B. és 2. kategória
Rákkeltő hatás	1A., 1B. és 2. kategória
Reprodukciós toxicitás	1A., 1B. és 2. kategória és a laktációra gyakorolt vagy a laktáción keresztül fellépő hatásokra vonatkozó további kategória
Célszervi toxicitás (STOT) –egyszeri expozíció	1. és 2. kategória és 3. kategória kizárólag narkotikus hatások és légúti irritáció számára
Célszervi toxicitás (STOT) –ismétlődő expozíció	1. és 2. kategória
Aspirációs veszély	1. kategória
<b>Környezeti veszéllyel bíró vegyi anyagok</b>	
Veszélyes a vízi környezetre	1. akut kategória; 1., 2., 3. és 4. krónikus kategória
<b>Egyéb veszéllyel bíró vegyi anyagok</b>	
Az ózonrétegre veszélyes	1. kategória

$K_1$  indexösszetevő értékének meghatározása.

A raktárban először is fel kell mérni a tárolt veszélyes anyagokat. A 23. ábrán bemutatott logikai gondolatmenet alapján lehetséges a  $K_1$  indexösszetevő meghatározása.



23. ábra:  $K_1$  indexösszetevő meghatározása, a szerző saját munkája.

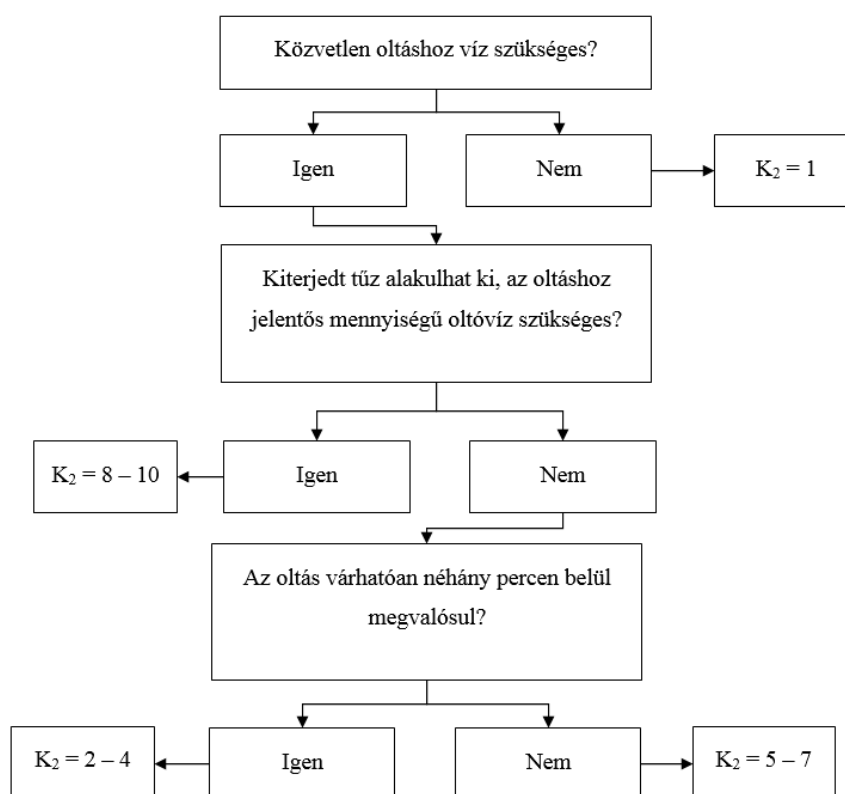
$K_1$  indexösszetevő értéke 1, abban az esetben, ha feltételezhető, hogy vegyi anyagok tárolása nem történik a raktárban. Ebben az esetben szennyezett oltóvíz keletkezése nem zárható ki, de a szennyezés mértéke miatt ökológiai katasztrófaveszély kialakulásának a valószínűsége elhanyagolható.

$K_1$  indexösszetevő értéke 2 – 4 között van akkor, ha feltételezhető, hogy a raktárban olyan vegyi anyagok tárolása történik, amelyek szabadba kerülése esetén ökológiai katasztrófaveszély kialakulásának valószínűsége elhanyagolható, mert vagy nincs közvetlen hatással a környezeti elemekre, vagy a keverékben a veszélyes anyag összetevő koncentrációja alacsony.

$K_1$  indexösszetevő értéke 5 – 7 között alakul, ha feltételezhető, hogy a raktárban olyan vegyi anyagok tárolása történik, amelyek szabadba kerülése esetén ökológiai katasztrófa kialakulásának lehetősége fennáll. A vegyi anyag ilyen esetben, nagy koncentrációban, a vegyi anyag lényegi tulajdonságának megváltozása nélkül kerül a szabadba, azaz az oltóvíz hígító hatása figyelmen kívül marad.

$K_1$  indexösszetevő értéke 8 – 10 érték, ha feltételezhető, hogy a raktárban olyan vegyi anyagok tárolása történik, amelyek szabadba kerülése esetén ökológiai katasztrófa kialakulásának lehetősége az oltóvíz hígító hatásának ellenére is fennáll. Például ide sorolandó a „veszélyes a vízi környezetre 1. akut kategória; 1., 2. krónikus kategória” vagy az „akut toxicitás 1., 2. kategória”. De ebbe a kategóriába sorolandók a tömény savak és lúgok, mivel a számos vízi élőlény a PH változásra rendkívül érzékeny.

$K_2$  indexösszetevő esetleges tűz esetén az oltási technika jellemzésére szolgál, az indexösszetevő értéke 1 – 10 között változhat. A raktár vonatkozásában meg kell állapítani az oltási stratégiát, illetve fel kell mérni a megvalósult védelmi infrastruktúrát.  $K_2$  indexösszetevő meghatározásának logikai gondolatmenetét a 24. ábra részletezi.



24. ábra:  $K_2$  indexösszetevő meghatározása, a szerző saját munkája.

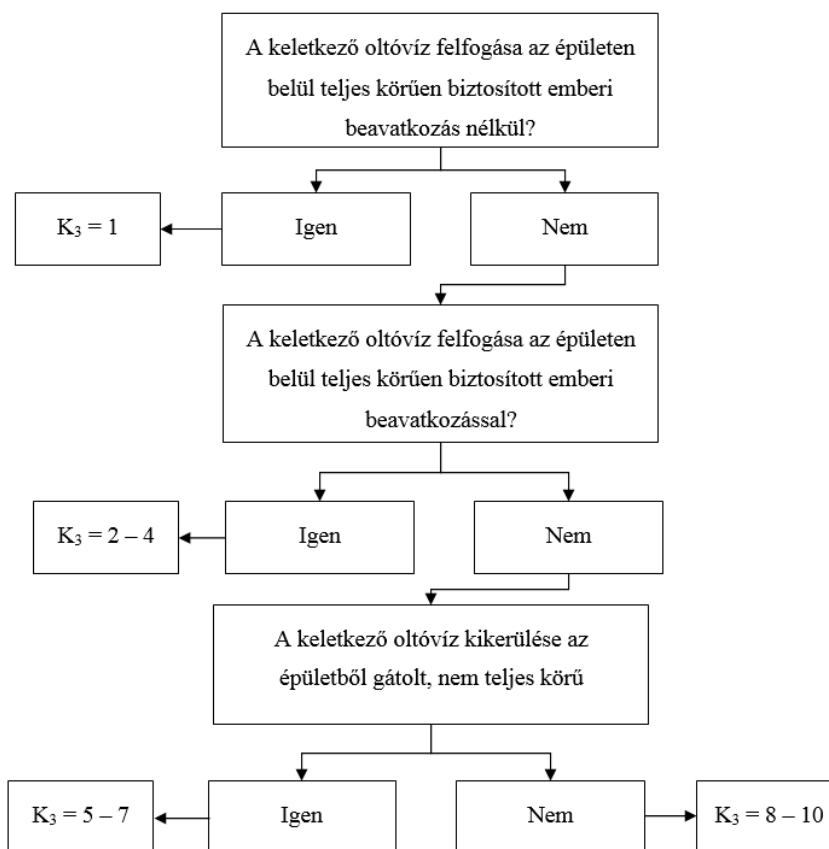
$K_2$  indexösszetevő értéke 1, ha közvetlen az oltás során víz felhasználása nem történik. Ilyen lehet például, ha a létesítményben automatikus gázzal oltó rendszer működik.

$K_2$  indexösszetevő értéke 2 – 4 között mozog, ha a tűz oltása a keletkezést követően néhány percen belül megvalósul. Kiterjedt tűz keletkezése – ezáltal nagymennyiségű szennyezett oltóvíz keletkezése – nem valószínűsíthető.  $K_2$  indexösszetevőre 2 – 4 érték alkalmazható, ha a létesítményben automatikus tűzjelző és tűzoltó berendezés üzemel.

$K_2$  indexösszetevő értéke 5 – 7 között van, ha a tűz oltása a keletkezést követően néhány percen belül nem valósul meg, ugyanakkor kiterjedt tűz keletkezése – ezáltal nagymennyiségű szennyezett oltóvíz keletkezése – mégsem valószínűsíthető.  $K_2$  indexösszetevőre 5 – 7 érték alkalmazható, ha a létesítményben automatikus tűzjelző rendszer üzemel és állandó képzett személyzet van jelen, aki a tűzoltást el tudja végezni vagy a tűzterjedést meg tudja akadályozni a tűzoltóság kiérkezéséig.

$K_2$  indexösszetevő értéke 8 – 10, ha a tűz oltása időben elhúzódva valósul meg, ezáltal kiterjedt tűz keletkezésének lehetősége – nagymennyiségű szennyezett oltóvíz keletkezése – fennáll.  $K_2$  indexösszetevőre 8 – 10 érték alkalmazható, ha a raktárban nincs automatikus tűzoltóberendezés, nincs állandó képzett személyzet, továbbá nem üzemel tűzjelző, azaz a kiterjedt tűz oltását a kiérkező tűzoltóság kezdi meg.

**$K_3$  indexösszetevő** az épületben keletkező szennyezett oltóvíz szabadba kerülését megakadályozó védelmi záruk jellemzésére szolgál. Értéke 1 – 10 között változhat. Fel kell mérni azokat a beépített védelmi zárat, amelyek a szennyezett oltóvíz terjedését megakadályozzák, vagy gátolják. Értéke a 25. ábra szerinti eljárásban határozható meg.



25. ábra:  $K_3$  indexösszetevő meghatározása, a szerző saját munkája.

$K_3$  indexösszetevő értéke 1, ha a keletkező szennyezett oltóvíz felfogása a létesítményen belül teljes körűen emberi beavatkozás nélkül megtörténik. Ez azt jelenti, hogy a létesítmény egyben méretezett kármentőként is funkcionál.

$K_3$  indexösszetevő értéke 2 – 4 között mozog, ha a normál üzemeltetés mellett a létesítmény nem funkcionál teljes körűen kármentőként, de beépítésre kerültek olyan védelmi záruk, amelyek lehetővé teszik a teljes körű kármentőként való működést, de az eléréshez emberi beavatkozás, működtetés szükséges.

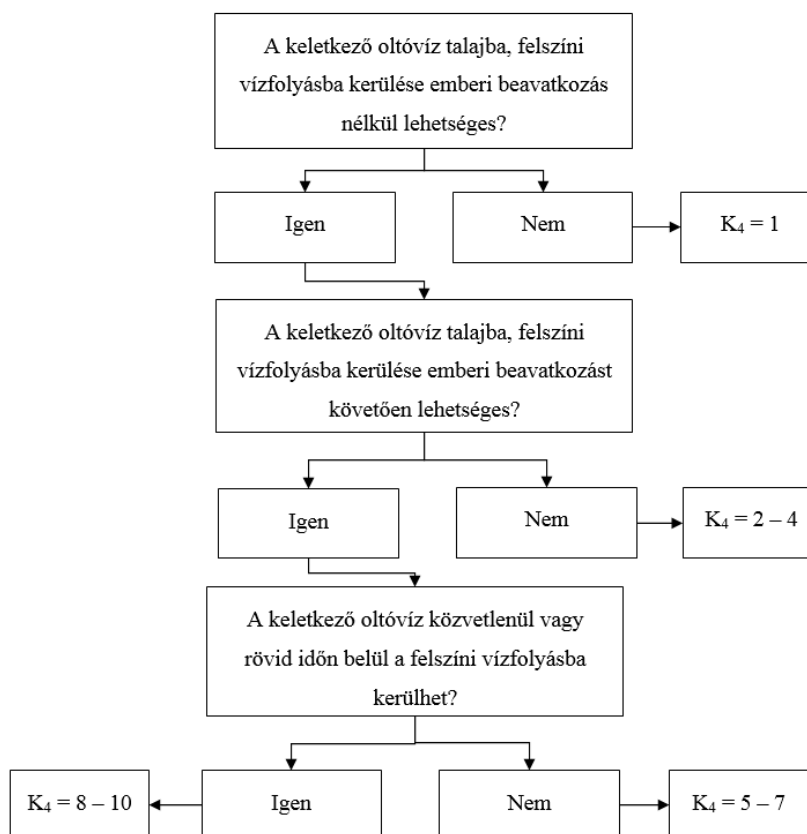
$K_3$  indexösszetevő értéke 5 – 7 közötti, ha a létesítmény nem teljes körűen funkcionál kármentőként, belőle a szennyezett oltóvíz bár korlátozottan – elsősorban a nyílászárók tömítetlenségeinél – a szabadba kerülhet, de a létesítmény képes a keletkező oltóvíz jelentős mennyiségének felfogására.

$K_3$  indexösszetevő értéke 8 – 10, ha létesítményből a szennyezett oltóvíz kikerülésének megakadályozására egyáltalán nincs védelmi zár létesítve, vagy ha van is, de az oltóvíz jelentős hányada a szabadba kerülhet.

A  $K_3$  indexösszetevő megállapítás során nem számolok az aljazaton történő átszivárgás lehetőségével. Tapasztalataim szerint a raktárak padozata rendszerint vízálló, sav- és lúgálló bevonattal készül, ezért a beszivárgás rendszerint elhanyagolható mértékű. Ezen állításomat igazolja a 2019. évben - szakdolgozati társ-konzulensként általam irányított - Szabó Henrietta környezetmérnök hallgató által az NKE Víz tudományi Karon elvégzett „*Veszélyes folyadékok és habképző anyag terjedése szemcsés és szilárd anyagokban*” című kísérletek (a továbbiakban: VTK kísérletek) eredménye is. A kísérletek eredményeit az értekezés 6. mellékletében lévő információ mutatja be részleteiben. Az 1. számú kísérlet eredménye alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a  $K_3$  indexösszetevő meghatározásánál a padozaton való átszivárgás lehetőségével nem kell számolni.

**$K_4$  indexösszetevő** a szabadba került szennyezett oltóvíz felfogására szolgáló védelmi záruk számbavételére szolgál, amelynek értéke 1 – 10 között mozoghat. Az esetlegesen szabadba kerülő oltóvíz vonatkozásában fel kell mérni azokat a szabadban, az épületen kívül kiépített védelmi zárat, amelyek a kiömlött anyagok továbbterjedését megakadályozzák, vagy gátolják.

$K_4$  indexösszetevő értékelésének logikáját a 26. ábra szemlélteti.



26. ábra:  $K_4$  indexösszetevő meghatározása, a szerző saját munkája.

$K_4$  indexösszetevő értéke 1, ha a keletkező szennyezett oltóvíz elvezetésére, majd azt követő felfogására zárt rendszer létesült, ezáltal a talajba szivárgás, valamint a felszíni vízfolyásba való bekerülés megakadályozása emberi beavatkozás nélkül megoldott.

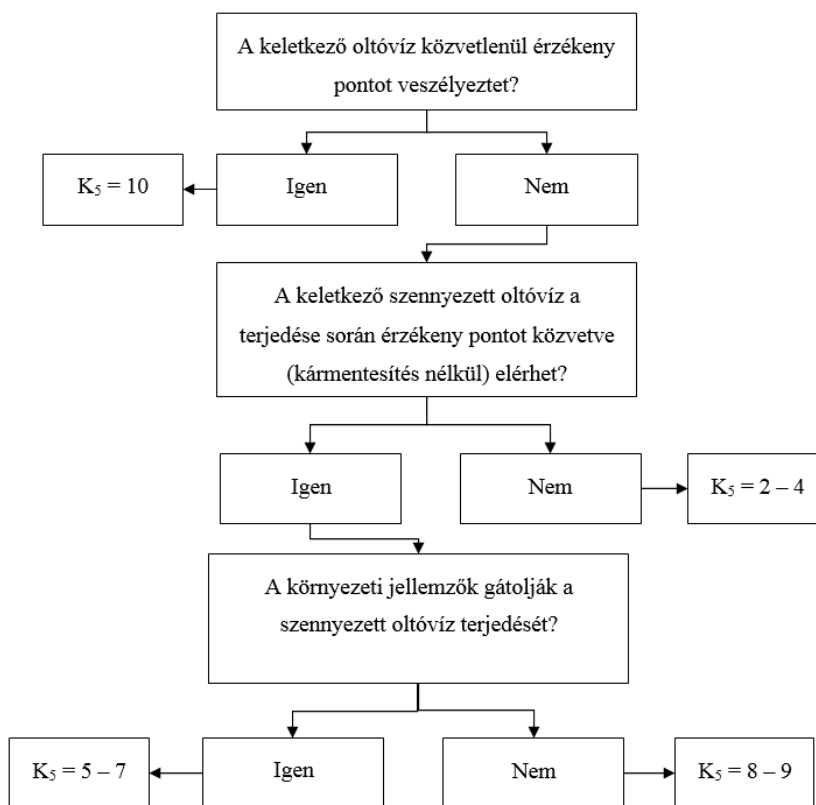
$K_4$  indexösszetevő értéke 2 – 4 között alakul, ha a keletkező szennyezett oltóvíz elvezetésére, majd azt követő felfogását szolgáló rendszer csak emberi beavatkozással tölti be a funkcióját. Például a külső csapadékelvezető árokba kerülés megakadályozására elzáró szerelvény került beépítésre.

$K_4$  indexösszetevő értéke 5 – 7 közötti, ha a szabadba került szennyezett oltóvíz terjedésének megakadályozására olyan védelmi záruk kerültek kialakításra, amelyek csak a felszínen való terjedést, illetve a felszíni vízfolyásba való közvetlen kerülést akadályozzák meg, azonban a talajba kerülés lehetősége és abban történő terjedés veszélye fennáll.

$K_4$  indexösszetevő értéke 8 – 10, ha a nincsenek telepített védelmi záruk, vagy a telepített védelmi zárossal nem biztosítható szabadba került szennyezett oltóvíz felszíni terjedésének megakadályozása, ezért a felszíni vízfolyásba való közvetlen bekerülés veszélye fennáll.



***K<sub>5</sub> indexösszetevő*** a környezeti adottságok és jellemzők figyelembevételére szolgál. Fel kell mérni egyrészt, hogy az esetlegesen szabadba kerülő oltóvíz vonatkozásában a területi adottságok – mint például a talajtípus – milyen mértékben gátolják a szennyezés terjedését. Másrészt számba kell venni a területi érzékeny – ivóvíz, élővíz – pontok elhelyezkedését is. ***K<sub>5</sub> indexösszetevő*** értékelésének eljárását a 27. ábra mutatja be részleteiben.



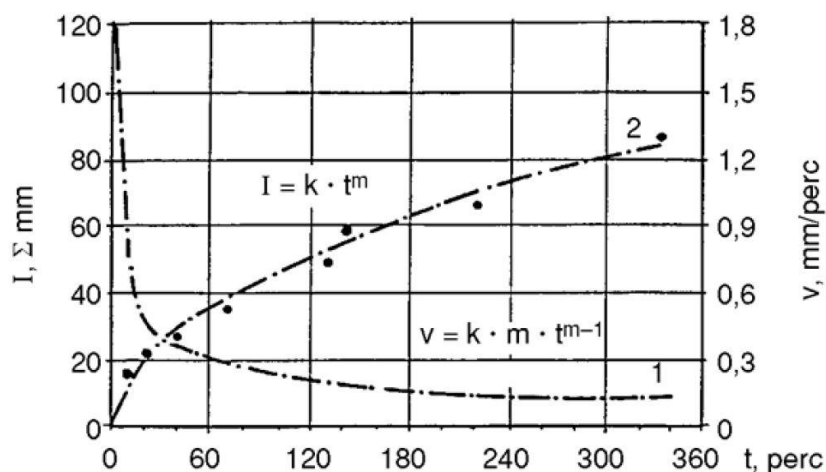
27. ábra: *K<sub>5</sub> indexösszetevő meghatározása, a szerző saját munkája.*

***K<sub>5</sub> indexösszetevő*** meghatározáshoz szükséges a térség talajtani adottságainak ismerete. Több veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó telephely bejárása során tapasztaltam, hogy logisztikai raktárak épületeinek környezetében kavicságyazatot létesítenek. Ezért célul tűztem ki a folyadékok szemcsés anyagokon keresztül történő beszivárgásának vizsgálatát is, amelyet szintén a 2019. évi VTK kísérletek (2. számú) eredményei igazolnak. Az elvégzett kísérletek alapján megállapítható, hogy a szabadba került folyadék viszkozitása, valamint a szemcsés közeg típusa, valamint a szemcseméret nagysága befolyásolja beszivárgás mélységét. Megállapítható az is, hogy az épületen kívül mesterségesen létrehozott kavicságyazat csak kismennyiségű folyadék felfogására alkalmas. A beszivárgás mélysége - bár a szemcsenagyság növelésével növekszik - azonban összességében a szemcsés anyag jelentős mértékben a beszivárgás mértékét nem csökkenti, ezáltal a szabadba kerülő folyadék átszivárog rajta.

A kavicsagyazat tehát nem alkalmas a folyadék ideiglenes – kárelhárításhoz szükséges ideig történő – felfogására sem. Ezért a kavicsagyazat jelenléte nem releváns, a szennyezett oltóvíz terjedését alapvetően a talajtani jellemzők határozzák meg.

A talaj szilárd halmazállapotú alkotói nem illeszkednek szorosan egymáshoz. Az alkotórészek között lévő, eltérő nagyságú pórusok vannak, melyek egymással összefüggő összes térfogata a talaj porozitása. A szennyezett oltóvíz talajba kerülésnek folyamata megegyezik a víz (csapadékvíz) talajba kerülésének folyamatával. A felszínre került víz a pórusokon és repedéseken keresztül jut a talajba, ezt nevezzük beszivárgásnak. Kezdetben a víz csak egy vékony réteget nedvesít át azáltal, hogy megtölti a kisebb, majd a nagyobb átmérőjű kapillárisokat és póruszögleteket is. Majd az ezen felüli víztöbblet fokozatosan növeli az átnedvesített réteg vastagságát azáltal, hogy a gravitációs pórusokban fokozatosan nyomul lefelé. A beszivárgás addig tart, amíg a felsőbb rétegekben lévő vízmennyiség meghaladja azok víztartó-képességét. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságai közül, a felszínre jutó víz beszivárgásának mértékét döntően befolyásolják a következő tényezők: előzetesen már telített pórustér; fagyott feltalaj; felszíni, vagy felszín közeli vízátnemeresztő réteg; talajtextúra; ásványi összetétel (kolloid tartalom); növényzet és érdesség. [154, 47-68.o.]

A beszivárgás sebességét illetően elmondható, hogy az kezdetben nagyobb (víznyelés), majd fokozatosan történő csökkenés mellett (áteresztés) állandósul. A beszivárgási sebesség és az összesen beszivárgott víz mennyiségének időbeni változását mutatja a 28. ábra.

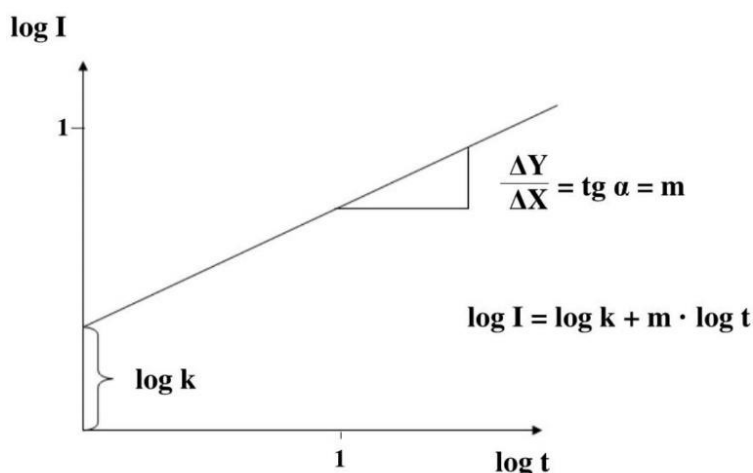


28. ábra: Beszivárgási sebesség (1) és az összesen beszivárgott víz mennyiségének (2) egymáshoz viszonyított alakulása, forrás: [155, 69.o.]

A 28. ábra alapján az elnyelt összes vízmennyiség (I) és a beszivárgási idő közötti kapcsolatot (2) a 10. számú egyenlet írja le.

$$I = k \times t^m \text{ (Kosztjakov-)} \quad (10)$$

Ahol:  $t$  = a megfigyelési idő;  $k$  = arányossági tényező;  $m$  = az  $I$  időbeni változását mutató érték, amely  $< 1$ . A  $k$  és  $m$  egy-egy talaj adott állapotára jellemző konstans, melyek meghatározhatók a 29. ábrán látható grafikus eljárással vagy számítógéppel. Az  $I - t$  adatpárokat ábrázolva, talajonként eltérő meredekségű egyenest kapunk, melyben  $k$  = keresztmetszet és  $m$  = meredekség. [155, 146-148.o.]



29. ábra: A Kosztjakov-egyenletben szereplő  $k$  és  $m$  grafikus meghatározása, forrás: [155, 146-148.o.]

A Kosztjakov-egyenlet idő szerinti differenciálásával jellemezhető a beszivárgási sebesség ( $v$ ) időbeni változása.

$$v = \frac{dI}{dt} = k \times m \times t^{m-1} = k' \times t^{-p} \quad (11)$$

Ahol  $k' = k \times m$  és  $-p = m - 1$ , mivel  $m < 1$ .

Tehát az  $m$  és a  $-p$  a szivárgás intenzitás csökkenését mutató tényezők, melyek alkalmasak a talajok közötti különbségek kimutatására. Fontos megjegyezni, hogy rétegzett szelvényben a talaj vízáteresztő képességét, a legkevésbé áteresztő réteg határozza meg. [155, 146-148.o.]

Darcy francia mérnök, az általa homokoszlopokon végzett vízáteresztési vizsgálatok alapján leírta az átszivárgó víz mennyiségének összefüggéseit.

$$Q = \frac{\Delta H \times A}{L} \times K_S \quad (12)$$

Ahol:

$Q$ : az átszivárgó víz mennyisége;

$\Delta H$ : a hidraulikus nyomáskülönbség;

$A$ : a talajoszlop keresztmetszete;

$t$ : az idő;

$L$ : a talajoszlop hossza;

$K_S$ : a szivárgási tényező. [155, 68-75.o.]

A szivárgási tényező más néven szaturált-telített vízvezetés a talajoszlop olyan tulajdonságainak számszerűsített értéke, mint például a pórusterek nagysága, geometriája és struktúrája, valamint a folyadék tulajdonságai is. A folyadéktulajdonságok a talajoldat, illetve talajvíz vonatkozásában figyelmen kívül hagyhatók, azonban például a talajba jutó folyékony szénhidrogének esetében már számottevő eltérésekkel kell számolni a folyadék mozgásában.

Ebben a megközelítésben a vízszivárgás sebessége ( $v$ ) a következőképp számolható:

$$v = \frac{Q}{A \times t} = \frac{\Delta H}{\Delta L} \times K_S \quad (13)$$

Darcy összefüggése közvetlenül csak néhány esetben alkalmazható a gyakorlatban, azonban tapasztalati értéket határoz meg, így alapját képezi a további számításoknak. Bár a  $K_S$  tényező nem állandó, mivel a talaj pillanatnyi állapotát jellemzi, ugyanakkor a főbb fizikai félésegekhez szaturált vízáteresztés értékek rendelhetők (13. táblázat). [155, 68-75.o.]

13. táblázat: A vízáteresztés és a kapilláris vízemelés értékei a főbb fizikai talajfélések vonatkozásában, készítette a szerző, forrás [155, 68-75.o.]

Frakció	Szemcseátmérő (mm)	Telített vízvezetés (mm h <sup>-1</sup> )	Kapilláris emelés (cm)
Agyag	<0,002	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-2</sup>	200-400
Iszap	0,002-0,05	10 <sup>-2</sup> -1	70-150
Homok	0,05-2,0	10 <sup>1</sup> -10 <sup>3</sup>	12-35
Vázrészec	2,0<	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	0

A  $K_5$  érték környezetvédelmi jelentősége, hogy segítségével modellezhető a pontszerű talajszennyezés térbeli terjedésének dinamikája. Ez alapján lehet gyakorlatilag vízzárónak tekinteni egy agyagréteget, amely biztosíthatja a fölötte lévő szennyezőanyag helyben maradását. [155, 68-75.o.]

Mados László vizsgálatai alapján a különböző talajok vízáteresztő képességét a 14. táblázat foglalja össze.

14. táblázat: *Különböző talajok vízáteresztő képessége Mados munkássága alapján, készítette a szerző, forrás: [156, 207-2016.o.]*

A mechanikai összetétel szerinti talajféleség	Vízáteresztő képesség	
	mm/perc	mm/óra
homok	0,58	34
homokos vályog	0,46-0,58	28-34
vályog	0,32-0,46	20-28
agyag	0,27-0,32	16-20
nehézag	0,27	16

A fentiekben leírtak összegzéseként és a táblázatok alapján megállapítható, hogy a laza szerkezetű homoktalajok vízáteresztő képessége magas, a kötöttebb szerkezetű iszapoké közepes, míg a kötött szerkezetű agyag talajoké alacsony. [156, 207.o.]

$K_5$  indexösszetevő értéke 2 – 4 között változat, ha a keletkező szennyezett oltóvíz terjedését a talajtani adottságok gátolják, az anyag közvetlenül a felszíni vízfolyásba való bekerülése kizárható, valamint érzékeny pontok (például ivóvízbázis) nincs a környezetben.

A  $K_5 = 2$  indexösszetevő alkalmazható például akkor, ha közvetlen vízfolyás nincs a közelben, illetve a talaj pedig bizonyíthatóan agyagos. Építést megelőzően a terület vonatkozásában geodéziai felmérésnek kellett készülni.

$K_5$  indexösszetevő értéke 5 – 7 akkor, ha a keletkező szennyezett oltóvíz terjedését a talajtani adottságok gátolják, illetve a közvetlenül a felszíni vízfolyásban való bekerülése kizárható, valamint érzékeny pontok (például ivóvízbázis) nincs a környezetben. A  $K_5 = 5 - 7$  indexösszetevő alkalmazható például akkor is, ha közvetlen vízfolyás nincs a közelben, a talaj pedig bizonyíthatóan agyagos - vályog, vagy vályog összetételű.

$K_5$  indexösszetevő értéke 8 – 9, ha a keletkező szennyezett oltóvíz terjedését a talajtani adottságok jelentős mértékben nem gátolják, a felszíni vízfolyásban való bekerülése, érzékeny pontok (például ivóvízbázis) veszélyeztetése a talajtani adottságok miatt fennáll. A  $K_5 = 8 - 9$  indexösszetevőt kell alkalmazni homokos talaj esetében is.

$K_5$  indexösszetevő értéke 10, ha a szabadba kerülő szennyezett oltóvíz közvetlenül a felszíni vízfolyásba, élővízbe kerülhet, vagy közvetlenül szennyezheti az ivóvízbázist.

### 4.3.2 Értékelési módszer kritériumainak meghatározása

A relatív rangsorolás a már bemutatott (10) képlettel történik:

$$K = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \quad (10)$$

A  $K$  az eredő index maximális értéke  $10^5$  érték, azaz 100 000 lehet. Az elfogadhatósági kritérium meghozatalához a „társadalmi elfogadhatóság” minimum szint meghatározására az alábbi peremfeltétel-rendszerrel állapítom meg:

Amennyiben közvetlenül az élővízbe kerülhet szennyezett oltóvíz  $K_5 = 10$ , abban az esetben a szennyezett oltóvíz felfogására vagy a szabadban vagy az épületben maximális védelem ellátottság kell, hogy legyen. Azaz  $K_3$  vagy  $K_4$  esetében legalább az egyik 1 értékű legyen, lehetőség szerint jelentős kiterjedésű szennyezés ne alakuljon ki,  $K_2 = 4$ , abban az esetben bármilyen vegyi anyag jelen lehet,  $K_1 = 10$ .

A számított  $K$  eredő index:  $K = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 = 10 \times 4 \times 1 \times 10 \times 10 = 4000$ . Ez azt jelenti, hogy amennyiben a vizsgált raktár vonatkozásában a  $K$  eredő értéke meghaladja a 400 értéket, abban az esetben környezetvédelmi kötelezést kell hozni a környezet állapotának megőrzése érdekében.

### 4.3.3 Értékelési módszer alkalmazhatóságnak vizsgálata

A módszer működését két raktár esetében vizsgáltam meg a biztonsági dokumentációk alapján. Az első raktár esetében elvégzett számítás eredménye a következő volt:

$K_1 = 10$ , amit az is igazol, hogy a vizsgált raktár a Kat. IV. fejezet hatálya alá tartozik.

$K_2 = 4$  a raktárban automatikus vízzel oltó berendezés üzemel,

$K_3 = 6$  a létesítmény nem teljes körűen funkcionál kármentőként, belőle a szennyezett oltóvíz bár korlátozottan – elsősorban a nyílászárók tömítetlenségeinél – a szabadba kerülhet, de a létesítmény képes a keletkező oltóvíz jelentős részének felfogására.

$K_4 = 10$  érték, a keletkező szennyezett oltóvíz szabadban való felfogására nem volt védelmi rendszer kialakítva.

$K_5 = 8$  a keletkező szennyezett oltóvíz terjedését a talajtani adottságok jelentős mértékben nem gátolják, a felszíni vízfolyásban való bekerülése, érzékeny pontok (például ivóvízbázis) veszélyeztetése a talajtani adottságok miatt fennáll.

A számított  $K$  eredő index:  $K = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 = 10 \times 4 \times 6 \times 10 \times 8 = 19200$ . Ez azt jelenti, hogy környezetvédelmi célú intézkedés bevezetése szükséges. A kapott eredmény összhangban van a katasztrófavédelmi engedélyezési eljárás korai eredményével, ugyanis az iparbiztonsági hatóság az üzemeltetőt kötelezte védelmi zár kiépítésre a szabadba kerülő vízi környezetre veszélyes anyag kezelése érdekében. Az üzemeltető végrehajtotta a kötelezést, a lokalizációs pontokat alakított ki, amellyel a szabadba kerülő folyadék a vizsgált területen belül tartható. Ez azt jelenti, hogy a korábbi  $K_4 = 10$  értéket,  $K_4 = 2$  értékre csökkentette.

A számított  $K$  eredő index:  $K = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 = 10 \times 4 \times 6 \times 2 \times 8 = 3840$ , azaz további környezetvédelmi célú intézkedés megtétele már nem indokolt.

#### **4.4 Javaslat a már üzemelő létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési felkészültségének mérésére**

A Német Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal (a továbbiakban: hivatal) kiadásában jelent meg *a vízi környezetre veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetekre történő felkészültség helyzetét mérő német kérdőív* című kiadvány, [157] A kiadvány 5. része foglalkozik a Tűzmegeelőzési Konceptióval, amely tartalmának részletes értékelését a következőkben fogom elvégezni.

##### **4.4.1 A Tűzvédelmi Konceptióval szemben támasztott általános ajánlások elemzése**

A hivatal kiadásában megjelent kérdőív általános ajánlásokat tesz a Tűzvédelmi Konceptióval kapcsolatosan. A hatóságok szakemberei az ajánlásokat a közép és kelet európai, a kaukázusi- és a közép ázsiai térség országai részére készítették a német műszaki segítségnyújtási alap támogatásával. Az útmutató alkalmazását a már üzemelő veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó raktárak oltóvízszennyezés megelőzési felkészültségének és tűzvédelmi ellenálló képességének meghatározására ajánlják. A tűzvédelmi koncepció alapján bevezetett egyedi intézkedések megakadályozzák a tűz keletkezését.

A tűz terjedésének időbeni megakadályozása érdekében ugyanakkor időben lehetővé teszik a tűz keletkezésének észlelését. Az egyéni tűzvédelmi intézkedések a következőkből állnak: létesítési szabályok bevezetése; tüzek észlelése és bejelentése; mobil és helyhez kötött tűzoltó berendezések alkalmazása; megfelelő mennyiségű tűzoltóanyag biztosítása; adminisztratív intézkedések, mint például a tároló létesítményekre vonatkozó előírások, tűzvédelmi tervek, az üzem személyzetének képzése; jól képzett és felszerelt speciális tüzek, mint például a növényvédőszer-tároló tüzeinek oltására alkalmas létesítményi tűzoltóság fenntartása; a szennyezett tűzoltóvíz felfogására szolgáló létesítmények és intézkedések bevezetése. A Tűzvédelmi Konceptióban szerepelnek azok a biztonsági intézkedések, amelyek megakadályozzák a veszélyes anyagok kibocsátását, a gyulladást és a robbanást, vagy korlátozzák az anyagok kijutását, vagy amelyek tűzoltási célokat szolgálnak.

#### 1. Felfogó létesítmények.

1.1 A kiömlött veszélyes anyagok kármentői megfelelően méretezettnek, tömítettnek és a tárolt veszélyes anyagokkal szemben ellenállónak kell lenniük.

1.2 Az oltóvíz felfogó terek és berendezéseknek megfelelően tömítettnek és az oltóvíznek ellenállónak kell lenniük.

A méretezésüknél a következő paramétereket kell figyelembe venni: a tárolt veszélyes anyagok veszélyessége (vízi környezetre veszélyes, gyúlékonyság); a tűzoltóság felkészültsége; a tűzvédelmi infrastruktúra (tűzjelző rendszer, tűzoltó rendszer); a tároló rész teljes területe; a tárolt áruk magassága, az áruk raktározási sűrűsége és raktározott mennyisége; a tároló létesítmény jellege (szabadban vagy zárt térben történő tárolás). Az oltóvíz tároló létesítménybe történő szállítására használt szivattyúnak meg kell felelni az egyedi biztonsági követelményeknek.

2. Építési tűzvédelmi intézkedések. Nem éghető tűzvédelmi osztályú építőanyagokat kell használni. A tároló épületet tűzgátló építményszerkezetekkel elválasztott módon tűzszakaszokra kell osztani.

3. Tűzjelző rendszer. A hő-, füst-, hősebesség- és lángérzékelőket úgy kell felszerelni, hogy garantálják a tűz azonnali és megbízható észlelését. Figyelembe kell venni azokat a tényezőket, amelyek befolyásolhatják a gyors érzékelést, mint például a helyiség magassága, a tetőterület felosztása (például a tartószerkezetek magassága), a környezet állapota és minden lehetséges téves riasztást eredményező tényező.

4. Tűzoltó vízellátás. Biztosítani kell a megfelelő tűzoltóvíz-ellátást.



#### 4.4.2 A tűzvédelmi koncepció megfelelőségét és az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozásnak való megfelelőséget mérő kérdőív elemzése

A kérdőív a következő főbb fejezetekből áll: (1) tűzmelegelőzési stratégia, (2) felfogó létesítmények, (3) az építményszerkezeti anyagokkal szemben támasztott tűzvédelmi követelmények, (4) tűzjelző rendszer, (5) oltóvíz biztosítása. Az egyes fejezetekhez több ellenőrző kérdés tartozik, amelyeknél a megjelölendő válaszok lehetnek „igen”, „nem” vagy „nem alkalmazható”. Valamennyi kérdésnél megtalálható továbbá a lehetőség az „intézkedés szükséges” vagy „intézkedés nem szükséges” válaszok megjelölésére. A kérdőívben kérdéscsoportonként ajánlások találhatók az esetleges hiányosságok kiküszöbölésére szolgáló lehetséges azonnali, középtávú és hosszútávú üzemeltetői intézkedések bevezetésére. Az ajánlásokat táblázatba foglalva mutatom be. Megvizsgálom még a továbbiakban, hogy milyen kérdéscsoportok vonatkoznak az egyes fejezetekre.

##### 1. Tűzmelegelőzési stratégiával kapcsolatos kérdések

A tűzveszélyes folyadékokat kezelő üzemek fel vannak-e szerelve elegendő tűzvédelmi berendezéssel, mint például tűzoltó készülék és sprinkler berendezés?

A tűzvédelmi létesítmények típusa és kialakítása a tűzmelegelőzésért felelős hatóságokkal együttműködve került-e meghatározásra?

A tároló létesítmény részei, mint például a tároló létesítmények, a csővezetékek vagy a felfogó létesítmények megfelelnek-e a legalább 30 perces tűzállósági határérték követelménynek?

Megfelelő intézkedéseket vezettek-e be annak megakadályozására, hogy a létesítmény környezetéből származó tűz átterjedjen a saját létesítményre?

A tűzvédelmi berendezéseket a kezelt éghető folyadékok típusának és mennyiségének megfelelően választják-e ki? Ebben a kérdéskörben a következő szempontokat veszik különösen figyelembe: helyi és működési feltételek, éghető folyadékok mennyisége és a veszély mértéke.

Megfelelő módon biztosítva van-e a helyi tűzoltóságra történő tűzjelzés? Milyen tűzvédelmi berendezéseket alkalmaznak a kültéri tároló helyeken? A tűzvédelmi berendezések lehetnek: stabil tűzvédelmi eszközök; mobil tűzvédelmi eszközök, fél stabil tűzvédelmi eszközök. Milyen tűzoltó (habbal oltó, gázzal oltó, porral oltó, vízzel oltó) anyagokat használnak? Vannak-e speciális megelőző intézkedések az elektrosztatikus feltöltődés miatti gyulladás elkerülésére, ha oltógázt, vagy oltóport használnak a robbanásveszélyes környezetben? Ilyen lehet például az inertgázzaloltó berendezés, vagy egyéb oltóberendezés.

Használnak-e mobil vízpajzsot? Figyelembe veszik-e a következő szempontokat a mobil vízpajzsok használatakor?

- A tűzzel érintett létesítmény melletti szomszédos létesítményekhez megfelelő mennyiségű hűtési célú vizet kell biztosítani függetlenül a szél és a füst terjedési irányától.
- A tűzcsapoknak rendelkezésre kell állniuk, és úgy kell elhelyezniük, hogy tűz keletkezésekor minden irányból könnyen hozzáférhetők legyenek a szomszédos létesítmények hűtésére.
- A hűtéshez szükséges berendezéseknek és a működésükhöz szükséges szakszemélyzetnek folyamatosan készenlétben kell állni. A tűz keletkezését követően a lehető legrövidebb időn belül garantálni kell a létesítmények hatékony hűtését.

Elegendő mennyiségben állnak-e rendelkezésre közműelzáró és kioldó szerelvények vagy kezelőpanelek? Könnyen hozzáférhetőek-e ezek a felszerelések a létesítmény egész területén? Megvalósultak-e a következő adminisztratív intézkedések? Tároló létesítményekre vonatkozó előírások, tűzvédelmi tervek, üzemi személyzet képzése.

Az illetékes tűzoltóság ismeri-e a lehetséges veszélyhelyzet részleteit? Az illetékes tűzoltóság személyi és technikai feltételei lehetővé teszik-e a beavatkozás helyszínén eloltani a tüzet? A kérdőív példákat mutat be a lehetséges üzemeltetői tűzvédelmi javító intézkedésekre, amelyeket a következő táblázat szemléltet:

15. *táblázat: Üzemeltetői tűzvédelmi intézkedések bevezetésének módja és időbeli lefolyása, szerkesztette a szerző, forrás: [157]*

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői tűzvédelmi intézkedés tartalma
Rövidtávú intézkedések:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendszeres ellenőrzés a szivárgások, valamint az esetleges gyújtóforrások felderítésére.</li> <li>- Dohányzás, nyílt láng, tűz és forró tárgyak használatának tilalma.</li> <li>- A személyzet képzése és oktatása a tűzoltási intézkedésekről és a tűz keletkezése esetén történő tevékenységről.</li> <li>- Fokozottan tűzveszélyes területek kijelölése és jelölése "Dohányozni tilos" és "Nyílt láng használata tilos" táblákkal.</li> <li>- A tűzoltó eszközök ellenőrzése és korszerűsítése. Elegendő oltóvíz mennyiség biztosítása.</li> </ul>

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői tűzvédelmi intézkedés tartalma
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tűzoltóság riasztásának biztosítása, a tűzoltóság vonulási idejének ellenőrzése. Az ellenőrzés eredményétől függően további intézkedések meghatározása.</li> </ul>
Középtávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Speciális karbantartási és munkavégzési előírások meghatározása a fokozottan tűzveszélyes területeken.</li> <li>- Oltóvíz ellátás javítására szolgáló intézkedések, mint például meglévő tűzcsapok vízhozamának növelése, illetve további tűzcsapok telepítése.</li> <li>- Intézkedések a tűzoltóság riasztásának javítására tűzátjelző telefonok vagy manuálisan indítható tűzjelző berendezések felszerelésével.</li> <li>- A beavatkozási idő csökkentése a tűzoltósággal együttműködve.</li> <li>- Az építményszerkezetek védelme tűzterjedést csökkentő tűzgátlófalak vagy burkolatok beépítésével.</li> <li>- Megvizsgálni a környezetszennyező habbaloltó anyagok lehetséges kiváltását.</li> </ul>
Hosszútávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A helyi tűzoltósághoz riasztás átjelző automatikus tűzjelző berendezések telepítése.</li> <li>- További intézkedések bevezetése az építményszerkezeti elemek védelme tűzterjedést csökkentő tűzgátlófalak vagy burkolatok beépítésével.</li> <li>- Tűzszakaszok kialakítása és tűz gátló falak telepítése a tárolási vagy az üzemi területeken.</li> <li>- Meglévő épületek átépítése vagy újjá építése során nem éghető tűzvédelmi osztályú építőanyagok használatával.</li> </ul>

## 2. A felfogó létesítményekkel kapcsolatos kérdések:

Vannak-e kármentő berendezések a kibocsátott veszélyes anyagok tárolására és azok megfelelően méretezettek-e?

A meglévő kármentő berendezések megfelelően zártak-e, és elég tartósak-e az esetlegesen kibocsátott veszélyes anyagok ellen?

A kármentőkkel kapcsolatosan javasolt üzemeltetői intézkedéseket a következő táblázat ismerteti.

16. táblázat: Kármentő berendezések szerkezeti megfelelősége, szerkesztette a szerző, forrás: [157]

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői intézkedés tartalma
Rövidtávú intézkedések:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideiglenes kármentő berendezések létesítése, mint például mesterséges gátak kialakításával a felszabaduló anyagok terjedésének korlátozása. Padlófelületek ideiglenes burkolása.</li> <li>- A meglévő kármentő és gyűjtő medencék méreteinek ellenőrzése és azok szigetelésének ellenőrzése és szükséges javítása.</li> <li>- Rendszeres ellenőrzések végrehajtása belső és külső szakemberek bevonásával.</li> <li>- A kifolyó veszélyes anyagokkal és az oltóvízzel szembeni ellenálló képesség ellenőrzése.</li> </ul>
Középtávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A súlyosan sérült kármentő medencék nagyjavítása vagy felújítása.</li> </ul>
Hosszútávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kármentő medencék és másodlagos felfogó létesítmények telepítése, amely elégséges méretű a szivárgás, vagy túltöltés miatt kifolyó veszélyes anyagok felfogására.</li> <li>- A másodlagos felfogó létesítmények szigetelőképességét is biztosítani szükséges.</li> <li>- A kármentő medencék ellenálló képességének időtartamát igazítani kell a kibocsájtott veszélyes anyaghoz és a mentesítés időtartamához.</li> </ul>

Rendelkezésre állnak-e elválasztó létesítmények az oltóanyagok számára, és azok megfelelő méretűek-e? Figyelembe vették-e az alábbi tényezőket az oltóanyag felfogó és tároló létesítmények méretének meghatározásakor? A méretezést befolyásoló tényezők a következők lehetnek: mennyire veszélyesek a tárolt anyagok (például: vízszennyező, tűzveszélyes); a tűzoltóság vonulási időtartama; a tűzoltó műszaki eszközök (tűzjelző berendezések, stabil tűzoltó berendezések, oltóvízellátás, alternatív oltóanyagok, mint például oltóhab alkalmazása) megléte; a tároló létesítmények padlózata; az anyagok tárolási magassága, tárolási sűrűsége és a tárolt anyagok mennyisége; a tároló típusa, épületen belül vagy kívül.

A szennyezett oltóanyag tárolására szolgáló létesítmények megfelelően zártak-e és tartósak-e? Az oltóanyagot szivattyúk segítségével szállítják-e a tároló létesítményekbe? Vannak-e további műszaki intézkedések a szivattyúk hatékonyságának biztosítása érdekében? Az oltóvíz tároló berendezésekkel kapcsolatosan javasolt üzemeltetői intézkedéseket a következő táblázat ismerteti.

17. táblázat: *Oltóvíz tároló berendezések megfelelősége, szerkesztette a szerző, forrás: [157].*

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői intézkedés tartalma
Rövidtávú intézkedések:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bizonyítani kell a tároló létesítmények ellenálló képességét a szennyezett oltóanyagokkal szemben.</li> <li>- Az oltóanyag tárolására szolgáló létesítmény megfelelő méretét a tűzoltóság szakembereivel közösen ellenőrizni szükséges.</li> <li>- A sérült illesztések és repedések rendszeres ellenőrzése és javítása.</li> <li>- A szivattyúk megfelelő működőképességének ellenőrzése és dokumentálása.</li> </ul>
Középtávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megfelelő szigetelő anyagok használata az illesztések kellő tömítésére.</li> <li>- A meglévő létesítményeknél a szennyezett oltóanyag tároló megfelelő szigetelése és méretezése.</li> </ul>
Hosszútávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Megfelelően szigetelt oltóvíztároló létesítmények - az alkalmazott oltóanyagra és tűzvédelmi stratégiára figyelemmel történő - telepítése.</li> <li>- Biztosítani kell az újonnan telepített oltóanyag tároló létesítmények szigetelőképességét.</li> <li>- A tároló felületeknek a szennyező anyagok ártalmatlanításáig kellően ellenállónak kell lenni az esetleges veszélyes anyagokkal szennyezett oltóanyagokkal kapcsolatban.</li> <li>- Biztosítani kell az oltóanyag visszavezetéshez szükséges teljesítményigényt és a szivattyúk szállítóképességét ellenőrző eszközöket.</li> </ul>

3. *Az építményszerkezeti anyagokkal szemben támasztott tűzvédelmi követelmények*

Az építményszerkezetek nem éghető tűzvédelmi osztályú anyagokból épültek? Az épületek fel vannak osztva tűzszakaszokra és/vagy tűzgátlófalakkal elválasztott részekre?

Az építményszerkezetet tűzállósági teljesítményével kapcsolatosan javasolt üzemeltetői intézkedéseket a következő táblázat ismerteti.

18. táblázat: Az építményszerkezeti tűzállósági teljesítményével kapcsolatos üzemeltetői intézkedések, szerkesztette a szerző, forrás: [157]

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői intézkedés tartalma
Rövidtávú intézkedések:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A személyzet képzése és felkészítése a tűz esetén történő beavatkozásra.</li> <li>- Fokozottan tűzveszélyes területek kijelölése és jelölése "Dohányozni tilos" és "Nyílt láng használata tilos" táblákkal.</li> <li>- A tűz azonnali oltását biztosító tűzoltó eszközök (kézi tűzoltó készülékek és fali tűzcsapok) ellenőrzése és korszerűsítése</li> <li>- Elegendő oltóanyag biztosítása és szükség esetén a mennyiségének növelése.</li> <li>- A tűzoltóság riasztási módjának és vonulási idejének ellenőrzése. Az ellenőrzés eredményétől függően további üzemeltetői intézkedések meghatározása.</li> </ul>
Középtávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oltóvíz ellátás javítására szolgáló intézkedések, mint például meglévő tűzcsapok vízhozamának növelése, további tűzcsapok telepítése.</li> <li>- Intézkedések a tűzoltóság riasztásának javítására tűzátjelző telefonok vagy manuálisan indítható tűzjelző berendezések felszerelésével.</li> <li>- A beavatkozási idő csökkentése a tűzoltósággal együttműködve.</li> <li>- Az építményszerkezeti elemek védelme tűzterjedést csökkentő tűzgátlófalak vagy burkolatok beépítésével.</li> </ul>
Hosszútávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A helyi tűzoltósághoz riasztás átjelző automatikus tűzjelző berendezések telepítése.</li> <li>- További intézkedések bevezetése az építményszerkezeti elemek védelme tűzterjedést csökkentő tűzgátlófalak vagy burkolatok beépítésével.</li> <li>- Tűzszakaszok kialakítása és tűz gátló falak telepítése a tárolási vagy az üzemi területeken.</li> <li>- Meglévő épületek átépítése vagy újjá építése során nem éghető tűzvédelmi osztályú építőanyagok használata.</li> </ul>

4. A tűzjelző rendszerrel kapcsolatos kérdések

Az automatikus tűzjelző berendezést úgy szerelték-e fel, hogy biztosítsa a tűz kitörésének gyors és megbízható észlelését? Figyelembe vettek-e olyan fontos tényezőket, amelyek befolyásolhatják a tűzjelző berendezés működőképességét?

Ilyen tényezők lehetnek például: a tárolóterek magassága; a tető területének felosztása például füstgátló szerkezettel; olyan tárolási feltételek, amelyek akadályozhatják a tűzészlelést a tűzjelző berendezések által felügyelt terület korlátozásával; a téves riasztások forrásainak kiküszöbölése, mint például magas páratartalom, ismeretlen gázok jelenléte a füstérzékelő használatakor. A tűzjelző rendszerekkel kapcsolatosan javasolt üzemeltetői intézkedéseket a következő táblázat ismerteti.

19. táblázat: *A tűzjelző rendszerrel kapcsolatos üzemeltetői intézkedések, szerkesztette a szerző, forrás: [157]*

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői intézkedés tartalma
Rövidtávú intézkedések:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tűzjelző érzékelők telepítési helyének megváltoztatása.</li> <li>- A téves riasztásoknak a környezeti feltételek javításával vagy a zavaró források csökkentésével való kiküszöbölése.</li> <li>- Téves riasztások kiküszöbölése más mérési elven alapuló tűzjelző eszközök használatával.</li> <li>- A tűzérzékelés javítása a tűzjelző rendszer korszerűsítésével és további érzékelők telepítésével.</li> </ul>
Középtávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tűzjelző rendszer fejlesztése további tűzjelző érzékelők telepítésével.</li> <li>- Megszüntetése a zavaróforrás által keltett téves riasztásoknak.</li> <li>- A tűzérzékelés javítása a tűzjelző rendszer korszerűsítésével és további érzékelők telepítésével.</li> </ul>

5. *Az oltóvíz biztosításával kapcsolatos kérdések*

Biztosítható-e az elegendő mennyiségű oltóvíz? Az oltóvíz biztosításával kapcsolatosan javasolt üzemeltetői intézkedéseket a következő táblázat ismerteti.

20. táblázat: *Az oltóvíz biztosítással kapcsolatos üzemeltetői intézkedések, szerkesztette a szerző, forrás: [157]*

Időbeli lefolyás	Az üzemeltetői intézkedés tartalma
Rövidtávú intézkedések:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az oltóvízellátás és az egyes tűzesapok hatékonyságának próbája.</li> <li>- A helyi tűzoltósággal együttműködve ellenőrizni a meglévő oltóvíz mennyiségét.</li> <li>- A helyi tűzoltósággal együttműködésben fejleszteni a meglévő oltóvíz ellátást.</li> </ul>
Középtávú intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Egyedi intézkedések bevezetése.</li> </ul>

Valamennyi fejezet végén található egy indexáló táblázat, amelyben rangsorolásra kerülnek a javaslatok, azok teljesítési fokától függően. Három indexet alkalmaz a kérdéssor. A teljes megfelelést, a részleges megfelelést és a nem teljesítést is pontozza. Ennek megfelelően történik az indexálás. Az alábbi táblázat foglalja össze a lehetséges pontozási eredményeket.

21. táblázat: *Létesítmények megfelelésének rangsoroláshoz alkalmazott indexálási táblázat, szerkesztette a szerző, forrás: [157]*

Fejezet	Teljes megfelelés	Részleges megfelelés	Nem megfelelés
(1) Tűz megelőzési stratégia	1	5	10
(2) Felfogó létesítmények	1	25	50
(3) Építményszerkezetek tűzállósága	1	5	10
(4) Tűzjelző rendszer	1	5	10
(5) Oltóvíz biztosítása	1	5	10

A kérdőív átlagos kockázati rangsorolását a fejeztek kockázati kategóriáinak (pontszámainak) összege adja. Minél kisebb a kockázati érték annál jobb az adott létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési felkészültsége. A kérdőív véleményem szerint kiválóan alkalmazható a hazai érintett létesítményi kör megfelelésének ellenőrzésére és javító intézkedések foganatosítására. Az is evidens, hogy az újonnan létesített és veszélyes anyag tárolására átalakított létesítményeket már a korszerű és nemzetközileg elfogadott követelmények szerint kell megépíteni. Nemzetközi beruházói környezetben a külföldi tulajdonosok már „*hozzák magukkal*” a származási országban alkalmazott előírásoknak történő megfelelést biztosító tervezési eljárásokat és műszaki követelményeknek való megfelelést biztosító jó üzemeltetői gyakorlatot. A hazánkban már üzemelő veszélyes anyagokkal foglalkozó logisztikai raktár létesítmények azonban nem minden esetben felelnek meg a korszerű raktárokkal szemben támasztott követelményeknek, ennél fogva ellenőrzésük, akár jelen kérdőív útján is szükségesnek bizonyulhat.

#### 4.4.3 A már üzemelő létesítmények oltóvízszennyezés megelőzési követelményei

A tűzvédelmi koncepció megfelelését és az oltóvízszennyezés megelőzési szabályozásnak való megfelelését mérő német kérdőív mintájára javasolt hazánkban is alkalmazni egy kérdőívet.



A kérdőív segítségével a belső védelmi tervet, vagy súlyos káresemény-elhárítási tervet készítő üzemeltetők környezeti kárelhárítási tervezési megfelelőségét lehetne mérni időszakos hatósági ellenőrzések, vagy a társhatóságokkal közös hatósági ellenőrzések során. A kérdőív felhasználható még a környezeti kárelhárítási tervek megfelelőségének ellenőrzésére is olyan gazdálkodó szervezeteknél, ahol vízi környezetre veszélyes anyagok tárolásával foglalkoznak.

*A veszélyes anyaggal, vagy áruval foglalkozó létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési szabályozásnak való megfelelőséget mérő kérdőívre tett javaslatomat az értekezés 7. melléklete tartalmazza.*

#### 4.5 Részkövetkeztetések

A veszélyes anyagok és áruk tárolása környezeti kockázatainak elemzése és értékelése területén az alábbi következtésekre jutottam:

1. A veszélyes anyag logisztikai létesítményekben esetlegesen bekövetkező ipari balesetek a tűzoltásnál keletkezett szennyezett oltóvíz által a felszíni- és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős környezeti károkat okozhatnak.

2. A környezeti károsodást a veszélyes anyagok és az oltóvíz nem üzemszerű kibocsájtás eredményeként történő környezetbe kerülését követően tapasztalható.

3. Az oltóvízszennyezés megelőzés legfontosabb eleme az oltóvízfelfogó és tároló létesítmények tervezése és telepítése. A műszaki követelményeknek az európai térségben célszerűen egyenszilárdságúnak kell lenni az egyes országokban.

Ugyanez az egységesség szükséges a meglévő és az új fejlesztések vonatkozásában is, ahol kiemelt szerepe van a tűzmelegelőzési szabályozásnak, az üzemeltetői vízkárelhárítási rendszernek és nemkülönben az automatikus működésű tűzjelző és tűzoltó berendezéseknek.

4. A veszélyes anyagok tárolásának kockázatai hazánkban (csakúgy, mint külföldön) az ilyen tevékenységet folytató üzemekben, a küszöbérték alatti, alapanyag, félkész és késztermékeket tároló létesítményekben jelentkeznek. Ezek lehetnek veszélyes anyagot gyártó, feldolgozó, vagy főként kereskedelmi célú tárolók, veszélyes áru logisztikai raktárbázisok.

5. A veszélyes anyag gyártása és tárolása során bekövetkező események, a környezetre és az egészségre káros anyagok kibocsátásával kezdődnek, amelynek következménye lehet a tűz, vagy a robbanás.

6. A veszélyes tevékenységekben bekövetkező tüzek, mérgező égéscsillók és káros anyagokat (égéstermékeket), vagy környezetre veszélyes habképző anyagokat tartalmazó szennyezett tűzoltóvíz formájában jelentenek veszélyt a környezeti elemekre.

Az oltóvízszennyezés környezeti hatásait közép és hosszú távon fejtí ki, amelyek mentesítése jelentős feladat elé állítja az üzemeltetőt és a hatóságokat egyaránt. A logisztikai raktárakban bekövetkező súlyos baleseti eseménysorok vizsgálata alapján megállapítható, hogy az eseménysorok lehetnek: a mérgező veszélyes anyag kibocsátása által keletkező mérgező hatás, a tűzveszélyes anyagok kibocsátását követő tűz kialakulása, és a tűzben keletkező mérgező égéstermékek általi levegő és vízszennyezés.

7. A veszélyes anyagok kibocsátása és esetlegesen bekövetkező tüzek a szennyezett oltóvizek kapcsán, hozzájárulhatnak a felszíni és felszín alatti vizek szennyezéséhez, amelynek megakadályozása a szennyezett oltóvíz felfogásával és ártalmatlanításával oldható meg. Figyelemmel a külföldön már jól bevált szakmai gyakorlatra, a raktárak veszélyes anyagainak és az oltóvizek összegyűjtésével és zárt tárolóban történő elhelyezésével kapcsolatos vizsgálataimra, megállapítható, hogy a külföldi gyakorlat hazai alkalmazása, a raktárak korszerű felszereltsége, a modern tűzmelegelőzési rendszerek, valamint a szennyezés-csökkentés területén jelentős különbségek vannak.

8. A dolgozatban önálló esettanulmány keretében vizsgáltam a kutatási célkitűzésemnek megfelelően egy „új létesítésű” logisztikai veszélyes anyag és áru raktár létesítésére, üzemeltetésére vonatkozó és az oltóvízszennyezés megelőzési jó üzemeltetői gyakorlatát.

Megállapítható, hogy a nemzetközi követelményeknek megfelelő raktárlétesítmény biztonsági szintje meghaladja több már üzemelő raktárlétesítményét, mivel a létesítményt a német szabályozás és útmutató alapján tervezték és létesítették.

9. Kutatásaim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a több évtizede létesített csarnoképületekből funkcióváltással kialakított veszélyes anyagot és árut tároló logisztikai raktárokat nem a korszerű veszélyes anyag tárolási szabályozás szerint alakították ki. Az esetleges súlyos balesetek következtében kialakult környezeti hatások és az oltóvízszennyezés megelőzése érdekében jelen dolgozatban javaslatot tettem e telephelyek azonosítására, valamint kockázatelemzési és biztonsági dokumentáció ellenőrzési szempontrendszerére.

10. A már működő veszélyes anyag és áru tárolással foglalkozó veszélyes tevékenységek oltóvízszennyezés megelőzési célú hatósági ellenőrzéséhez használható kérdőív alkalmazására készítettem elő szakmai javaslatot, amely a német hatóságok által létrehozott hatósági ellenőrzési eszközön alapul. A kidolgozott javaslatot az előzetes vizsgálataimra alapozva az értekezés mellékletében részleteztem.

## **ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK**

### **I. Az oltóvízszennyezés megelőzési nemzetközi szabályozás elemzése és értékelése területén**

1. Kutatásaim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az ENSZ EGB útmutató nemzetközi szabályozási hiányosságot szüntet meg az ENSZ EGB tagállamok, az illetékes hatóságok és az üzemeltetők számára adott ajánlásaival. Az ENSZ EGB Útmutató az ENSZ EGB Ipari baleseti egyezmény hatálya alá tartozó - víztöltési elven működő tűzvédelemmel felszerelt – veszélyes anyaggal foglalkozó veszélyes tevékenységekre terjed ki.

2. Az oltóvíz felfogási és tárolási intézkedések bevezetésének alapja az adott létesítmény Tűzvédelmi Konceptiója, amely meghatározza az üzemeltető biztonsági rendszerének tervezését és megvalósítását. Az ENSZ EGB útmutató megadja az alkalmazható oltóvíz mennyiség számítási eljárást is. A szennyezett oltóvíz-felfogó, telepített és mobil rendszer tervezése és kialakítása céljára az ENSZ EGB útmutató a Német VdS 2557 útmutató alkalmazását javasolja.

3. Részkutatásaim alapján megfogalmaztam az oltóvízszennyezés megelőzés fogalmát, amelyet ajánlok új biztonsági diszciplínaként figyelembe venni.

4. Az 1. hipotézisemben megadott tudományos probléma megoldására a Német Útmutató és a Svájci Útmutató alkalmazását javasoltam. Az ENSZ EGB Útmutató Magyarországon ajánlott előírásai alkalmazásához az értekezés első fejezete konkrét szövegszerű javaslatot tartalmaz. Javasolt továbbá, hogy az üzemeltetők az ENSZ EGB JEG modelljét alkalmazzák a már üzemelő létesítmények szennyezett oltóvíz mennyiség számítási műszaki eljárásaként történő felhasználásra. Pontosabb számításokhoz a Német Útmutató és a Svájci Útmutató használható.

*Az előzőekben leírtak alapján igazoltnak látom az 1. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint megalapoztam az 1. számú tudományos eredményt.*

### **II. A veszélyes anyagok és áruk tárolásához kapcsolódó oltóvízszennyezés megelőzés hazai rendszerének vizsgálata területén**

1. A tudományos probléma értelmezésében részletesen tárgyalt nemzetközi követelmények, ajánlások és gyakorlat előírásaival összefüggésben felmértem az oltóvízszennyezéssel foglalkozó jogi szabályozás hazai érvényesülésének tapasztalatait.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti, a tűzmelegelőzési, a vízminőségi kárelhárítási, a környezetvédelmi szabályozás vonatkozik a veszélyes anyagokat és árukat tároló logisztikai raktárakra. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti szabályozásban a szennyezett oltóvíz felfogásával kapcsolatos egyedi rendelkezés nem található meg. Ugyanez vonatkozik a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezeti hatásvizsgálati, illetve a vízminőségi kárelhárítási tervezési szabályozásra és a kapcsolódó környezetvédelmi és a vízvédelmi hatósági tevékenységre is. Véleményem szerint a veszélyes anyagok és áruk logisztikai tárolásának előfeltétele kell, hogy legyen a környezeti hatásvizsgálati eljárás, amelynek egyik lényeges része az oltóvíz visszatartó és felfogó kapacitás meghatározása. A tűzmelegelőzési szabályozás jelenleg nem szabályozza az oltóvízszennyezés megelőzési követelményeket.

3. A szakterületi szabályozásoknak történő megfelelés területén szerzett jogalkalmazási tapasztalatok alapján meghatároztam az érintett szabályozási terület lehetséges fejlesztési irányait, valamint az ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzési útmutató hazai jogi és műszaki alkalmazásának feltételeit.

*A fentiekben leírtak alapján bizonyítottam vélem a 2. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint megalapoztam a 2. számú tudományos eredményt.*

### **III. Az új veszélyes áru és anyag raktárak szennyezett oltóvíz felfogó tereinek és berendezéseinek tervezése és létesítése területén**

1. A német veszélyes anyagok tárolásával foglalkozó szabályozás és a Német Útmutató felhasználhatóságának vizsgálata alapján megállapítható, hogy az útmutató megfelelő jogi szabályozási környezetben alkalmas lehet az újonnan létesítendő veszélyes anyag és áru raktárak oltóvízszennyezés megelőzési előírásainak történő megfeleléshez.

2. Az értekezésemben a vonatkozó kutatási eredményeimre alapozva tudományosan megalapozott javaslatot készítettem - az ENSZ EGB Útmutató előírásainak megfelelő - Német Útmutató és Svájci Útmutató egyes elemeinek magyarországi bevezetésére.

3. Megállapítható, hogy a veszélyes anyagok és áruk tárolásának rendjét megállapító katasztrófavédelmi szabályokat tartalmazó 2014. évi rendelet tervezettel kapcsolatos szabályozási szükséglet fenn áll. Javasolt tehát az értekezésemben részletesen tárgyalt oltóvíz felfogó terekre és berendezésekre vonatkozó előírásoknak a német szabályozásnál már jól bevált Műszaki Irányelv formájában történő magyarországi megjelenítése.

*A fentiekben leírtak alapján igazoltnak látom a 3. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint megalapoztam a 3. számú tudományos eredményt.*

#### **IV. A már üzemelő veszélyes anyag és áru raktárak környezeti kockázatainak értékelése és kezelése területén**

1. A már üzemelő veszélyes anyagokat és áru tárolókat érintő kutatásaim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a már működő veszélyes anyagok és áruk tárolására szolgáló logisztikai raktárbázisok jelentős mértékben érintettek lehetnek az oltóvízszennyezés megelőzés kérdésében.

2. A veszélyes tevékenységekben bekövetkező tüzek mérgező égésfelhő terjedése és veszélyes anyagokat (égéstermékeket) tartalmazó szennyezett tűzoltóvíz formájában lehetnek káros hatással a környezeti elemekre. Az oltóvízszennyezés káros hatásait környezetszennyezés formájában közép- és hosszú távon fejt ki. A veszélyes anyagok kibocsátása és esetleges tüze hozzájárulhat a felszíni és felszín alatti vizek szennyezéséhez, amelynek különleges, hazánkban kevésbé kutatott területe a raktártüzek oltása során keletkező szennyezett oltóvíz felfogása, kezelése és ártalmatlanítása.

3. Megállapítottam továbbá, hogy a veszélyes anyagot vagy árut tároló raktárak kialakítása vonatkozásában keletkezett külföldi műszaki gyakorlat hazai alkalmazása területén, mind a korszerű tüzmelegítési rendszerek, mind pedig a szennyezés-csökkentés területén jelentős különbségek vannak az egyes raktárak felszereltsége és ezáltal biztonsága vonatkozásában.

4. A fentiekre való tekintettel a már üzemelő logisztikai raktárak esetében az esetleges súlyos balesetek következtében kialakult környezeti hatások és az oltóvízszennyezés megelőzése érdekében jelen dolgozatban javaslatot tettem e telephelyek azonosítására, valamint kockázatelemzési és biztonsági dokumentáció ellenőrzési szempontrendszerére. Ezt kiegészíti az érintett telephelyek oltóvízszennyezés megelőzési célú hatósági ellenőrzéséhez használható kérdőív alkalmazására készített szakmai javaslat.

*A fentiekben foglaltak alapján igazoltnak látom a 4. hipotézisemben foglaltak teljesülését, valamint a 4. számú tudományos eredményt megalapoztam.*

## ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A következő új tudományos eredményeket javaslom elfogadásra:

1. Az oltóvízszennyezés megelőzéssel foglalkozó nemzetközi szabályozás üzemeltetői feladat és műszaki követelményrendszerének átfogó vizsgálata alapján – a magyarországi alkalmazás elősegítése érdekében – **meghatároztam** a szennyezett oltóvíz kezelés és felfogás üzemeltetői és hatósági feladatait, az irányítási, vezetési és műszaki intézkedéseket, valamint az alkalmazásra javasolt oltóvíz mennyiség számítási műszaki eljárást. A helyes műszaki jogértelmezés fejlesztése céljából elsőként **fogalmaztam meg** az oltóvízszennyezés megelőzés fogalmát.
2. A veszélyes anyagok és áruk tárolásával kapcsolatos hazai jogi szabályozás, intézményrendszer és eszközrendszer vizsgálata alapján **megállapítottam** az ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzési útmutató hazai jogi és műszaki alkalmazásának feltételeit, amelynek alapján megvalósíthatóvá válik a szabályozás hazai bevezetése.
3. A nemzetközileg elfogadott oltóvízszennyezés megelőzési útmutatók hazai adaptálhatóságának vizsgálata alapján **kidolgoztam** a nemzetközi követelményeknek és a jó üzemeltetői gyakorlatnak megfelelő irányítási, vezetési és műszaki üzemeltetői intézkedések bevezetésének jogi szabályozási feltételeit és műszaki követelményeit, amelyek hozzájárulnak az újonnan megvalósuló létesítmények által okozott környezeti kockázatok csökkentéséhez.
4. A már üzemelő veszélyes anyagok és áruk tárolásával foglalkozó logisztikai raktárak biztonságosabb üzemeltetése érdekében, **meghatároztam** az oltóvízszennyezési kockázatelemzési műszaki feltételrendszerének és a raktárak műszaki megfelelőségi követelményeit, amelyre építve **javaslatot tettem** az oltóvízszennyezés megelőzéssel érintett raktárak azonosításához, a kockázat- és következményelemzéséhez, valamint a raktárak üzemeltetői önellenőrzéséhez felhasználható eljárási és műszaki szempontrendszerre.

A kutatási problémákhoz tartozó hipotézisekhez rendelt kutatási célkitűzések eredményeként létrejött tudományos eredmények kohézióját a disszertáció **8. mellékletében** lévő táblázat szemlélteti.

## AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI

Az értekezésem részleges és összegzett következtetéseinek és tudományos eredményeinek alapján az alábbi ajánlások megfontolására teszek javaslatokat:

1. A nemzetközi oltóvízszennyezési szabályozás magyarországi adaptálásának helyzetét és lehetőségeit vizsgáló tanulmányt javaslom felhasználni a hazai jogi és műszaki megalapozó dokumentumok kidolgozásánál.
2. A veszélyes tevékenységekben jelen levő veszélyes anyagok és áruk tárolása által okozott oltóvízszennyezést érintő következményeket, hatásokat és lehetséges baleseti eseménysorokat rendszerező tanulmány kiválóan felhasználható az érintett üzemeltetői és katasztrófavédelmi szakértői állomány felkészítésében.
3. A Németországban alkalmazott oltóvízszennyezési útmutató felhasználható – a magyar tűzmegeelőzési sajátosságoknak megfelelően – a magyarországi tűzvédelmi műszaki irányelvek kidolgozásánál.
4. A veszélyes anyag és áru tárolásával kapcsolatos magyarországi jog-, intézmény, eljárásrend és eszközrendszer értékelését javaslom felhasználni az oltóvíz felfogással és tárolással kapcsolatos – a nemzetközi követelményeknek megfelelő – irányítási, vezetési és műszaki üzemeltetői szaktevékenység jogi szabályozási feltételeinek és műszaki követelményeinek megállapításához.

## **A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA**

Az értekezésben tárgyalt kutatási témakörökhöz tartozó következtetéseket, megállapításokat, javaslatokat és konkrét kutatási eredményeket az alábbiak szerint javaslom felhasználni:

1. Az oltóvízszennyezés megelőzési útmutató felhasználható hazai jog, intézmény és eszközrendszer eljárás és módszertanának kidolgozásához, illetve konkrét szennyezett oltóvíz felfogással, tárolással és kezeléssel foglalkozó műszaki követelmények meghatározására.
2. A veszélyes anyagok és áru tárolás helyzetével kapcsolatos tanulmány felhasználható a vonatkozó jogi szabályozás, vagy tűzvédelmi műszaki irányelv kidolgozásához.
3. Az értekezés felhasználható az oltóvízszennyezés megelőzési üzemeltetői feladatok végrehajtásának megalapozására, a képzések, gyakorlatok és felkészítések tematikájának meghatározásához és a levezetési terveinek kidolgozásához.
4. A dolgozatom szakmai oktatási segédletként használható fel a katasztrófavédelmi felsőoktatásban, így különös tekintettel a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet alap-, és mesterképzésében, továbbá a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ felnőttképzéseinél.

***Budapest, 2022. június 15.***



***Kátai-Urbán Maxim t.ő. százados***



## HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] Global Disaster Alert and Coordination System. *Latest News*. Online: <https://www.gdacs.org/default.aspx> (letöltés: 2021.11.26.)
- [2] Directorate-General Joint Research Centre of the European Commission. *The Minerva Portal of the Major Accident Hazards Bureau*. Online: <https://emars.jrc.ec.europa.eu/en/emars/statistics/statistics> (letöltés: 2021.11.26.)
- [3] Magyarország Alaptörvénye. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100425.atv> (letöltés: 2021.12.18.)
- [4] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100128.tv> (letöltés: 2021.11.26.)
- [5] Christou, M.D.; Amendola, A.; Smeder, M. *The control of major accident hazards: The land-use planning issue*. J. Hazard. Mater. 1999, 65, 151–178. [https://doi.org/10.1016/S0304-3894\(98\)00261-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3894(98)00261-1) (letöltés: 2021.11.26.)
- [6] Vince, I.: *Major accidents to the environment: a practical guide to the Seveso II directive and COMAH regulations*. Oxford. Elsevier 2008.
- [7] 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500053.tv> (letöltés: 2021.11.26.)
- [8] UN Economic Commission for Europe. Convention on Transboundary Effects of Industrial Accidents, done at Helsinki, on 17 March 1992. Online: [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-6&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-6&chapter=27&clang=_en) (letöltés: 2021.11.26.)
- [9] Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0018> (letöltés: 2021.11.26.)
- [10] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről. Online: [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-6&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-6&chapter=27&clang=_en) (letöltés: 2021.11.26.)

- [11] UN Economic Commission for Europe. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International lakes done at Helsinki, on 17 March 1992. Online: <https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/pdf/watercon.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [12] UN Economic Commission for Europe. *Safety Guidelines and Good Practices for the Management and Retention of firefighting water*. Geneva, 2019. Online: [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2019/TEIA/Publication/1914406E\\_web\\_high\\_res.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2019/TEIA/Publication/1914406E_web_high_res.pdf) (letöltés: 2021.11.26.)
- [13] Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete (2008. december 16.) az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról, a 67/548/EGK és az 1999/45/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről, valamint az 1907/2006/EK rendelet módosításáról. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A32008R1272> (letöltés: 2022.05.19.)
- [14] 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0000025.tv> (letöltés: 2022.05.19.)
- [15] Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32004L0035> (letöltés: 2021.11.26.)
- [16] 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról. Online <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500057.tv> (letöltés: 2021.11.26.)
- [17] 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700090.kor> (letöltés: 2021.11.26.)
- [18] 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400219.kor> (letöltés: 2021.11.26.)
- [19] 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400220.kor> (letöltés: 2021.11.26.)
- [20] Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road ADR. Online: <https://unece.org/transportdangerous-goods/adr-2021-files> (Letöltés: 2021.11.26.)

- [21] VdS 2557. Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water. Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers, VdS Schadenverhütung GmbH., Koln, Germany, 2013. Online: <https://shop.vds.de/publikation/vds-2557en> (letöltés: 2021.11.26.)
- [22] Kanton St.Gallen Amt für Umwelt. Beurteilungshilfe zur Löschwasser-Rückhaltung. St. Gallen. 2017. Online: [https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/umweltschutz/betrieblicher-umweltschutz/fachbereiche/leitfaden\\_loeschwasserrueckhaltung](https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/umweltschutz/betrieblicher-umweltschutz/fachbereiche/leitfaden_loeschwasserrueckhaltung) (letöltés: 2021.11.26.)
- [23] Kőszegvári, T.: *A hadtudomány mai problémái, területei és új fogalma*. Hadtudomány XVII. (1) Online: [https://www.mhht.eu/hadtudomany/2007/1/2007\\_1\\_2.html](https://www.mhht.eu/hadtudomany/2007/1/2007_1_2.html) (letöltés: 2021.11.26.)
- [24] Muhoray, Á.: A katasztrófavédelem kihívásai a 21. században a Nemzeti Biztonsági Stratégia tükrében. Védelmi-Biztonsági Szabályozási és Kormányzástani Műhelytanulmányok 16 pp. 1-16., (2021)
- [25] Minerva. JRC. Publications. Online: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/EN/content/minerva/f30d9006-41d0-46d1-bf43-e033d2f5a9cd/publications> (letöltés: 2021.11.26.)
- [26] Christou, M. D. – Struckl M. – Biermann T.: *Land Use Planning guidelines in the context of article 12 of the Seveso II Directive 96/82/EC as amended by Directive 105/2003/EC, EC DJ JRC. IPSC, Ispra Italy. 2006.* Online: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/EN/content/minerva/3b0cfe29-cf09-4b74-b41e-4a64949e95ae/lupguideart12pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [27] Fabbri, L. – Struckl, M. – Wood, M.: *Guidance on the preparation of a safety report to meet the requirements of Directive 96/82/EC as amended by Directive 2003/105/EC (Seveso II).* EC DJ JRC. IPSC, Ispra Italy. 2005. Online: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/EN/content/minerva/25a8e1f4-ca93-41d4-b453-6f14c7b75648/srguideseviipdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [28] Papadakis, G. A. – Porter, S.: *Guidance on inspections as required by article 18 of the Council Directive 96/82/EC (Seveso II).* EC ISIS, 1999, Ispra Italy. 2006. Online: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/EN/content/minerva/1424e121-aede-4d25-8fcd-48af9b09ea01/inspguideseviipdf> (letöltés: 2021.11.26.)

- [29] BM OKF. Súlyos balesetek elleni védekezés. *Hatósági közlemények*. Online: <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/hat-veszuz-szaktaj/746.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [30] VROM. Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment. *PGS 3 Guidelines for quantitative risk assessment - CPR 18E. Purple Book*. The Hague, 2005. Online: <https://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS3/PGS3-1999-v0.1-quantitative-risk-assessment.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [31] TNO Publications. Online: <https://www.tno.nl/en/> (Letöltés: 2021.11.26.)
- [32] University of Delft. *Publicaties*. Online: <https://publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/publicaties.html> Online: <https://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid:b1a78c99-eaba-4e74-9d5e-981a6093fe2e> (Letöltés: 2021.11.26.)
- [33] VROM. Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment. *PGS 4. Methods for determining processing probabilities – CPR 12. Reed Book*. The Hague, 1997. Online: <https://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS4/PGS4-1997-v0.1-probabilities.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [34] VROM. Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment: *PGS 2. Methods for the calculations of Physical Effects – CPR 14E. Yellow Book*. The Hague, 2005. Online: <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:4928209c-5998-4261-9393-3d55073e6e87> (letöltés: 2021.11.26.)
- [35] VROM. Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment: *Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials (Green Book) – CPR 16E. Green Book*. The Hague, 1992. Online: <https://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid:b1a78c99-eaba-4e74-9d5e-981a6093fe2e> (letöltés: 2021.11.26.)
- [36] RIVM National Institute of Public Health and the Environment: *Reference Manual Bevi Risk Assessments*. The Hague, 2009. [http://infonorma.gencat.cat/pdf/AG\\_AQR\\_2\\_Bevi\\_V3\\_2\\_01-07-2009.pdf](http://infonorma.gencat.cat/pdf/AG_AQR_2_Bevi_V3_2_01-07-2009.pdf) (letöltés: 2021.11.26.)
- [37] VROM Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. *Hazardous substances Publication Series 15. Storage of packaged hazardous substances.*, The Hague, 2005

- [38] VROM Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. PGS-programmaraanad. *PGS 15. Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen*. Hague, 2016. Online: [https://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS15/PGS\\_15\\_2016\\_versie\\_1\\_0\\_sept\\_2016\\_definitief.pdf](https://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS15/PGS_15_2016_versie_1_0_sept_2016_definitief.pdf) (letöltés: 2021.11.28.)
- [39] VROM Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. PGS-programmaraanad. *PGS 14. Handboek brandbestrijdingssystemen*. Hague, 2005. Online: <https://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS14/PGS14-1993-v0.1-handboek-brandbestrijdingssystemen.pdf> (letöltés: 2021.11.28.)
- [40] CCPS, Center for Chemical Process Safety: *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*. A.I.Ch.E., NY. (1989)
- [41] Lees, F. P.: *Loss Prevention in the process Industries*, Second Edition, Butterworth-Heinemann, London. ISBN 0-7506-1547-8. (1996)
- [42] Environment Agency. *PPG18 - Managing fire water and major spillages*. Online: <https://www.netregs.org.uk/media/1674/ppg-18.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [43] Cimer, Zs. et ali.: *Ipari Biztonsági Kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés szabályozás alkalmazásához*, KJK KERSZÖV, Környezetvédelmi Kiskönyvtár sorozat, 2003.
- [44] Cimer, Zs. et. ali.: *Ipari biztonsági kockázatkezelési kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés szabályozás alkalmazásához*. Budapest: KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., 2004.
- [45] Bíróné Ósz, J. et. ali.: *Módszertani segédlet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos ipari balesetek elleni védekezés területi és helyi feladatainak ellátásához*. Budapest, Magyarország: Akaprint Kft. (2005) , 116 p.
- [46] Bíróné Ósz, J. et. ali.: *Guidance on the implementation of regional and local tasks for the prevention of major accidents involving dangerous substances*. Budapest, Magyarország: Akaprint Kft. (2005) , 114 p.
- [47] Bognár, B. et. ali.: „*IPARBIZTONSÁGTAN I.*” *Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához*. NKE Egyetemi tankönyv. Budapest, 2013. p 465
- [48] Kátai-Urbán, L. – Vass, Gy.: *Kézikönyv a veszélyes üzemek Biztonságszervezésével kapcsolatos alapfeladatok teljesítéséhez* NKE. Budapest, 2014. p. 57.
- [49] Kátai-Urbán, L. – Vass, Gy.: *Kézikönyv Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológia az iparban* Tansegédlet. NKE, Budapest 2014. p 119.

- [50] Kátai-Urbán, L.: *Kézikönyv a veszélyes üzemekkel kapcsolatos jog-, intézmény és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon* Tansegédlet. NKE, Budapest 2015. p 89.
- [51] Kátai-Urbán, L.: *Handbook for the Implementation of the Basic Tasks of the Hungarian Regulation on „Industrial Safety”* Tansegédlet. NKE, Budapest 2014. p 73.
- [52] Szakál, B. et. ali.: *Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére.* Budapest, Magyarország: Hungária Veszélyes áru Mérnöki Iroda (2020) , 175 p.
- [53] NKE KVI. *Előadásgyűjtemény „Veszélyes Üzemek Biztonsága 2013.” Nemzetközi Iparbiztonsági Tudományos Konferencia Budapest, 2013. április 10.* Online: [https://kvi.uni-nke.hu/document/kvi-uni-nke-hu/veszelyes-uzemek-biztonsaga-2013\\_-\\_eloadasgyujtemeny.original.pdf](https://kvi.uni-nke.hu/document/kvi-uni-nke-hu/veszelyes-uzemek-biztonsaga-2013_-_eloadasgyujtemeny.original.pdf) (letöltés: 2021.11.26.)
- [54] NKE KVI. *Konferenciakiadvány katasztrófavédelem 2018. Veszélyes tevékenységek biztonsága Nemzetközi Iparbiztonsági Tudományos Konferencia.* Budapest, 2018. november 15. Online <https://kvi.uni-nke.hu/kutatas-es-tudomanyos-elet/konferenciak/2018/katasztrofavedelem-2018> (letöltés: 2021.11.26.)
- [55] Halász, L. – Földi, L. – Berek, T. (szerk.) *Környezetbiztonság* Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2014. 141 p.
- [56] Sárosi, Gy.: *Veszélyes áru raktárlogisztika - korszerű követelmények.* Complex Kiadó Budapest. 2006. 257 p.
- [57] Bleszity, J. et ali.: *Műszaki kutatások és hatékony kormányzás.* HADMÉRNÖK 11:(3) pp. 221-242. (2016)
- [58] Hornyacsek, J.: *A tudományos kutatás elmélete és módszertana.* Budapest, Magyarország: Nemzeti Közszolgálati Egyetem (2014) , 256 p.
- [59] Cimer, Zs.: *A veszélyes anyagokat gyártó, felhasználó, tároló küszöbérték alatti üzemek tevékenységéből származó veszélyeztetettség meghatározásának metodikája, a kockázatcsökkentő intézkedések számszerűsítése.* NKE, Budapest 2014. 166 p. PhD doktori értekezés
- [60] Vass, Gy.: *Veszélyes üzemekkel kapcsolatos veszélyeztetettség elemzési eljárás- és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon.* NKE Budapest, 2016. habilitációs tézisfüzet.
- [61] Hoffmann, I.: *A védelmi tervezés és a kockázatcsökkentés jelentőségének kutatása a súlyos ipari balesetek elleni védekezésben.* ZMNE, Budapest 2007. PhD értekezés

- [62] Mesics, Z.: *A biztonsági irányítási rendszerrel szemben támasztott követelményrendszer továbbfejlesztése a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésének és kezelésének hatékonyabbá tétele érdekében*. NKE, Budapest 2018. PhD értekezés
- [63] Pimper, L.: *A mobil tartálytűzoltás taktikáinak és alkalmazott technikai eszközeinek fejlesztése* NKE, Budapest 2016. PhD értekezés
- [64] Kátai-Urbán, M. – Cimer, Zs. – Lévai Z.: *Az oltóvízzel történő szennyezés megelőzésével kapcsolatos nemzetközi szabályozás vizsgálata – I. rész*. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata* 10 : E-szám pp. 1-10. (2019) Online: <http://mhtt.eu/hadtudomany/2019/2019e/2019ekatai.pdf> (letöltés: 2021.11.28.)
- [65] EAWAG. *Rhine running red, fish dead – 30-th anniversary of the Sandoz blaze*. (2016) Online: <https://www.eawag.ch/en/news-agenda/news-portal/news-archive/archive-detail/der-rhein-rot-die-fische-tot-30-jahre-nach-dem-sandoz-brand/> (letöltés: 2021.11.28.)
- [66] Protocol on Civil Liability and Compensation for Damage Caused by the Transboundary Effects of Industrial Accidents on Transboundary Waters done at Kiev, on 21 May 2003. Online: [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/civil-liability/documents/protocol\\_e.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/civil-liability/documents/protocol_e.pdf) (letöltés: 2021.12.01.)
- [67] Érces, G. – Vass, Gy.: *Veszélyes ipari üzemek tűzvédelme ipari üzemek fenntartható tűzbiztonságának fejlesztési lehetőségei a komplex tűzvédelem tekintetében*. *MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY XXVIII.* : 4. pp. 2-22. , 21 p. (2018) Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/1489> (letöltés: 2021.12.01.)
- [68] Hoffmann, I. – Cimer, Zs. – Király, L. *Rendkívüli időjárás figyelembevétele az iparbiztonsági veszélyelemzés során*. *Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár* pp. 1-13., 13 p. (2018) Online: <http://vedelemtudomany.hu/articles/06-hoffmann-cimer-szlavik.pdf> (letöltés: 2021.12.01.)
- [69] Kátai-Urbán, M. – Cimer, Zs. – Lévai Z.: *Az oltóvízzel történő szennyezés megelőzésével kapcsolatos nemzetközi szabályozás vizsgálata – II. rész*. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata* 10 : E-szám pp. 31-44. (2019) Online: <http://mhtt.eu/hadtudomany/2019/2019e/2019ecimer.pdf> (letöltés: 2021.11.28.)
- [70] Environment Protection Agency. *Environmental Protection Handbook for the Fire and Rescue Service*. Norwich 2011. Online: <https://www.ukfrs.com/sites/default/files/2017-09/Environment%20Agency%20and%20DCLG%20environmental%20handbook.pdf> (letöltés: 2021.12.01.)

- [71] International Organization for Standardization. *Environmental damage limitation from fire-fighting water run-off*. ISO/TR 26368: 2012. May 2012. Online: <https://www.iso.org/standard/43530.html> (letöltés: 2021.12.01.)
- [72] Energy Institute. *Model Code of Safe Practice Part 19: Fire precautions at petroleum refineries and bulk storage installations, 3rd ed.* London. (2012) Online: [https://publishing.energyinst.org/\\_data/assets/file/0013/51403/Pages-from-MCSP-Pt.-19.pdf](https://publishing.energyinst.org/_data/assets/file/0013/51403/Pages-from-MCSP-Pt.-19.pdf) (letöltés: 2021.12.01.)
- [73] Thames Valley Police. *A 2005-ben bekövetkezett buncefieldi üzemanyag bázistelep tűzének mérgező égéstermék felhője* (2010) Online: [https://www.researchgate.net/figure/Image-of-the-smoke-plume-rising-from-the-2005-Buncefield-oil-depot-fire-copyright-Thames\\_fig1\\_287195438](https://www.researchgate.net/figure/Image-of-the-smoke-plume-rising-from-the-2005-Buncefield-oil-depot-fire-copyright-Thames_fig1_287195438) (letöltés: 2021.11.28.)
- [74] IChemE. *A methodology for assessing and minimising the risks associated with firewater run-off on older manufacturing plants*. In: *Advancing Chemical Engineering Worldwide*, IChemE, Symposium Series No. 144. (1998) Dublin, Ireland. Online: <https://icheme.myshopify.com/products/hazards-xiv-cost-effective-safety-symposium-series-144> (letöltés: 2021.11.28.)
- [75] IChemE. *Fire water retention - latest guidance for appropriate design*. Online: <https://www.pmggroup-global.com/news/un-firewater-retention-gu/Paper-37.pdf> (letöltés: 2021.11.28.)
- [76] Kátai-Urbán, I. – Vass Gy.: *Veszélyes tevékenységek osztályozása és áttekintő értékelése Magyarországon*. BOLYAI SZEMLE XXIII.:(1) pp. 70-87. (2014)
- [77] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról. Online <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400054.bm> (letöltés: 2021.12.11.)
- [78] Tűzvédelmi Műszaki Irányelv. TvMI 6.3:2020.01.22. Beépített tűzoltóberendezések tervezése, telepítése. Online: <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2019-12/67054.pdf> (letöltés: 2022.06.29.)
- [79] Allcorn, M. et alli.: *Fluorine-free firefighting foams (3f) – viable alternatives to fluorinated aqueous film-forming foams (AFFF)* Online: [https://ipen.org/sites/default/files/documents/IPEN\\_F3\\_Position\\_Paper\\_POPRC-14\\_12September2018d.pdf](https://ipen.org/sites/default/files/documents/IPEN_F3_Position_Paper_POPRC-14_12September2018d.pdf) (letöltés: 2022.05.24)
- [80] PFAS Central Online: <https://pfascentral.org/about/> (letöltés: 2022.05.24)



- [81] European Commission. Commission Staff Working Document Restrictions Roadmap under the Chemicals Strategy for Sustainability. Online: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/49734> (letöltés: 2022.05.24)
- [82] EUR-LEX. A Bizottság (EE) 2020/784 Felhatalmazáson Alapuló Rendelete (2020. április 8.) az (EU) 2019/1021 európai parlamenti és tanácsi rendelet I. mellékletének a perfluor-oktánsav (PFOA), a PFOA sói és a PFOA-rokon vegyületek felvétele tekintetében történő módosításáról. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0784&from=DE> (letöltés: 2022.05.24)
- [83] Sinkó, L.: Zöld tűzoltó habképző anyagok – új előírások a PFOS-t és PFOA-t tartalmazó tűzoltó habképző anyagokról. Védelem Katasztrófavédelmi Szemle. 27. 6. pp 19-20. (2020)
- [84] Kátai-Urbán, I. – Vass Gy.: *Veszélyes tevékenységek osztályozása és áttekintő értékelése Magyarországon*. BOLYAI SZEMLE XXIII.:(1) pp. 70-87. (2014)
- [85] Christou, MD.: *Analysis and control of major accidents from the intermediate temporary storage of dangerous substances in marshalling yards and port areas*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 12. 1. (1999) pp 109-119. Online: [https://doi.org/10.1016/S0950-4230\(98\)00043-6](https://doi.org/10.1016/S0950-4230(98)00043-6). (letöltés: 2021.11.26.)
- [86] Cimer, Zs. – Szakál, B. – Hoffmann, I.: *Compliance with the new legal requirements on the demonstration of safety management systems in the safety report*. Science for Population Protection 8:(2) pp. 1-12. (2016)
- [87] Horváth H. – Kátai-Urbán L.: *Assessment of the Implementation Practice of Emergency Planning Regulations Dedicated to the Rail Transportation of Dangerous Goods*. Academic and Applied Research in Military Science 12:(1) pp. 73-82. (2013)
- [88] BM OKF. *Útmutató a logisztikai raktárbázisokon egyidejűleg jelen lévő veszélyes anyagok mennyiségének üzemazonosítás során történő meghatározásához* (2015) Online: <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/hat-veszuz-szaktaj/736.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [89] ADR Logistics, Gyál. Online: <https://www.adr-logistics.hu/hu/fooldal/> (Letöltés: 2021.11.26.)
- [90] Sárosi, Gy.: *Logisztikai raktárbázisokkal kapcsolatos iparbiztonsági feladatok értékelése*. Budapest, NKE 2015. Online: [https://kvi.uni-nke-hu/katasztrofavedelmi-dij-2015-tudomanyos-konferencia.original.pdf](https://kvi.uni-nke.hu/document/kvi-uni-nke-hu/katasztrofavedelmi-dij-2015-tudomanyos-konferencia.original.pdf) (letöltés: 2021.11.26.)

- [91] 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100234.kor> (letöltés: 2021.11.26.)
- [92] Metrans Kombiterminal, Budapest 2017. Online: <https://www.metrans.hu/hu/kepgaleria> (letöltés: 2021.11.26.)
- [93] ADR. Logistics. Gyál. Online: <https://www.adr-logistics.hu/hu/veszelyes-aru-logisztika/> (letöltés: 2021.12.11.)
- [94] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600031.tv> (letöltés: 2021.12.11.)
- [95] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról. Online <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400054.bm> (letöltés: 2021.12.11.)
- [96] 491/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet a beépített tűzjelző, illetve tűzoltó berendezések létesítésének, használatbavételének és megszüntetésének engedélyezésére irányuló hatósági eljárás részletes szabályairól. Online <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400054.bm> (letöltés: 2021.12.11.)
- [97] 239/2011. (XI. 18.) Korm. rendelet az önkormányzati és létesítményi tűzoltóságokra, valamint a hivatásos tűzoltóság, önkormányzati tűzoltóság és önkéntes tűzoltó egyesület fenntartásához való hozzájárulásra vonatkozó szabályokról. Online <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100239.kor> (letöltés: 2021.12.11.)
- [98] Varga, F.: A mentő tűzvédelem optimális diszlokációjának területi és szervezeti szintű kidolgozása, a meghatározó szempontok elemzése. Műszaki Katonai Közlöny 28 : 3 pp. 15-40. 26 p. (2018) Online <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/1529/848> (letöltés: 2021.12.11.)
- [99] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100039.bm> (letöltés dátuma: 2021. 12. 28.)
- [100] A Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról szóló 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A16U0006.OKF&txreferer=00000001.TXT> (letöltés: 2021. 12. 28.)

- [101] Tűzoltás-taktikai Szabályzat. Online:  
[http://tuzvedelemmegelozes.lapunk.hu/tarhely/tuzvedelemmegelozes/dokumentumok/201908/1\\_melleklet\\_v3.pdf](http://tuzvedelemmegelozes.lapunk.hu/tarhely/tuzvedelemmegelozes/dokumentumok/201908/1_melleklet_v3.pdf) (letöltés: 2021. 12. 28.)
- [102] Műszaki Mentési Szabályzat. Online:  
[http://tuzvedelemmegelozes.lapunk.hu/tarhely/tuzvedelemmegelozes/dokumentumok/201908/2\\_melleklet\\_v2.pdf](http://tuzvedelemmegelozes.lapunk.hu/tarhely/tuzvedelemmegelozes/dokumentumok/201908/2_melleklet_v2.pdf) (letöltés: 2021. 12. 28.)
- [103] Kátai-Urbán, M. – Cimer, Zs.: *A veszélyes anyagot tároló raktárcsarnokok tervezésének tűzvédelmi és iparbiztonsági aspektusai*. In.: Hábermayer, T. szerk. Iparbiztonsági és Hatósági nap. Paks, 2021.09.02. Előadás gyűjtemény. pp. 55-61. Online:  
<https://tolna.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2022-01/76988.pdf>  
(letöltés: 2021.12.11.)
- [104] Mógor, J.: *Vízügyi hatósági feladatok a hivatásos katasztrófavédelmi szervnél*. In. MAVESZ Vegyipari Konferencia. Visegrád, 2014. 11. 07. Online:  
[http://www.mavesz.hu/file/visegrad2014/MJ\\_MAVESZ\\_vizugyi\\_Dr.\\_Mogor\\_Judit.pdf](http://www.mavesz.hu/file/visegrad2014/MJ_MAVESZ_vizugyi_Dr._Mogor_Judit.pdf)  
(letöltés: 2021.12.12)
- [105] 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről. Online:  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400223.kor> (letöltés: 2021.12.12)
- [106] 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról. Online:  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500314.kor> (letöltés: 2021.12.12)
- [107] 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról. Online:  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500027.kvv> (letöltés: 2021.12.12)
- [108] 366/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet a vízvédelmi igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről, és egyes vízügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról Online:  
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1500366.kor> (letöltés: 2021.12.12)
- [109] Kling, I.: *A vízvédelmi hatóság feladatai a hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél a kármentesítési feladatok során*. Online: <http://docplayer.hu/30889842-A-vizvedelmi-hatosag-feladatai-a-hivatasos-katasztrofavedelmi-szerveknel-a-karmentesitesi-feladatok-soran-dr-klng-istvan-foosztalyvezeto-helyettes.html> (letöltés: 2021.12.12)

- [110] Fábik, É.: *Vízminőségi kárelhárítási feladatok az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén*. Online: <https://docplayer.hu/39801457-Vizminosegi-karelharitasi-feladatok-az-mukodesi-teruleten.html> (letöltés: 2021.12.12)
- [111] Muhoray, Á. – Papp, A.: *A vörösiszap-katasztrófa utáni helyreállítás, újjáépítés tapasztalatai II*. Belügyi Szemle 61: 3 pp. 63-86. (2013)
- [112] 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700531.KOR> (letöltés: 2021.12.12)
- [113] 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1000147.kor> (letöltés: 2021.12.12)
- [114] 2016. évi CL. törvény az általános közigazgatási rendtartásról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1600150.tv> (letöltés: 2021.12.12)
- [115] 41/2017. (XII. 29.) BM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges dokumentáció tartalmáról. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700041.BM> (letöltés: 2021.12.12)
- [116] 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízilétesítmények védelméről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700123.kor> (letöltés: 2021.12.12)
- [117] 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1600001.NGM> (letöltés: 2021.12.12)
- [118] Szakál, B. – Lévai, Z. – Solymosi, J.: *Útmutató a veszélyes üzemek belső védelmi terveinek készítéséhez*: Munkavédelmi kézikönyv. Budapest, Magyarország: Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft (2002)
- [119] Berek, T. – Földi, L. – Padányi, J.: *The Structure and Main Elements of Disaster Management System of the Hungarian Defence Forces, with Special Regard to the Development of International Cooperation*. Aarms. 19. (2020) 17-26. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/aarms/article/view/1110> (letöltés: 2021.12.11.)

- [120] GMBI. *Hazardous Substances Ordinance (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)* Online: [https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/pdf/Hazardous-Substances-Ordinance.pdf?\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/pdf/Hazardous-Substances-Ordinance.pdf?_blob=publicationFile&v=4) (letöltés: 2021.11.28.)
- [121] Az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete (2008. december 16.) az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról, a 67/548/EGK és az 1999/45/EK irányelv módosításáról és hatályon kívül helyezéséről, valamint az 1907/2006/EK rendelet módosításáról. Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A32008R1272> (letöltés: 2021.12.19.)
- [122] GMBI. *Hazardous Substances Ordinance (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)* Online: [https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/pdf/Hazardous-Substances-Ordinance.pdf?\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/pdf/Hazardous-Substances-Ordinance.pdf?_blob=publicationFile&v=4) (letöltés: 2021.11.28.)
- [123] ECHA. *CLP regulation*. Online: <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/euclef> (letöltés: 2022.05.23.)
- [124] GMBI. *TRGS 510 - Technical Rules for Hazardous Substances. Storage of hazardous substances in nonstationary containers* (2013) Online: [https://www.baua.de/EN/Service/Legislative-texts-and-technical-rules/Rules/TRGS/pdf/TRGS-510.pdf?\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.baua.de/EN/Service/Legislative-texts-and-technical-rules/Rules/TRGS/pdf/TRGS-510.pdf?_blob=publicationFile&v=2) (letöltés: 2021.11.28.)
- [125] BG RCI. *Storage of Hazardous Substances*. (2013) Online: <https://www.vci.de/vci/downloads-vci/m062e-code-of-practice-storage-of-hazardous-substances.pdf> (letöltés: 2021.11.28.)
- [126] EPA 2018. *EPA Fire Water Retention Guidance*. Final Draft. 2018. ONLINE.: [https://www.epa.ie/pubs/consultation/firewaterretentionconsultation/EPA\\_Firewater\\_Risk\\_Assessment\\_Guidance\\_Document\\_Final\\_Draft.pdf](https://www.epa.ie/pubs/consultation/firewaterretentionconsultation/EPA_Firewater_Risk_Assessment_Guidance_Document_Final_Draft.pdf) (letöltés: 2019.07.17)
- [127] Zimmer, G.: *Prevention of industrial accidents*. In.: UNECE Seminar Sandoz 25+8 –9 November 2011, Bonn, Németország. Online: [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/teia/doc/Sandoz/08\\_Cefic\\_Zimmer\\_Eng.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/teia/doc/Sandoz/08_Cefic_Zimmer_Eng.pdf) (letöltés: 2021.11.26.)
- [128] Cyrus industries. *Fire water retention facility*. Online: <https://www.cyrus-industrie.com/en/fire-safety/external-fire-control/> (letöltés: 2021.11.26.)

- [129] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen 1, 2 (AwSW)  
Online: v <https://www.gesetze-im-internet.de/awsv/> (letöltés: 2021.11.26.)
- [130] Kormányportál. A veszélyes anyagok, veszélyes áruk telephelyi tárolásának katasztrófavédelmi szabályairól szóló Korm. rendelet tervezete. Online: [https://2010-2014.kormany.hu/hu/dok?escaped\\_fragment=DocumentBrowse&page=11&source=1&year=2014#!DocumentBrowse](https://2010-2014.kormany.hu/hu/dok?escaped_fragment=DocumentBrowse&page=11&source=1&year=2014#!DocumentBrowse) (letöltés: 2021.12.12)
- [131] 2013. évi CXCV. törvény az egyes törvényeknek a katasztrófák elleni védekezés hatékonyságának növelésével összefüggő módosításáról. Online: <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1300192.TV> (letöltés: 2021.12.21)
- [132] BM OKF. Raktározásra vonatkozó szabályozás tervezettel kapcsolatos OKF elképzelések. In. MAVESZ Konferencia. Eger, 2014.11.07. Online: [http://www.mavesz.hu/file/visegrad2014/MAVESZ\\_konf.\\_Va.\\_raktarozas\\_2014.11\\_Jaka\\_b\\_Gabor.pdf](http://www.mavesz.hu/file/visegrad2014/MAVESZ_konf._Va._raktarozas_2014.11_Jaka_b_Gabor.pdf) (letöltés: 2021.12.12)
- [133] Kátai-Urbán, L. - Kozma, S. - Vass, Gy. Veszélyes szállítmányok felügyeletének fejlődése Magyarországon. Védelem online: tűz- és katasztrófavédelmi szakkönyvtár pp. 1-41. , 41 p. (2015). Online: <http://vedelem.hu/letoltes/anyagok/-veszelyes-szallitmanyok-felugyeletenek-fejlodesemagyarorszagon.pdf> (letöltés: 2021.12.12)
- [134] Kormányportál. A Kormány /2011. ( . ) Korm. rendelete a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről. Online: <https://2010-2014.kormany.hu/download/5/c2/50000/normasz%C3%B6veg%20seveso.pdf#!DocumentBrowse> (letöltés: 2021.12.22)
- [135] TvMI 4.2:202001.22. Tűzvédelmi Műszaki Irányelv a tűzoltó egységek beavatkozási feltételeinek biztosítása. Online <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2021-10/76419.pdf> (letöltés: 2021.12.16.)
- [136] Tixiera, J.; Dusserre, G.; Salvi, O.; Gaston, D. *Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants*. J. Loss Prev. Process. Ind. 2002., 15, 291-303. Online: [https://doi.org/10.1016/S0950-4230\(02\)00008-6](https://doi.org/10.1016/S0950-4230(02)00008-6) (letöltés: 2021.11.26.)
- [137] Duijm, N.J. *Safety-barrier diagrams as a safety management tool*. Reliab. Eng. Syst. Saf. 2009, 94, 332–341. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2008.03.031> (letöltés: 2021.11.26.)
- [138] Carter D.A. – Hirst I.L. – Maddison T.E. – Porter S.R.: *Appropriate Risk Assessment Methods for Major Accident Establishments*. Process Safety and Environmental

- Protection. 81. 1. (2003) pp. 12-18. Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582003710611> (letöltés: 2021.11.26.)
- [139] Bottelberghs, P.H.: *Risk analysis and safety policy developments in the Netherlands*. Journal of Hazardous Materials. 71. 1-3. pp 59-84. (2000) Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389499000722?via%3Dihub> (letöltés: 2021.11.26.)
- [140] Haag, P. – Gooijer, L. – Kooi, E. S. – Spoelstra – M. B.: *Evaluation of the Use of the Prescribed Quantitative Risk Assessment Method for Land Use Planning in the Netherlands* Chemical Engineering Transactions 31. pp. 109-114. (2013) Online: <https://www.aidic.it/cet/13/31/019.pdf> (letöltés: 2021.11.26.)
- [141] DNV. *QRA software – Safety*. Online: <https://www.dnv.com/services/qra-software-safeti-1715> (letöltés: 2021.11.26.)
- [142] Kátai-Urbán, M.: *Veszélyes áru-raktárak környezeti kockázatainak kezelése – II. rész*. KATONAI LOGISZTIKA XXVIII. 1 - 2. pp. 182-197., 16 p. (2020)
- [143] В.П. ЕФЕНТЬЕВ, С.И. ЖЕМКОВ, *Борьба с пожарами на судах* „Tűzesetek elhárítása tengerjáró hajókon”. Kalinyingrád: Balti Állami Halászati Flotta Akadémiája, 2010.
- [144] Atkinson G. *Assessment of Toxic Risks from Warehouse Fires*. HAZARDS 29. Symposium Series NO 166. pp. 1-12. Online: <https://www.icheme.org/media/12614/hazards-29-paper-05-assessment-of-toxic-risks-from-warehouse-fires.pdf> (letöltés: 2021.12.20.)
- [145] Marlair, G – Simonson, M. – Gann R.G.: *Environmental concerns of fires : facts, figures, questions and new challenges for the future*. In: 10. International Interflam Conference, Jul 2004, Edimbourg, United Kingdom. pp.325-337. ffineris-00976155f Online: <https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-00976155/document> (letöltés: 2021.12.20.)
- [146] Vass, Gy.: *Logisztikai épületek ipari balesetmegelőzési helyzete Magyarországon*. Online: [http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/konf2007/TSZVSZ\\_NEMZETKOZI2007/07\\_vass.pdf](http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/konf2007/TSZVSZ_NEMZETKOZI2007/07_vass.pdf) (letöltés: 2021.11.30.)
- [147] Stam, G.J – Bottelberghs, – P.H Post, J.G – Bos, H.G.: *Proteus, a technical and magagementat model for aquatic risk assessment of industrial spills*. Journal of

- Hazardous Materials 71. 1-3. (2000) pp. 439-448. Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389499000928?via%3Dihub> (letöltés: 2021.11.30.)
- [148] Stam, G.J – Bottelberghs, P.H – Post, J.G .: *Environmental risk: towards an integrated assessment of industrial activities*. J. Hazard. Mater., 61 (1998), pp. 371-374 Online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389499000722?via%3Dihub> (letöltés: 2021.11.30.)
- [149] EEA European Environment Agency. *Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe: An overview of the last decade* (2010) Online: <https://www.eea.europa.eu/publications/mapping-the-impacts-of-natural> (letöltés: 2021.11.28.)
- [150] Meharg, A.A. Industrial accidents involving release of chemicals into the environment: Ecotoxicology, Environmental Technology, 15:11, 1041-1050. (1994) Online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09593339409385512> (letöltés: 2021.11.28.)
- [151] JRC. *Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector*. (2014) Online: [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-03/superseded\\_cww\\_bref\\_0203.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-03/superseded_cww_bref_0203.pdf) (letöltés: 2021.11.28.)
- [152] CEFIC. *2022 Warehouse - Questionnaire & Guidelines*. Online: <https://www.sqas.org/download-questionnaire.php> (letöltés: 2021.12.19.)
- [153] Bíró, T. – Hoffmann, I. – Kátai-Urbán, M.: *Oltóvíz felfogó és tároló létesítmények tervezése és létesítése német útmutató alapján* HADMÉRNÖK 14 : 2 pp. 111-122., 14 p. (2019) online: [http://www.hadmernok.hu/192\\_09\\_biro.pdf](http://www.hadmernok.hu/192_09_biro.pdf) (letöltés: 2019.07.17)
- [154] Szalai Z. – Jakab G.: *Bevezetés a talajtanba*. Typotex Kiadó. Budapest. (2011)
- [155] Steanovits P. – Filep Gy. – Fülek Gy.: *Talajtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. (1999)
- [156] Szekrényi B. (1961): *A talaj vízáteresztő képességének változásai a víz ráhatási idejének függvényében*. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgálói Intézet, Budapest. Agrokémia és Talajtan Tom. 10. No. 2. Budapest (1961)
- [157] Winkelmann-Oei, G. – Platkowski, J.: *Checklists for surveying and assessing industrial plant handling materials and substances, which are hazardous to water № 8 Fire prevention strategy*. Federal Environmental Agency. (2015) Online: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/check08\\_fireprevention\\_en\\_2014.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/check08_fireprevention_en_2014.pdf) (letöltés: 2021.11.26.)



## A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

### LEKTORÁLT KÖNYV, PÁLYÁZAT, JEGYZET (ON-LINE IS)

#### Könyvfejezet

- [1] Hoffmann Imre, Kátai-Urbán Maxim: A raktárcsarnokkal szemben támasztott biztonsági követelmények. In: Hábermayer, Tamás (szerk.) *Katasztrófák, kockázatok, önkéntesek*. Szekszárd, Magyarország: Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, (2020) pp. 80-86., 7 p.

### LEKTORÁLT SZAKMAI FOLYÓIRATCIKKEK (ON-LINE IS)

#### Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban idegen nyelven

- [2] Kátai-Urbán Maxim: Safety of Dangerous Goods Logistics Warehouses. *MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY* 29 : 3 pp. 119-129., 11 p. (2019)
- [3] Kátai-Urbán Maxim: Managing the Environmental Risks of Dangerous Goods Warehouses. *HADMÉRNÖK* 15 : 4 pp. 89-96., 8 p. (2020)
- [4] Kátai-Urbán Maxim: Examination of Firewater Pollution Prevention Regulation in Hungary *HADMÉRNÖK* 17 : 1 pp. 57–66. (2022).

#### Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban magyar nyelven

- [5] Kátai-Urbán Maxim; Cimer Zsolt, Lévai Zoltán: Az oltóvízzel történő szennyezés megelőzésével kapcsolatos nemzetközi szabályozás vizsgálata – I. rész. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata* 10 : E-szám pp. 1-10. (2019)
- [6] Kátai-Urbán Maxim; Cimer Zsolt, Lévai Zoltán: Az oltóvízzel történő szennyezés megelőzésével kapcsolatos nemzetközi szabályozás vizsgálata – II. rész. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata* 10 : E-szám pp. 31-44. (2019)
- [7] Bíró Tibor; Hoffmann Imre; Kátai-Urbán Maxim: oltóvíz felfogó és tároló létesítmények tervezése és létesítése német útmutató alapján *HADMÉRNÖK* 14 : 2 pp. 111-122., 14 p. (2019)
- [8] Kátai-Urbán Maxim: Veszélyes áru-raktárak környezeti kockázatainak kezelése – I. rész. *KATONAI LOGISZTIKA* XXVII. : 3. pp. 103-120., 18 p. (2019)
- [9] Kátai-Urbán Maxim: Veszélyes áru-raktárak környezeti kockázatainak kezelése – II. rész. *KATONAI LOGISZTIKA* XXVIII. 1 - 2. pp. 182-197., 16 p. (2020)

## NEMZETKÖZI SZAKMAI KONFERENCIA KIADVÁNYÁBAN MEGJELENT ELŐADÁS

Lektorált idegen nyelvű előadás

- [10] Kátai-Urbán, Maxim ; Hoffmann, Imre; Bíró, Tibor: Обеспечение безопасности логистических комплексов в венгрии. In: двадцать восьмой международной научно-технической конференции “СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ – 2019” : PROCEEDINGS of Twenty Eighth International Scientific-Technical Conference “SAFETY SYSTEMS – 2019” (2019) pp. 323-326. , 4 p.

## HAZAI SZAKMAI KONFERENCIA KIADVÁNYBAN MEGJELENT (ON-LINE IS)

Magyar nyelvű előadás

- [11] Kátai-Urbán Maxim, Cimer Zsolt: A veszélyes anyagokat tároló raktáracsarnokok tervezésének tűzvédelmi és iparbiztonsági aspektusai. In: Hábermayer, Tamás (szerk.) II. Iparbiztonsági és Hatósági Szakmai Nap: Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, 2021. szeptember 02. pp. 55-61., 7 p.

## MELLÉKLETEK

1. A kutatási témához kapcsolódó jogszabályok és belső szabályozó eszközök jegyzéke.
2. Alkalmazott rövidítések jegyzéke.
3. Fogalomjegyzék.
4. Ábrák, táblázatok, képletek és fényképek jegyzéke.
5. Kérdőív és útmutató a CEFIC SQAS értékelési rendszer 6. tűzvédelmi fejezetének alkalmazásához.
6. Kísérleti eredmények a veszélyes folyadékok és habképző anyag szemcsés és szilárd anyagokban történő terjedésére.
7. Kérdőív a veszélyes anyagot vagy árut raktározó létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési követelményeknek való megfelelés mérésére.
8. Kohéziós táblázat - az értekezés kutatási célkitűzéseinek, hipotéziseinek és tudományos eredményeinek egymásra épülése.

## **1. A kutatási témához kapcsolódó jogszabályok és belső szabályozó eszközök jegyzéke**

### **I. Nemzetközi és EU jogszabályok:**

1. Az Európai Parlament és a Tanács 2012/18/EU (Seveso III.) Irányelve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről
2. UN Economic Commission for Europe. Convention on Transboundary Effects of Industrial Accidents, done at Helsinki, on 17 March 1992.
3. UN Economic Commission for Europe. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International lakes done at Helsinki, on 17 March 1992. (Helsinki Határvízi Egyezmény)
4. Az Európai Parlament és a Tanács 2004/35/EK irányelve (2004. április 21.) a környezeti károk megelőzése és felszámolása tekintetében a környezeti felelősségről

### **II. Hazai jogszabályok:**

1. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
2. 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
3. 128/2001. (VII. 13.) Korm. rendelet az Egyesült Nemzetek Szervezetének Európai Bizottsága keretében létrejött, az Ipari Balesetek Országhatáron Túli Hatásairól szóló, Helsinkiben, 1992. március 17-én kelt Egyezmény kihirdetéséről
4. 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról
5. 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
6. 128/2001. (VII. 13.) Korm. rendelet az Ipari Balesetek Országhatáron Túli Hatásairól szóló, Helsinkiben, 1992. március 17-én kelt Egyesült Nemzetek Szervezetének Európai Bizottsága keretében létrejött Egyezmény kihirdetéséről
7. 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
8. 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
9. 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről
10. 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
11. 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
12. 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
13. 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

14. 491/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet a beépített tűzjelző, illetve tűzoltó berendezések létesítésének, használatbavételének és megszüntetésének engedélyezésére irányuló hatósági eljárás részletes szabályairól.
15. 239/2011. (XI. 18.) Korm. rendelet az önkormányzati és létesítményi tűzoltóságokra, valamint a hivatásos tűzoltóság, önkormányzati tűzoltóság és önkéntes tűzoltó egyesület fenntartásához való hozzájárulásra vonatkozó szabályokról
16. 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről
17. 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet s környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
18. 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet A használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról
19. 366/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet a vízvédelmi igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről, és egyes vízügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról
20. 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről
21. 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról
22. 41/2017. (XII. 29.) BM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges dokumentáció tartalmáról.
23. 2016. évi CL. törvény az általános közigazgatási rendtartásról
24. 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellétesítmények védelméről
25. 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről
26. 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól

## 2. Rövidítések jegyzéke

<b>ADR</b>	A veszélyes áruk nemzetközi közúti szállításáról szóló európai megállapodás
<b>Ákr.</b>	Az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény
<b>ALK</b>	Akáciiget Logisztikai Központ
<b>BAT</b>	Elérhető legjobb technika, angolul Best Available Technology
<b>BM OKF</b>	BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
<b>BM OKF állásfoglalás</b>	Útmutató a logisztikai raktárbázisokon egyidejűleg jelen lévő veszélyes anyagok mennyiségének üzemazonosítás során történő meghatározásához 2015.
<b>CLP</b>	Classification, Labelling and Packaging (Osztályozás, Cimkézés és Csomagolás) európai uniós szabályzás
<b>CPR-15 Holland Útmutató</b>	Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM). Risk analysis methodology for Cpr-15 establishments. The Hague, October 1997.
<b>CEFIC</b>	Európai Vegyipari Szövetség, francia rövidítéssel: Conseil Europeen des Federations de l'Industrie Chimique
<b>EKHE</b>	Egységes környezeti hatásvizsgálati engedély
<b>ENSZ EGB</b>	ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága
<b>ENSZ EGB útmutató</b>	„Biztonsági Irányelvek és Jó Gyakorlat az oltóvíz kezelése és felfogása” című módszertani útmutató
<b>Favir.</b>	A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet
<b>Fevir.</b>	A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet
<b>FKI</b>	Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság
<b>GHS</b>	Globálisan Harmonizált Rendszer, angolul: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, rövidítve GHS) az ENSZ égisze alatt hozták létre 2002-ben.
<b>Hatásköri rendelet</b>	Az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről szóló 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet
<b>JEG</b>	Joint Expert Group Közös Szakértői Csoport (ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény)
<b>IBC</b>	Polietilén szállító és tároló tartály, angolul: intermediate bulk container
<b>Kat. tv.</b>	A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény
<b>Kbtv.</b>	a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény

<b>KML</b>	Katasztrófavédelmi Mobil Labor
<b>Környezeti kárelhárítási rendelet</b>	A környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet
<b>Kvt.</b>	A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény
<b>Német Útmutató</b>	VdS 2557 VdS Schadenverhütung GmbH., Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water. Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers, No. VdS 2557, Köln, Germany, 2013.
<b>OTSZ</b>	Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet
<b>PFAS</b>	Perfluoralkoxi
<b>PFOS</b>	Perfluoroktán-szulfonát
<b>PPG 18</b>	PPG 18. Managing Fire Water and Major Spillages PPG 18
<b>Rendelet tervezet</b>	A veszélyes anyagok, veszélyes áruk telephelyi tárolásának katasztrófavédelmi szabályairól szóló Korm. rendelet tervezet
<b>SQAS</b>	Safety and Safety and Quality Assessment System, azaz Biztonsági és Minőségi Értékelő Rendszer
<b>Seveso III. Irányelv</b>	Az Európai Parlament és a Tanács 2012/18/EU (Seveso III.) Irányelve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről
<b>Svájci Útmutató</b>	Kanton St.Gallen Amt für Umwelt. Beurteilungshilfe zur Löschwasser-Rückhaltung. St. Gallen. 2017 Oltóvízszennyezés megelőzési műszaki módszertani útmutató
<b>Súlyos baleseti szabályozás</b>	A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet együttesen
<b>Veszélyes anyag Tárolási Műszaki Irányelvek</b>	TRGS 510 Veszélyes anyagok tárolása nem helyhez kötött tarolókbán TRGS 510 Technical Rules for Hazardous Substances
<b>TvMI</b>	Tűzvédelmi műszaki irányelvek
<b>Vhr.</b>	A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet
<b>Vgtv.</b>	vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény
<b>VCI</b>	Német Vegyipari Szövetség, németül: Verband der Chemischen Industrie)

### 3. Fogalomjegyzék

#### I. Súlyos baleseti szabályozás

<b>Alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem (Vhr.)</b>	Ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége (beleértve a technológia irányíthatatlanná válása miatt várhatóan keletkező veszélyes anyagokat is) az 1. melléklet alapján meghatározható alsó küszöbértéket eléri vagy meghaladja, de nem éri el a felső küszöbértéket.
<b>Belső védelmi terv (Kat.)</b>	A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kialakulásának megelőzését, a balesetek elhárítását, következményeinek mérséklését szolgáló intézkedések megtételét, az értesítési, riasztási, felkészítési feladatok veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményen belüli végrehajtásának rendjét, feltételeit szabályozó üzemeltetői okmány.
<b>Felső küszöbértékű veszélyes anyaggal foglalkozó üzem (Vhr.)</b>	Ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége (beleértve a technológia irányíthatatlanná válása miatt várhatóan keletkező veszélyes anyagokat is) az 1. melléklet alapján meghatározható felső küszöbértéket eléri vagy meghaladja.
<b>Hatás (Ipari Baleseti Egyezmény)</b>	Az ipari baleset által okozott bármely közvetlen vagy közvetett, azonnal vagy késleltetett káros következmény, amely nemkívánatos módon érinti a következőket: emberek, növény- és állatvilág; talaj, víz, levegő és táj; az előzők közötti kölcsönhatás; anyagi javak, kulturális örökség, beleértve a történelmi emléket is.
<b>Ipari baleset (Ipari Baleseti Egyezmény)</b>	Olyan esemény, amely veszélyes anyagokkal folytatott bármilyen tevékenység során bekövetkezett ellenőrizhetetlen fejlemény eredménye, s amely egy berendezésben, például gyártás, felhasználás, tárolás, kezelés vagy elhelyezés közben, vagy a veszélyes tevékenység helyszínén történő szállítás közben.
<b>Kockázat (Kat.)</b>	Egy adott területen adott időtartamon belül vagy meghatározott körülmények között jelentkező egészség-, illetve környezetkárosító hatás valószínűsége.
<b>Külső védelmi terv (Kat.)</b>	A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem környezetében élő lakosság mentése, az anyagi javakban, a környezetben bekövetkező károk enyhítése érdekében a végrehajtandó rendszabályok bevezetésére, a végrehajtó szervezetre, a vezetésre, az adatszolgáltatásra vonatkozó terv, amely a települési veszélyelhárítási terv része.
<b>Küszöbérték alatti üzem (Kat.)</b>	Egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület, ahol e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti alsó küszöbérték negyedét meghaladó, de az alsó küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyag van jelen, valamint a külön jogszabályban meghatározott, kiemelten kezelendő létesítmények.
<b>Országhatárokon túli hatás (Ipari Baleseti Egyezmény)</b>	Egy Résztes megítélése szerint olyan súlyos hatások, amelyek a másik Résztes joghatóságán belüli tevékenységből eredő ipari baleset következtében keletkeznek.
<b>Súlyos káresemény elhárítási terv (Kat.)</b>	Küszöbérték alatti üzem üzemeltetői okmánya, amely tartalmazza az üzem veszélyeztető hatásainak elemzését, valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzését, elhárítását és hatásainak csökkentését szolgáló intézkedések végrehajtásának rendjét, feltételeit.
<b>Tárolás (Vhr.)</b>	A veszélyes anyag ideiglenes vagy tartós jelenléte raktározás, készletezés vagy biztonságos felügyelet melletti elhelyezés céljából, kivéve a szállítókonténerek közötti, vasúti vagy belvízi kombinált fuvarozásra történő átrakását.



<b>Veszély (Kat.)</b>	Valamely veszélyes anyag természetes tulajdonsága vagy olyan körülmény, amely káros hatással lehet az emberi egészségre vagy a környezetre.
<b>Veszélyes anyag (Kat.)</b>	E törvény végrehajtását szolgáló kormányrendeletben meghatározott ismérveknek megfelelő anyag, keverék vagy készítmény, amely mint nyersanyag, termék, melléktermék, maradék vagy köztes termék van jelen, beleértve azokat az anyagokat is, amelyekről feltételezhető, hogy egy baleset bekövetkezésekor létrejöhetnek.
<b>Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset (Kat.)</b>	Olyan mértékű veszélyes anyag kibocsátásával, tűzzel vagy robbanással járó, veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, amely a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, küszöbérték alatti üzem működése során befolyásolhatatlan folyamatként megy végbe, és amely az üzemen belül vagy azon kívül közvetlenül vagy lassan hatóan súlyosan veszélyezteteti vagy károsítja az emberi egészséget, illetve a környezetet.
<b>Veszélyes anyaggal foglalkozó üzem (Kat.)</b>	Egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület egésze, ahol egy vagy több veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményben – ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is – veszélyes anyagok vannak jelen a törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott küszöbértéket elérő mennyiségben (tekintet nélkül az üzem tevékenységének ipari, mezőgazdasági vagy egyéb besorolására).
<b>Veszélyes anyaggal foglalkozó létesítmény (Kat.)</b>	Olyan, a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem területén lévő technológiai vagy termelészervezési okokból elkülönülő területrész, ahol egy vagy több berendezésben (technológiai rendszerben) veszélyes anyagok előállítása, felhasználása, szállítása vagy tárolása történik. Magában foglal minden olyan felszerelést, szerkezetet, csővezetékét, gépi berendezést, eszközt, iparvágányt, kikötőt, a létesítményt szolgáló rakpartot, kikötőgátat, raktárt vagy hasonló – úszó vagy egyéb – felépítményt, amely a létesítmény működéséhez szükséges.
<b>Veszélyes tevékenység (Ipari Baleseti Egyezmény)</b>	Bármely tevékenység, amelynek során egy vagy több veszélyes anyag van, vagy lehet jelen az Ipari Baleseti Egyezmény I. mellékletében közölt küszöbértékeket elérő vagy meghaladó mennyiségben és amely országhatárokon túli hatások okozására alkalmas.
<b>Veszélyeztetett terület (Vhr.)</b>	Ahol a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, küszöbérték alatti üzem tevékenysége során bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek, üzemzavarok által okozott mérgező, hősugárzási, ökotoxikus vagy túlnyomási hatások az emberi egészséget, a környezetet vagy a természeti értékeket károsíthatják.

## II. Tűzvédelmi szabályozás

<b>Beépített tűzjelző berendezés (OTSZ)</b>	Az építményben vagy szabadtéren elhelyezett, helyhez kötött, a tűz kifejlődésének korai szakaszában észlelést, jelzést és megfelelő tűzvédelmi intézkedést önműködően végző berendezés.
<b>Beépített tűzterjedésgátló berendezés (OTSZ)</b>	Tűzgátló építményszerkezet helyett, tűzterjedés elleni védelem céljából alkalmazott beépített automatikus tűzvédelmi berendezés, amely a tűz áttérjedését a helyettesített tűzgátló építményszerkezettel védendő térrészbe meghatározott ideig meggátolja.
<b>Beépített tűzvédelmi berendezés (OTSZ)</b>	A tűz észlelésére, jelzésére, oltására, a tűzterjedés gátlására, valamint a tüzeset során keletkező hőnek, füstnek és égésgázoknak az elvezetésére kialakított, helyhez kötött berendezés.

<b>Biztonsági tápellátás (OTSZ)</b>	A biztonsági tápforrásról történő villamosenergia-ellátás.
<b>Biztonsági tápforrás (OTSZ)</b>	A normál tápforrás kiesése esetén a tűzeseti fogyasztókat előírt ideig ellátó tápforrás.
<b>Hatékony szellőztetés (OTSZ)</b>	Ahol az adott térben a szellőzés biztosítja, hogy az éghető gázok, gőzök, porok koncentrációja ne érje el az alsó robbanási határérték 20%-át.
<b>Hő és füst elleni védelem (OTSZ)</b>	A tűz esetén fejlődő hő és füst terjedését korlátozó, az elvezetését és a füstmentesítést biztosító megoldások összessége.
<b>Mértékadó tűzszakasz (OTSZ)</b>	A létesítmény legnagyobb oltóvízigényű tűzszakasza.
<b>Tűzterjedés elleni gát (OTSZ)</b>	Födémhez, falhoz csatlakozó vagy tetőn kialakított, a tűznek az építményszintek, a tűzszakaszok, a tetőmezők, továbbá a szomszédos épületek közötti áterjedését alakjával, méreteivel, tűzállósági teljesítményével és tűzterjedés elleni adottságaival korlátozó, megakadályozó tűzgátló építményszerkezet.
<b>Tűzszakasz (OTSZ)</b>	Az épület, a speciális építmény, a szabadtéri tárolóterület meghatározott része, amelyet a szomszédos építmény- és térrésztől tűzterjedés ellen védetten alakítanak ki.
<b>Tűzszakaszterület (OTSZ)</b>	Az egy adott tűzszakaszhoz tartozó helyiségek nettó alapterületének összessége m <sup>2</sup> -ben.
<b>Tűzterhelés (Létesítményi tűzoltósági rendelet)</b>	Az építmény adott tűzszakaszában, helyiségében jelenlévő és beépített anyagok tömegéből (kg) és égéshőjéből (MJ/kg) számított hőmennyiség egységnyi padlófelületre vonatkoztatott értéke, MJ/m <sup>2</sup> -ben.

### III. Környezetvédelmi szabályozás

<b>Az elérhető legjobb technika (Kvt.)</b>	A korszerű technikai színvonalnak, és a fenntartható fejlődésnek megfelelő módszer, üzemeltetési eljárás, berendezés, amelyet a kibocsátások, környezetterhelések megelőzése és - amennyiben az nem valósítható meg - csökkentése, valamint a környezet egészére gyakorolt hatás mérséklése érdekében alkalmaznak, és amely a kibocsátások határértékének, illetőleg mértékének megállapítása alapjául szolgál.
<b>Helyreállítás (Kvt.)</b>	Amely a környezetkárosodás enyhítésére, az eredeti állapot vagy ahhoz közeli állapot helyreállítására, valamint a környezeti elem által nyújtott szolgáltatás helyreállítására vagy azzal egyenértékű szolgáltatás biztosítására irányul.
<b>Környezetterhelés (Kvt.)</b>	Valamely anyag vagy energia közvetlen vagy közvetett kibocsátása a környezetbe.
<b>Környezetszennyezettség (Kvt.)</b>	A környezetnek vagy valamely elemének a környezetszennyezés hatására bekövetkezett szennyezettségi szinttel jellemezhető állapota.
<b>Környezetre gyakorolt hatás (Kvt.)</b>	A környezetben környezetterhelés, illetőleg a környezet igénybevétele következtében bekövetkező változás.
<b>Környezetveszélyeztetés (Kvt.)</b>	A környezetkárosodás bekövetkezésének közvetlen veszélye.

<b>Környeztkárosodás</b> (Kvt.)	A környezetben, illetve valamely környezeti elemben közvetlenül vagy közvetve bekövetkező, mérhető, jelentős kedvezőtlen változás, illetve valamely környezeti elem által nyújtott szolgáltatás közvetlen vagy közvetett, mérhető, jelentős romlása.
<b>Megelőzés</b> (Kvt.)	A környezethasználat káros környezeti hatásai elkerülésének érdekében a leghatékonyabb megoldások, továbbá a külön jogszabályban meghatározott tevékenységek esetén az elérhető legjobb technika alkalmazása a döntéshozatal legkorábbi szakaszától.

#### IV. Vízügyi szabályozás

<b>Kármentesítés</b> (Fevir.)	Olyan helyreállítási intézkedés, amely a felszín alatti víz és földtani közeg károsodásának enyhítésére, az eredeti állapot vagy ahhoz közeli állapot helyreállítására, valamint a felszín alatti víz által nyújtott szolgáltatás helyreállítására vagy azzal egyenértékű szolgáltatás biztosítására irányul, így különösen az a műszaki, gazdasági és igazgatási tevékenység, amely a veszélyeztetett, szennyezett, károsodott felszín alatti víz, illetőleg földtani közeg megismerése, illetőleg a szennyezettség, károsodás és a kockázat mértékének csökkentése, megszüntetése, továbbá monitorozása érdekében szükséges.
<b>Felszíni víz</b> (Fevir.)	A föld felszínén lévő állóvíz (így különösen: tó, bányató, mocsár, tározó), vízfolyás (így például: folyam, folyó, patak, ér, csatornák, időszakos vízfolyás, vízmosás) vize.
<b>Felszín alatti víz</b> (Favir.)	A terepfelszín alatt a földtani közeg telített zónájában (így különösen a földtani képződmények pórusaiban, hasadékaiban) elhelyezkedő víz.
<b>Rendkívüli szennyezés</b> (Favir.)	Üzemszerű működésen kívülálló okból (műszaki meghibásodás, gondatlan kezelés, baleset) bekövetkező vízszennyezés, illetve a közcatorna károsító szennyezése, továbbá, ha a felszíni víz, közcatorna szennyezése nem szennyvízzel történt.
<b>Vízbázis</b> (Vgtv.)	Víz kivételi művek által igénybe vett vagy arra kijelölt terület, illetőleg felszín alatti térrész és az onnan emberi fogyasztásra, illetve hasznosításra kitermelhető vízkészlet a meglévő vagy a tervezett vízbeszerző létesítményekkel együtt.
<b>Vízgazdálkodás</b> (Vgtv.)	A vizek hasznosítása, hasznosítási lehetőségeinek megőrzése, a vizek kártételei elleni védelem és védekezés (vízkárelhárítás).
<b>Vizek kártételei elleni védelem és védekezés</b> (vízkárelhárítás) (Vgtv.)	A károsan sok vagy károsan kevés víz elleni szervezett tevékenység, ideértve a kártételek megelőzését szolgáló védőművek építését, rekonstrukcióját, fejlesztését, üzemeltetését és fenntartását, valamint a védekezést követő helyreállítást is.
<b>Vízszennyezés</b> (Favir.)	Vízszennyező anyagnak az engedélyezett kibocsátási határértékét meghaladó mértékű, közvetlen vagy közvetett befogadóba vezetése.

## 4. Ábrák, táblázatok és fényképek jegyzéke

### Ábrák jegyzéke:

1. ábra: ENSZ EGB nemzetközi jogi szabályozás
2. ábra: Vízvédelmi célú jogi szabályozás összekapcsolódása
3. ábra: Az értekezés felépítése
4. ábra: Az ENSZ EGB Útmutató végrehajtásában érdekelt szereplők
5. ábra: A külső és a belső védelmi terv egymásra épülésének alapja a tűzvédelmi koncepció
6. ábra: Az oltóvíz felfogás számítás folyamatábrája
7. ábra: A környezetbe kikerülő veszélyes anyagok környezetszennyező hatásai
8. ábra: Veszélyes anyag és áru tárolásával foglalkozó létesítmények felosztása
9. ábra: Veszélyes áru tárolására alkalmas logisztikai központok Európában
10. ábra: vízminőség-védelmi kárelhárítás és kármentesítés fogalmi rendszerének felépítése
11. ábra: A veszélyes anyag és áru tárolási szabályozás felépítése
12. ábra: Eseményfa épületen belül keletkező szennyezett oltóvíz vonatkozásában
13. ábra: Eseményfa épületen kívülre került szennyezett oltóvíz vonatkozásában
14. ábra: Eseményfa épületen kívülre a talajra került szennyezett oltóvíz vonatkozásában
15. ábra: Szennyezett oltóvíz felfogó műtárgyak kialakítása
16. ábra: A vizsgált raktárak megyei eloszlása
17. ábra: A vizsgált raktárak státuszainak megoszlása
18. ábra: A vizsgált raktárakban a tárolt termékek kategóriái
19. ábra: A vizsgált raktárakban tárolt veszélyes anyagok besorolása
20. ábra: A talajvíz védelme az ALK-ban
21. ábra: Havária medencék elhelyezkedése és a rakodó rámpa kialakítása
22. ábra: Vízyanyagáram folyamata
23. ábra:  $K_1$  indexösszetevő meghatározása
24. ábra:  $K_2$  indexösszetevő meghatározása
25. ábra:  $K_3$  indexösszetevő meghatározása
26. ábra:  $K_4$  indexösszetevő meghatározása
27. ábra:  $K_5$  indexösszetevő meghatározása
28. ábra: Beszivárgási sebesség (1) és az összesen beszivárgott víz mennyiségének (2) egymáshoz viszonyított alakulása

## 29. A Kosztjakov-egyenletben szereplő k és m grafikus meghatározása

### **Táblázatok jegyzéke:**

1. táblázat: Veszélyes anyag jelenlétében bekövetkezett jelentős tüzesetek
2. táblázat: Oltóvíz szükséglet az ipari létesítmény veszélyeztetése alapján
3. táblázat: Tűzvédelmi kockázat meghatározása
4. táblázat: Üzemi környezeti kárelhárítási tervek tartalmi követelményei
5. táblázat: Környezeti kárelhárításnál azonosítható okok feldolgozó ipari üzemenél
6. táblázat: Környezetszennyezési műszaki követelmények
7. táblázat: A fokozottan tűzveszélyes és tűzveszélyes folyadékok tűzveszélyessége
8. táblázat: Tűzveszélyes szilárd anyagok és oxidáló gázok, folyadékok és szilárd anyagok tűzveszélyessége
9. táblázat: A tűzszakaszonkénti tárolási sűrűséghez kapcsolódó tényezők meghatározása
10. táblázat: A szükséges oltóvíz mennyiség meghatározása
11. táblázat: Szintetikus anyagokból keletkező mérgező és környezetre veszélyes anyagok
12. táblázat: CLP rendelet szerinti veszélyességi osztályoké és kategóriák
13. táblázat: A vízáteresztés és a kapilláris vízemelés értékei a főbb fizikai talajfélésegek vonatkozásában
14. táblázat: Különböző talajok vízáteresztő képessége Mados munkássága alapján
15. táblázat: Üzemeltetői tűzvédelmi intézkedések bevezetésének módja és időbeli lefolyása
16. táblázat: Kármentő berendezések szerkezeti megfelelősége
17. táblázat: Oltóvíz tároló berendezések megfelelősége
18. táblázat: Az építményszerkezetet tűzállósági teljesítményével kapcsolatos üzemeltetői intézkedések
19. táblázat: A tűzjelző rendszerrel kapcsolatos üzemeltetői intézkedések
20. táblázat: Az oltóvíz biztosítással kapcsolatos üzemeltetői intézkedések
21. táblázat: Létesítmények megfelelőségének rangsoroláshoz alkalmazott indexálási táblázat

**Fényképek jegyzéke:**

1. kép: A bázeli Sandos gyárban történt vízszennyezés katasztrofális következményei
2. kép: Mobil gátak külső és épületen belüli és kívüli alkalmazásának begyakorlása
3. kép: Fokozottan tűz-, vagy robbanásveszélyes anyagok oltása a tároló sorok közé beépített habbaloltó berendezés alkalmazásával
4. kép: Távirányítású csatornakivezető elzáró berendezés, üzemen belüli kézi indítással
5. kép: Buncefield üzemanyag raktártűz. 2005. Egyesült Királyság
6. kép: Akácliget Logisztikai Központ, ADR Logistics. Gyál
7. kép: Metrans Kombiterminál
8. kép: ALK Gyál, gázzal oltó rendszer palacktárolója
9. kép: vízminőség-védelmi kárelhárítási gyakorlat
10. kép: Oltóvíz felfogó műtárgy kialakítása
11. kép: Telepített kézzel indítható felfogó berendezés és mobil tárolóedény
12. kép: Kézzel telepíthető oltóvíz felfogó
13. kép: Szennyezett oltóvíz tároló létesítmény
14. kép: Mobil akadály csatorna nyíláshoz
15. kép: Lengő mobil gát bejárathoz és kettős gumitömlő mobil rendszer

## 5. Kérdőív és útmutató a CEFIC SQAS értékelési rendszer 6. tűzvédelmi fejezetének alkalmazásához

SZÁM	KÉRDÉS	ÚTMUTATÓ
6.	<b><u>Tűzvédelmi Rendszer Irányítása</u></b>	<b><u>Tűzvédelmi Rendszer Irányítása</u></b>
6.1.	<b><u>Általános</u></b>	<b><u>Általános</u></b>
6.1.1.	<b>Tűzvédelmi Tervezés</b>	<b>Tűzvédelmi Tervezés</b>
6.1.1.1.	Az illetékes tűzvédelmi hatóságokkal és a helyi önkormányzati, vagy létesítményi, vagy önkéntes tűzoltósággal közösen elvégezték-e a tűzkockázati elemzést, és az ebből eredő tűzvédelmi feladatokat (Tűzvédelmi tervet) végrehajtották-e?	A működési engedélyt kiadó kormányhivatal meghatározza a tűzvédelmi irányítási rendszerre vonatkozó követelményeket. Ellenőrizni kell, hogy az engedély vagy a tűzvédelmi hatóság által kiadott szakhatósági állásfoglalás/hatósági döntés részletezi-e ezeket a követelményeket.
6.1.1.2.	A tűzvédelmi irányítási rendszer megfelel-e a működési engedély követelményeinek?	A rendszert ellenőrizni kell a követelményeknek megfelelően. Ezt megtehetik az illetékes hatóságok vagy egy független szakértői szervezet.
6.1.1.3.	Átadtak-e egy naprakész tűzvédelmi tervet a helyi hatóságoknak/tűzoltóságnak, vagy azok bármikor hozzáférhetnek-e a tűzvédelmi tervhez a telephelyen?	A bizonyítéknak rendelkezésre kell állnia.
6.1.1.4.	Biztosított-e, hogy a tűzvédelmi tervet időszakonként (5 évnél rövidebb időn belül) felülvizsgálják abból a célból, hogy az tükrözze a tárolt termékekkel, a tárolt mennyiséggel, valamint az építési, műszaki és adminisztratív tűzvédelmi jellemzőkkel kapcsolatos jelentős változásokat?	Kísérje figyelemmel a változási folyamat kezelését, és egy legutóbbi változás-értesítés értékelésével ellenőrizze, hogy azt végrehajtották-e.
6.1.2.	<b>Tűzvédelemmel kapcsolatos együtt tárolási követelmények</b>	<b>Tűzvédelemmel kapcsolatos együtt tárolási követelmények</b>
6.1.2.1.	Alkalmaznak-e együtt tárolási követelményeket a különböző termékek között a nemzeti engedélyek, iránymutatások és/vagy előírások szerint?	Lehetőleg a tűzveszélyes termékek tárolása külön erre a célra engedélyezett épületben és a maximálisan meghatározott négyzetméteres méretű tűzszakasz terület határain belül történjen. Ha a tárolás nem különálló épületben történik, akkor a többi terméktől el kell különíteni. A védelemnek tűzgátlófalakból és nyílászárókból kell állnia az elvárt biztonsági szintet nyújtó tűzvédelmi követelményeknek megfelelően. Ellenőrizze a tűzállósági követelményeket. Ellenőrizze a különböző veszélyes anyagok tárolását. Ellenőrizze az SDS-ben szereplő lehetséges korlátozásokat. Seveso-irányelv 2012/18/EU - GHS-irányelv 1272/2008 - 98/24/EU és 2007/30/EK irányelv.
6.1.2.2.	Van-e olyan eljárás, amely megakadályozza a működési engedélyben nem szereplő veszélyes anyagok raktárban való tárolását?	Győződjön meg arról, hogy ez az ellenőrzés a termék- és raktári átvételi folyamat része.

SZÁM	KÉRDÉS	ÚTMUTATÓ
6.1.2.3.	Van-e olyan eljárás, amely biztosítja, hogy a (jogi szabályozásban vagy működési engedélyben) megengedett tárolási határértékeket soha ne lépjük túl?	Győződjön meg arról, hogy ez az ellenőrzés a termék- és raktári átvételi folyamat része.
6.1.2.4.	Van-e olyan eljárás, amely biztosítja, hogy a tűzveszélyes gázokat tartalmazó aeroszolos csomagolóanyagokat külön helyiségekben, vagy fém szállítókeretben tárolják, hogy megvédjék a raktárt az aeroszolos termék csomagolás következtében keletkező tüztől?	Ellenőrizze a raktár szabvány eljárásokhoz viszonyított tárolási gyakorlatát.
6.1.2.5.	A töltési és keverési műveletek csak a tárolóhelytől tűzgátló falakkal elválasztott területeken történnek?	Győződjön meg arról, hogy ez az ellenőrzés a termék- és raktári átvételi folyamat része. Azokon a területeken, ahol tűzveszélyes folyadékokat külső területen kezelnek, sokkal nagyobb a tűzveszély, mint a tárolási helyeken, ezért ezeket el kell különíteni.
6.1.3.	<b>Bejáratok és vészkijáratok</b>	<b>Bejáratok és vészkijáratok</b>
6.1.3.1.	A veszélyhelyzeti szervek folyamatos rendelkezésére áll-e (24 óra és 365 nap) a telephelyre (helyiségekbe és épületekbe) történő korlátlan belépés?	Ellenőrizze a helyszíni szemle során, és kérdezze meg a kezelőket és a targoncavezetőket a telephelyi általános gyakorlatról. Ellenőrizze, hogy a helyszínen lévő összes kapu és épület kulcsát átadták-e a veszélyhelyzeti beavatkozó szerveknek, vagy a kulcsokat a telephelyen a részükre hozzáférhető kulcsszekrényben tartják-e.
6.1.3.2.	Van-e elegendő vészkijárat (tűzszakaszonként legalább kettő, külön menekülési útvonalat kialakítva), és egyértelműen meg vannak-e ezek jelölve és azok hozzáférhetőek-e?	Ellenőrizze a helyszíni szemle során, és kérdezze meg a kezelőket és a targoncavezetőket a telephelyi általános gyakorlatról. Ellenőrizze a napi ellenőrzési jelentéseket is. Hozzon intézkedést, ha csak egy vészkijárat van, de azt a tűzoltóság vagy az illetékes hatóság írásos formában elfogadta. Ellenőrizze azt is, hogy a vészkijáratok nincsenek-e lezárva.
6.1.4.	<b>Oltóvíz ellátás</b>	<b>Oltóvíz ellátás</b>
6.1.4.1.	A tűzvédelmi terv foglalkozik-e a raktár szükséges oltóvíz ellátásával a térfogat, a nyomás és a megbízhatóság tekintetében?	Ellenőrizze a meglévő helyzetet a Tűzvédelmi tervvel összevetve. A megfelelő oltóvízellátásnak legalább 2.400 l/percnek kell lennie két órán keresztül.
6.1.5.	<b>Felfogó intézkedések</b>	<b>Felfogó intézkedések</b>
6.1.5.1.	Tettek-e intézkedéseket a szennyezett oltóvíz megfelelő felfogására?	Ellenőrizze, hogy számításokat végeztek-e a helyszínen tárolt oltóvíz mennyiségének meghatározására, és hogy ezt egyeztetették-e a hatósággal/tűzoltósággal.
6.1.5.2.	Intézkedéseket tesznek-e a szállítási utakon és a be-/kirakodási területeken a kifolyt vagy kiszóródott termék megfelelő felfogására?	Helyszíni szemlén ellenőrizze, hogy a csatornarendszer elzáró szerelvényei zárva vannak-e. Ellenőrizze, hogy a raktár padlója repedésmentes aszfaltból vagy betonból készült-e. Ellenőrizze, hogy a vízelvező rendszer zárható-e kézi vagy rögzített/telepített rendszerekkel.



6.2.	<u>Építészeti tűzvédelem</u>	<u>Építészeti tűzvédelem</u>
6.2.1.	A raktár építészeti tűzvédelme megfelel-e az országos és a helyi előírásoknak és szabványoknak, és azt tanúsítványokban dokumentálják-e. Ha nem, akkor van-e aláírt hatósági engedély az eltérésekre?	Ellenőrizze a tanúsítványokat és hasonlítsa össze a jogszabályokkal vagy engedélyekkel. Ellenőrizze azokat az építési terv alapján a helyszíni bejárás során.
6.3	<u>Tűzvédelmi eszközök</u>	<u>Tűzvédelmi eszközök</u>
6.3.1.	A raktár műszaki tűzvédelme (pl. hő- és füstérzékelő, beépített oltórendszer, hő-, és füstelvezető nyílások, tűzoltó készülékek) megfelel-e az előírásoknak, szabványoknak, és azt tanúsítványokban dokumentálják?	Ellenőrizze a helyzetet a Tűzvédelmi terv szerint a helyszíni bejárás során. Ellenőrizze a tanúsítványokat, és hasonlítsa össze a jogszabályokkal vagy engedélyekkel.
6.3.2.	Ha az előírásoktól való eltéréseket talál, ellenőrizze, hogy vannak-e eltérési engedély a hatáskörrel és illetékességgel rendelkező hatóságoktól?	A tűzvédelmi tervtől (Q 6.3.1) egy meghatározott időtartamra el lehet térni. Ezeket az eltéréseket az illetékes és hatáskörrel rendelkező hatóságokkal kell jóváhagyni és dokumentálni. A kérdés akkor értékelhető pozitívan, ha minden eltérést (ha van) rögzítettek és egyeztettek. Ezen túlmenően a meglévő helyzetet a helyszíni szemle során össze kell vetni a Tűzvédelmi tervvel, és ellenőrizni kell a megfelelőséget.
6.3.3.	A tűzvédelmi berendezéseket rendszeresen karbantartják, tesztelik és ellenőrzik?	Vizsgálja meg tanúsítványokat vagy az ellenőrzési címkéket magán a berendezésen vagy az ellenőrzési naplóbejegyzésekben. Ilyen eszközök például az automatikusan záródó tűzvédelmi ajtók, tűzjelzők, oltóberendezések, tűzoltó tömlők, tűzcsapok, stb.
6.3.4.	Ha nyílt lángot használó vagy szikrát keltő berendezést üzemeltetnek, megfelelő kockázatértékelést végeztek-e és dokumentálták-e azt. A berendezést a kijelölt biztonságos helyen használják, távol az éghető anyagok tárolási helyétől, és amely helyiség megfelelően szellőztetett-e?	Ha ilyen eszközöket (pl.: gázfűtőt) használnak, akkor a berendezéssel kapcsolatos kockázatértékelést el kell készíteni. Például a csomagolósorokon a raklapok vagy dobozok körüli zsugorfóliázás által keltett szikrák szintén olyan kockázatot jelentenek, amelyet ennek a kérdésnek a keretében figyelembe kell venni.  Ha nem használ ilyen berendezést, akkor ez a válasz nemleges lesz.  Az engedélyköteles munkák kezelését a 10.1.4 fejezet szerint végezze.
6.3.5.	A termékeket és az éghető anyagokat gyújtóforrásoktól távol, legalább 1,5 m távolságban tárolják?	Az értékelő személy ellenőrzi a meglévő gyakorlatot a tűzvédelmi terv alapján a helyszíni bejárás során. Az értékelő ellenőrzi, hogy az éghető anyagot 1,5 m-nél nagyobb távolságra tárolják-e a lehetséges gyújtóforrásoktól, például fűtési rendszerektől, lámpáktól, töltőállomásoktól, stb.
6.3.6.	Betartják a dohányzást tiltó korlátozást?	Egyértelműen jelezni kell, hogy a dohányzás tilos. Ezt be kell tartatni és ellenőrizni is kell. Ellenőrizze, hogy nincs-e cigarettacsikk azokon a területeken, ahol tilos a dohányzás.

6.4.	<u>Adminisztratív tűzvédelem</u>	<u>Adminisztratív tűzvédelem</u>
6.4.1.	Veszélyhelyzet esetén van-e eljárás a biztonságos kimenekítésre?	<p>A kimenekítésnek a veszélyhelyzeti/tűzvédelmi terv részét kell képeznie. Ezt évente vagy annál gyakrabban kell ellenőrizni. Minden alkalmazottnak tisztában kell lennie ennek az eljárásnak a tartalmával.</p> <p>Javasoljuk, hogy a kijelölt személyeket képzésben részesítsék és álljanak rendelkezésre a helyszín/épület kiürítésénél.</p>
6.5.	<u>Tűzoltás</u>	<u>Tűzoltás</u>
6.5.1.	Rendelkezésre állnak-e olyan személyek, akik speciális képzésben részesültek a tűzoltó eszközök használatában?	Nincs útmutató.
6.5.2	Rendelkezésre áll-e a telephelyen veszélyhelyzeti eszközök naprakész listája, amely tartalmazza az összes lényeges információt (mennyiségek, helyszínek, veszélyek)?	Ellenőrizze a listát, és ellenőrizze, hogy a lista aktuális-e.
6.5.3	Felmérték-e a helyi tűzoltóság vonulási idejét és felkészültségét, és az eredményeket bedolgozták-e a tűzvédelmi tervbe?	Ellenőrizze a tűzvédelmi tervet.
6.5.4	Meghatározták-e a kárelhárítási eszközökre és berendezésekre vonatkozó követelményeket, és könnyen elérhetők-e ezen eszközök és berendezések?	A következménycsökkentő intézkedések megkövetelhetik a kármentő eszköz használatát. Interjún keresztül ellenőrizze a kezelőszemélyzet kárelhárítási felkészültségét. A helyszíni bejárás során ellenőrizze a berendezéseket (pl.: csatornafedelek, csatornazáró rendszerek, abszorpciós anyag, veszélyhelyzeti hordók és termékszivattyúk, stb.)
6.5.5	Rendelkezésre áll-e megfelelő egyéni védőfelszerelés a kiömlések kezelésére, és a megfelelő személyzet képzésben részesül-e a használatára?	Ellenőrizze a kezelő felkészültségét, és ellenőrizze a felszerelést a helyszíni bejárás során (védőkesztyű, védőszemüveg, légzésvédő eszközök, gumicsizma, stb.)
6.5.6	Fokozott veszélyhelyzetkezelési intézkedéseket alkalmaznak-e olyan termékek esetében, amelyek tűz esetén mérgező égéstermékeket (pl.: nátrium-hipoklorit) bocsáthatnak ki?	Nincs útmutató.

## 6. Kísérleti eredmények a veszélyes folyadékok és habképző anyag szemcsés és szilárd anyagokban történő terjedésére

**Kísérlet címe:** Környezeti veszélyek vizsgálata: veszélyes folyadékok és habképző anyag terjedése szemcsés és szilárd anyagokban.

**Készítette:** Szabó Henrietta környezetmérnök Bsc. hallgató.

**Publikálás formája:** szakdolgozat.

**Konzulens:** Dr. Cimer Zsolt és Kátai-Urbán Maxim.

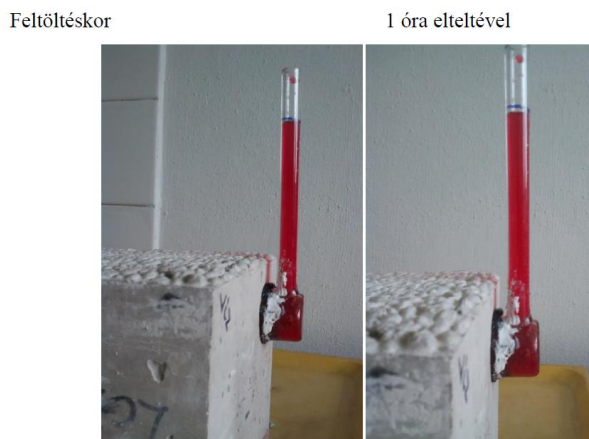
**Kísérletek helyszíne és időpontja:** NKE Víz tudományi Kar telephelye, Baja. 2019.

- 1. számú kísérlet leírása:** Karsten-pipával megvizsgálásra került a különböző típusú építőanyagokba (LC20/22 betonkocka, téglá, XF2(H)84 betonkocka, polisztirolbeton, pórusbeton) a hexán, aceton, víz és tűzoltóhab beszivárgás lehetősége. Megalapításra került, hogy beszivárgás mértékét nagymértékben befolyásolta a folyadék viszkozitása és az az építőanyag szerkezete. A téglán végzett ételfestékkel színezett víz beszivárgási vizsgálat jól mutatja, hogy a téglá esetében a beszivárgás jelentős mértékű volt. Lásd 1. kép.



1. kép: Víz beszivárgás mértéke téglá esetében, készítette: Szabó Henrietta, NKE VTK 2019..

Ugyanakkor betonkockákon végzett ételfestékkel színezett víz beszivárgási vizsgálat igazolta, hogy a beszivárgás mértéke elhanyagolható mértékűnek bizonyult. Lásd 2. kép.



2. kép: Víz beszivárgási vizsgálat LC20/22 betonkockán, készítette: Szabó Henrietta, NKE VTK 2019.

**2. számú kísérlet leírása:** a vizsgálat célja volt víz, hexán, aceton és tűzoltóhab szemcsés közegben való terjedésének meghatározása. Az elvégzett kísérletek alapján igazolták, hogy a szabadba került folyadék viszkozitása, valamint a szemcsés közeg típusa, a szemcseméret nagysága befolyásolja beszivárgás mélységét.

Az alábbi képek a tűzoltóhab beszivárgásának vizsgálatát mutatják 8/16 kavics adalékanyag (3. kép) és 4/8 kavics adalékanyag (4. kép) esetén.

0. perc

30. perc



*3. kép: Tűzoltóhab beszivárgása 8/16 kavics adalékanyagba,  
készítette: Szabó Henrietta, NKE VTK 2019.*

0. perc

30. perc



*4. kép. Tűzoltóhab beszivárgása 4/8 kavics adalékanyagba,  
készítette: Szabó Henrietta, NKE VTK 2019.*

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a beszivárgás mélysége bár a szemcsenagyság növelésével növekedett, de összességében a szemcsés anyag jelentős mértékben a beszivárgás mértékét nem csökkenti, azaz a szabadba kerülő folyadék átszivárog rajta.

## **7. Kérdőív a veszélyes anyagot vagy árut raktározó létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési követelményeknek való megfelelés mérésére**

### **KÉRDŐÍV**

#### **a veszélyes anyagot és árut tároló létesítmény oltóvízszennyezés megelőzési felkészültségnek megállapítására**

#### **I. BEVEZETŐ**

##### **Előzmények:**

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben a veszélyes anyagok előállítása, feldolgozása vagy tárolása során bekövetkező súlyos balesetek esetenként katasztrofális hatással lehetnek az emberi egészségre, és szennyezhetik a felszíni és felszín alatti vizeket, a talajt vagy az épített környezetet.

Az oltóvízszennyezésnek lehetnek akár katasztrofális hatásai is, ezért az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága Ipari Baleseti Egyezmény égisze alatt kiadásra került „*a Biztonsági Irányelvek és Jó Gyakorlat az oltóvíz kezelésére és felfogására*” című módszertani útmutatót.

*Az Európai Parlament és a Tanács a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről szóló a 2012/18/EU Irányelve (Seveso III. Irányelv) is előírja a környezet védelme érdekében a véletlen anyag kibocsátás mennyiségét korlátozó eszközök, így a szennyezés oltóvíz felfogó berendezések alkalmazását.*

Jelen kérdőív a Német Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal kiadásában megjelent *a „vízi környezetre veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetekre történő felkészültség helyzetét mérő német kérdőív“* című kiadványa alapján készült el.

##### **A kérdőív kitöltésének célja:**

Jelen kérdőív célja a felmérni a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek körében a veszélyes anyagot és árut tároló létesítmények oltóvízszennyezés megelőzési felkészültségnek mértékét.



**1.5 Megfelelő intézkedéseket vezettek be annak megakadályozására, hogy a létesítmény környezetéből származó tűz átterjedjen a saját létesítményre?**

- Igen  Nem  Nem alkalmazható  
 Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

**1.6 A tűzvédelmi berendezéseket a felhasznált tűzveszélyes folyadékok típusának és mennyiségének megfelelően választják ki? Ebben a kérdéskörben figyelembe veszik-e a következő szempontokat?**

- Helyi és működési feltételek  
 Éghető folyadékok mennyisége  
 Veszély mértéke  
 Igen  Nem  Nem alkalmazható  
 Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

**1.7 Megfelelő módon biztosítva van-e a helyi tűzoltóságra történő tűzátjelzés?**

- Igen  Nem  Nem alkalmazható  
 Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

**1.8 Milyen tűzvédelmi berendezéseket alkalmaznak a kültéri tároló helyeken?**

- Stabil tűzvédelmi eszközök  
 Mobil tűzvédelmi eszközök  
 Fél stabil tűzvédelmi eszközök

**1.9 Milyen tűzoltó szereket használnak?**

- Habbal oltó  
 Szénsavval oltó  
 Porral oltó  
 Vízzel oltó

**1.10 Vannak-e speciális megelőző intézkedések az elektrosztatikus feltöltődés miatti gyulladás elkerülésére, ha széndioxidot vagy oltóport használnak a robbanásveszélyes környezetben? Ilyen lehet például az oltóanyag inertté tétele vagy az oltóberendezés tesztelése.**

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

### 1.11 Használják-e mobil vízpajzsot?

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

### 1.12 Figyelembe veszik a következő szempontokat a mobil vízpajzsok használatakor?

Az égő létesítmény melletti szomszédos létesítményekhez megfelelő mennyiségű hűtővizet kell biztosítani (függetlenül a szél és a füst terjedési irányától).

A tűzcsapoknak rendelkezésre kell állniuk, és úgy kell elhelyezni, hogy tűz keletkezésekor minden irányból könnyen hozzáférhetőek legyenek a szomszédos létesítmények hűtésére.

A hűtéshez szükséges berendezéseknek és a működésükhöz szükséges szakszemélyzetnek folyamatosan készenlétben kell állni. A tűz keletkezését követően a lehető legrövidebb időn belül garantálni kell a létesítmények hatékony hűtését.

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

### 1.13 Elegendő mennyiségben állnak-e rendelkezésre kioldók vagy kezelőpanelek (helyek)?

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

### 1.14 Könnyen hozzáférhetőek-e ezek a felszerelések a létesítmény egész területén?

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

### 1.15 Megvalósultak-e a következő adminisztratív intézkedések?

Tároló létesítményekre vonatkozó előírások

Tűzvédelmi tervek

Üzemi személyzet képzése

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés





### A kockázat megállapítása

A fenti fejezet kérdései alapján megállapítható-e a végrehajtása teljessége?

Igen

Részben

Nem

ρ

ρ

ρ

## 2. FELFOGÓ TEREK ÉS BERENDEZÉSEK

**2.1 Vannak-e kármentő berendezés a kibocsátott veszélyes anyagok tárolására és azok megfelelően méretezettek-e?**

ρ Igen

ρ Nem

ρ Nem alkalmazható

**2.2 A meglévő kármentő berendezések megfelelően zártak-e, és elég tartósak-e az esetlegesen kibocsátott veszélyes anyagok ellen?**

ρ Igen

ρ Nem

ρ Nem alkalmazható

ρ Intézkedés szükséges

ρ Nem szükséges intézkedés

### Megjegyzések:

#### ***Intézkedési példák:***

##### Rövidtávú intézkedések:

- Ahol szükséges, ideiglenes kármentő berendezések létesítése, mint például mesterséges gátak kialakításával a felszabaduló anyagok terjedésének korlátozása. Padlófelületek ideiglenes burkolása.
- A meglévő kármentő és gyűjtő medencék méreteinek ellenőrzése és azok szigetelésének ellenőrzése és szükséges javítása.
- Rendszeres ellenőrzések végrehajtása belső és külső szakemberek bevonásával.
- A kifolyó veszélyes anyagokkal és az oltóvízzel szembeni ellenálló képesség ellenőrzése.

##### Középtávú intézkedések:

- A súlyosan sérült kármentő medencék nagyjavítása vagy felújítása.

##### Hosszútávú intézkedések:

- Kármentő medencék és másodlagos felfogó létesítmények telepítése, amely elégséges méretű a szivárgás vagy túltöltés miatt kifolyó veszélyes anyagok felfogására.
- A másodlagos felfogó létesítmények szigetelőképességét is biztosítani szükséges.
- A kármentő medencék ellenálló képességének időtartamát igazítani kell a kibocsátott veszélyes anyaghoz és a mentesítés időtartamához.



**Megjegyzések:*****Intézkedési példák:*****Rövidtávú intézkedések:**

- Bizonyítani kell a tároló létesítmények ellenálló képességét a szennyezett oltóanyagokkal szemben.
- Az oltóanyag tárolására szolgáló létesítmény megfelelő méretét a tűzoltóság szakembereivel közösen ellenőrizni szükséges.
- A sérült illesztések és repedések rendszeres ellenőrzése és javítása.
- A szivattyúk megfelelő működőképességének ellenőrzése és dokumentálása.

**Középtávú intézkedések:**

- Használjon megfelelő szigetelő anyagokat az illesztések megfelelő tömítésére.
- A meglévő létesítmények ellenőrzése az oltóanyag tároló kellő szigetelése és megfelelő méretezése céljából.

**Hosszútávú intézkedések:**

- Megfelelően szigetelt oltóvíztároló létesítmények - az alkalmazott oltóanyagra és tűzvédelmi stratégiára figyelemmel történő - telepítése.
- Biztosítani kell az újonnan telepített oltóanyag tároló létesítmények szigetelőképességét.
- A tároló felületeknek a szennyező anyagok ártalmatlanításáig kellően ellenállónak kell lenni az esetleges veszélyes anyagokkal szennyezett oltóanyagoknak.
- Biztosítani kell az oltóanyag visszavezetéshez szükséges teljesítményigényt és a szivattyúk szállítóképességét ellenőrző eszközöket.

**A kockázat megállapítása**

A fenti fejezet kérdései alapján megállapítható-e a végrehajtás teljessége?

Igen

Részben

Nem

ρ

ρ

ρ

### 3. ÉPÍTMÉNYSZERKEZETEKEL, ÉPÍTŐANYAGOKKAL SZEMBE TÁMASZTOTT TŰZVÉDELMI KÖVETELMÉNYEK

#### 3.1 Az építményszerkezetek nem éghető anyagokból épültek?

ρ Igen

ρ Nem

ρ Nem alkalmazható

ρ Intézkedés szükséges

ρ Nem szükséges intézkedés

#### 3.2 Az épületek fel vannak osztva tűzszakaszokra és/vagy tűzgátló falakkal, tűzgátló válaszfalakkal elválasztott részekre?



#### 4. TÚZJELZŐ RENDSZERREL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEK

**4.1 Az automatikus tűzjelző berendezést úgy szerelték-e fel, hogy biztosítsa a tűz kialakulásának gyors és megbízható észlelését?**

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

**4.2 Figyelembe vettek-e olyan fontos tényezőket, amelyek befolyásolhatják a tűzjelző berendezés működőképességét?**

Ilyen tényezők lehetnek:

- a tárolóterek magassága,
- a tető területének felosztása például tetőszerkezettel,
- olyan környezeti feltételek, amelyek akadályozhatják a tűzészlelést a tűzjelző berendezések által felügyelt terület korlátozásával,
- a téves riasztások forrásainak kiküszöbölése, mint például magas páratartalom, ismeretlen gázok jelenléte a füstérzékelő használatakor.

Igen  Nem  Nem alkalmazható

Intézkedés szükséges  Nem szükséges intézkedés

#### **Megjegyzések:**

##### ***Intézkedési példák:***

##### Rövidtávú intézkedések:

- A tűzjelző érzékelők telepítési helyének megváltoztatása.
- A téves riasztások a környezeti feltételek javításával vagy a zavaró források csökkentésével való kiküszöbölése.
- Téves riasztások kiküszöbölése más mérési elven alapuló tűzjelző eszközök használatával.
- A tűzérezékelés javítása a tűzjelző rendszer korszerűsítésével és további érzékelők telepítésével.

##### Középtávú intézkedések:

- A tűzjelző rendszer fejlesztése további tűzjelzők telepítésével.
- Szüntesse meg a zavaróforrás által keltett téves riasztásokat.
- A tűzérezékelés javítása a tűzjelző rendszer korszerűsítésével és további érzékelők telepítésével.

#### **A kockázat megállapítása**

A fenti fejezet kérdései alapján megállapítható-e a végrehajtás teljessége?

Igen

Részben

Nem

## 5. AZ OLTÓVÍZ BIZTOSÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEK

### 5.1 Biztosítható-e az elegendő mennyiségű oltóvíz?

- Igen
   
  Nem
   
  Nem alkalmazható  
 Intézkedés szükséges
   
  Nem szükséges intézkedés

#### Megjegyzések:

##### *Intézkedési példák:*

##### Rövidtávú intézkedések:

- Az oltóvízellátás és az egyes tűzcsapok hatékonyságának próbája.
- A helyi tűzoltósággal együttműködve ellenőrizni a meglévő oltóvíz mennyiségét.
- A helyi tűzoltósággal együttműködésben fejleszteni a meglévő oltóvíz ellátást.

##### Középtávú és hosszútávú intézkedések:

- Egyedi intézkedések bevezetése.

#### A kockázat megállapítása

A fenti fejezet kérdései alapján megállapítható-e a végrehajtás teljessége?

Igen

Részben

Nem

0

0

0

### A KÉRDŐÍV ÖSSZEGZÉSE

Fejezet	Kockázati érték	Kockázati kategória
0	1 / 5 / 10	
1	1 / 25 / 50	
2	1 / 5 / 10	
3	1 / 5 / 10	
4	1 / 10	

**Kérdőív Átlagos Kockázata:**

## 8. Kohéziós táblázat - az értekezés hipotéziseinek, célkitűzéseinek, és tudományos eredményeinek egymásra épülése

Sz.	Tudományos probléma	Hipotézis	Kutatási célkitűzés	Javasolt kutatási eredmény
1.	Az oltóvízszennyezés megelőzési nemzetközi szabályozás elemzése és értékelése	Feltételezésem szerint a nemzetközi ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzési útmutatóban rögzített szervezési, irányítási és műszaki előírások és ajánlások elemzése és értékelése alapján javaslat készíthető az ENSZ EGB útmutató hazai szabályozási rendnek megfelelő magyarországi alkalmazására.	Célkitűzésem megvizsgálni a nemzetközi oltóvízszennyezés megelőzési szabályozás előírásait, amelynek keretében vizsgálom a nemzetközi szabályrendszer kialakulásának előzményeit, az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladatait, valamint a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket, továbbá értékelem a külföldön alkalmazott szennyezett oltóvíz mennyiség számítási eljárásokat.	Az oltóvízszennyezés megelőzéssel foglalkozó nemzetközi szabályozás üzemeltetői feladat és műszaki követelményrendszerének átfogó vizsgálata alapján – a magyarországi alkalmazás elősegítése érdekében – <b>meghatároztam</b> a szennyezett oltóvíz kezelés és felfogás üzemeltetői és hatósági feladatait, az irányítási, vezetési és műszaki intézkedéseket, valamint az alkalmazásra javasolt oltóvíz mennyiség számítási műszaki eljárást. (1.2 - 1.4. alfejezetek). A helyes műszaki jogértelmezés fejlesztése céljából <b>elsőként fogalmaztam meg</b> az oltóvízszennyezés megelőzés fogalmát. (1.5. alfejezet)
2.	A veszélyes anyagok és áruk tárolásához kapcsolódó oltóvízszennyezés megelőzés hazai rendszerének vizsgálata	Feltételezésem alapján felmérhetők a nemzetközi veszélyes anyagok és áru tárolással foglalkozó jogi szabályozás hazai érvényesülésének tapasztalatai, továbbá meghatározhatók az esetleges fejlesztésekhez kapcsolódó jogi szabályozási és műszaki javaslatok.	Célkitűzésem felmérni a veszélyes anyagok és áru tárolásával foglalkozó súlyos baleseti, tűzvédelmi, környezetvédelmi és vízvédelmi jogi szabályzás hazai alkalmazásának üzemeltetői feltételeit, amelyre alapozva javaslatot készíteni a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő jogi szabályozás és műszaki útmutató hazai alkalmazására.	A veszélyes anyagok és áruk tárolásával kapcsolatos hazai jogi szabályozás, intézményrendszer és eszközrendszer vizsgálata alapján <b>megállapítottam</b> az ENSZ EGB oltóvízszennyezés megelőzési útmutató hazai jogi és műszaki alkalmazásának feltételeit, amelynek alapján megvalósíthatóvá válik a szabályozás hazai bevezetése. (2.1 - 2.6 fejezetek)



Sz.	Tudományos probléma	Hipotézis	Kutatási célkitűzés	Javasolt kutatási eredmény
3.	Az új logisztikai raktárak szennyezett oltóvíz felfogó tereinek és berendezéseinek tervezése és létesítése	A szennyezett oltóvíz felfogó terekkel és berendezésekkel foglalkozó – nemzetközi hatósági és üzemeltetői gyakorlatban általánosan elfogadott – jogi és műszaki jogalkalmazási útmutatók követelményei alapján az újonnan létesített veszélyes anyagokkal és áruval foglalkozó raktárak esetén meghatározhatók az üzemeltetői és hatósági szakfeladatok ellátásának jogi és műszaki feltételei.	Célkitűzésem kidolgozni a nemzetközileg elfogadott szennyezett oltóvíz felfogásra alkalmas létesítmények méretezésére és a kapcsolódó műszaki követelmények meghatározására használt műszaki útmutató hazai alkalmazásának műszaki eljárását és módszertanát. Kutatásaim során célszerűnek tartom feltárni az oltóvíz általi környezetszennyezés megelőzési vezetési és műszaki üzemeltetői intézkedések hazai bevezetésének műszaki követelményeit.	A nemzetközileg elfogadott oltóvízszennyezés megelőzési útmutatók hazai adaptálhatóságának vizsgálata alapján <b><u>kidolgoztam</u></b> a nemzetközi követelményeknek és a jó üzemeltetői gyakorlatnak megfelelő irányítási, vezetési és műszaki üzemeltetői intézkedések bevezetésének jogi szabályozási feltételeit és műszaki követelményeit, amelyek hozzájárulnak az újonnan megvalósuló létesítmények által okozott környezeti kockázatok csökkentéséhez. (3.2 - 3.5. alfejezetek)
4.	A már üzemelő veszélyes anyag és áru raktárak környezeti kockázatainak értékelése és kezelése	Feltételezésem alapján a súlyos baleseti események oltóvízszennyezést okozó folyamatainak tudományos vizsgálata és rendszerezése műszakilag megalapozhatja a már üzemelő veszélyes anyagokkal és árukkal foglalkozó raktárak esetén kialakítandó jogi-, szervezeti- és intézményrendszert, valamint a kapcsolódó eljárási, műszaki és módszertani tevékenységet.	A már üzemelő veszélyes anyagokkal és árukkal foglalkozó raktárakat érintő oltóvízszennyezés megelőzés műszaki feltételek meghatározása érdekében célkitűzésemnek tekintem az oltóvízszennyezés megelőzést érintő következmények és hatások tudományos rendszerbe foglalását, amelyhez kapcsolódóan vizsgálom az érintett raktárak azonosítási módszertanát, a biztonsági dokumentáció vizsgálati eljárást, az üzemeltetői megfelelés érdekében végzett önellenőrzés lehetőségeit.	A már üzemelő veszélyes anyagok és áruk tárolásával foglalkozó logisztikai raktárak biztonságosabb üzemeltetése érdekében, <b><u>meghatároztam</u></b> az oltóvízszennyezési kockázatelemzési műszaki feltételrendszerének és a raktárak műszaki megfeleléségi követelményeit, amelyre építve <b><u>javaslatot tettem</u></b> az oltóvízszennyezés megelőzéssel érintett raktárak azonosításához, a kockázat- és következményelemzéséhez, valamint a raktárak üzemeltetői önellenőrzéséhez felhasználható eljárási és műszaki szempontrendszerre. (4.3, 4.4.) alfejezetek, illetve az 5. és 7. mellékletek)