

## Az oltóvízzel történő szennyezés megelőzésével kapcsolatos nemzetközi szabályozás vizsgálata

### II. rész

DOI 10.17047/HADTUD.2019.29.E.31

#### Rezümé:

A veszélyes üzemekben esetlegesen bekövetkező, veszélyes anyaggal kapcsolatos súlyos balesetek a tűzoltásnál keletkezett szennyezett oltóvíz által a felszíni- és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős környezeti károkat okozhatnak. Jelen cikksorozatban a szerzők célja: elemezni és értékelni az oltóvíz fel fogó- és tároló létesítmények tervezésével és létesítésével kapcsolatos nemzetközi előírásokat. A tanulmány első részében, szakirodalmi áttekintést követően bemutatásra kerültek az oltóvíz-szennyezés megelőzési nemzetközi szabályrendszer kialakulásának előzményei. A második részben a szerzők elvégzik az oltóvíz kezelés és felfogás műszaki és tervezési intézkedéseikhez tartozó ajánlások, valamint az oltóvíz mennyiségének számítására használt nemzetközileg elfogadott eljárások vizsgálatát.

#### Kulcsszavak:

Iparbiztonság; ipari balesetek; katasztrófavédelem; környezeti károk; oltóvíz-szennyezés.

Kátai-Urbán, Maxim – Cimer, Zsolt – Lévai, Zoltán

### Evaluation of international legal provisions on fire-water pollution prevention Part II.

#### Abstract:

The industrial accidents involving dangerous substances occurred at dangerous establishments as a result of the generated contaminated fire-water can cause major environment consequences to the surface and ground waters. The authors of this series of articles will analyse and assess the international technical regulations and guidelines used for the planning and establishment of fire-water retention and storage facilities. In the first part of the study - after a short introduction of relevant literature - the authors reviewed the background of the development of international system of rules related to fire-water pollution prevention. In the second part of the study the authors will evaluate the technical and planning measures applied for the fire-water management and retention, and also the internationally accepted procedures used for the calculation of the quantity of fire-water retention facilities.

#### Keywords:

industrial safety; industrial accidents; disaster management; environmental damages; fire-water pollution.

A felszíni és felszín alatti vizek védelme különösen fontos érdek hazánkban, mivel a „... *felszíni vizekhez hasonlóan a Kárpát-medence a felszín alatti vízkészletek mennyiségét és minőségét tekintve a gazdag területek közé tartozik*”. (Lénárt – Tamás – Bíró 2000)

A veszélyes üzemekben esetlegesen bekövetkező veszélyes anyaggal kapcsolatos súlyos balesetek a tűzoltásnál keletkezett szennyezett oltóvíz által a felszíni- és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős környezeti károkat okozhatnak. A súlyos balesetek környezeti hatása lehet légnemű levegőben, és folyékony halmazállapotban vízben terjedő jellegű. Az utóbbi a talajba szivároghat, az ivóvízbázist is veszélyeztetve a környezetre érzékeny környezetben hosszú távú, többségében vissza nem fordítható és gyakran az ember költségigényes

beavatkozása nélkül helyre nem állítható hatásokat okozhat. (Vince 2008, p. 14.)

A veszélyes tevékenységekben (veszélyes üzemekben) esetlegesen bekövetkező veszélyes anyag kibocsátásával járó súlyos balesetek és tüzesetek következtében a szennyezett oltóvíz a felszíni- és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős környezetkárosodást okozhat. E folyamatok súlyos baleseti célú elemzése, megelőzési és balesetelhárítási intézkedések tudományos vizsgálata még többségében várat magára. A következő táblázatban néhány európai súlyos baleseti tüzeset oltóvíz-szennyezési adatait mutatjuk be.

1. táblázat  
**Veszélyes anyag jelenlétében bekövetkezett jelentős tüzesetek,**  
 (készítette: Kátai-Urbán Maxim. 2018, forrás: UN ECE 2017)

Sz.	Év, üzem neve, ország	Tűz területe m <sup>2</sup>	Oltóvíz mennyisége m <sup>3</sup>	A baleset következményei
1.	1986, Sandoz / Schweizerhalle, Svájc (országhatáron túli hatás Németország, Hollandia)	4.500	20 000	a környezetre veszélyes 40–50 tonna 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 /Schramberg, Németország	2.775	3500	1 millió Euró (az oltóvíz kezelés költsége)
3.	2006, Brenntag, Caldas, Spanyolország	14 734	3000 – 3500	Ivóvíz korlátozás az Umia folyónál 110 ezer embert érintett. Üzemen belüli kár: 3,4 millió Euró Épületkár: 1,6 millió Euró (védekezési költség) Üzemen kívüli kár: 8 millió Euró
4.	2009, Abloy Company / Joensuu, Finnország	180	2200	Több millió Euró
5.	2011, Chemie-Park Raktárbázis / Moerdijk, Hollandia	6.500	38 000	13 millió Euró
6.	2011, Remiva / Chropyně,	5000	6350 (38 m <sup>3</sup> nehéz)	10 millió Euró

	Csehország		habképző anyag)	
--	------------	--	-----------------	--

A táblázatban bemutatott példák alapján jól érzékelhető, hogy az oltóvízzel történő baleseti vízszennyezésnek lehetnek akár katasztrofális országhatáron túli hatásai is, ezért a hasonló balesetek idején keletkező oltóvíz felfogása útján történő megelőzése a nemzetközi szervezetek feladata lett. E szabályozói kidolgozó munka az utóbbi években jelentős mértékben felgyorsult. A nemzetközi együttműködés legfontosabb területe az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága (a továbbiakban: ENSZ EGB).

Az ENSZ EGB Ipari Baleseti Egyezmény részes feleinek 2016. november 29–30-án, Ljubljanában megrendezett 9. konferenciáján született döntés szakértői munkacsoport létrehozására, amelynek célja a *„Biztonsági Irányelvek és Jó Gyakorlat az oltóvíz kezelésére és felfogására”* című módszertani útmutató (a továbbiakban: ENSZ EGB útmutató) kidolgozása (UN ECE, 2017).

A két részből álló cikksorozat célja: rövid szakirodalmi áttekintést követően elemezni és értékelni a nemzetközi oltóvíz-szennyezési szabályozás előírásait, amelynek keretében a szerzők vizsgálják a nemzetközi szabályrendszer kialakulásának előzményeit, az oltóvíz-kezelés és -felfogás hatósági és üzemeltetői feladatait, valamint a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket. A cikksorozatban a szerzők bemutatják a nemzetközileg elfogadott oltóvíz mennyiség meghatározási eljárásokat is.

### **Az oltóvíz-kezelés és -felfogás műszaki és tervezési intézkedéseikhez tartozó ajánlások vizsgálata**

Az ENSZ EGB útmutató műszaki és tervezési ajánlásokat ad az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői végrehajtására, amelynek alapjául adott létesítményre kialakított ún. tűzvédelmi koncepció szolgál.

A szennyezett oltóvíz megelőzés 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. A veszélyes tevékenység tűzvédelmi koncepcióját (rendszerét) az útmutató alapján alapvetően két típusra oszthatjuk:

- az aktív tűzvédelemre, amely kézi vagy automatikus tűzjelző és oltórendszert üzemeltet;
- a passzív tűzmelegelőzésre, amelynek része a létesítmény tűzálló falakkal és berendezésekkel történő tűzszakaszokra osztása.

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.”* (Érces – Vass 2018)

Az útmutató szerint a tűzvédelmi koncepció következő eleme az üzemi gyújtóforrások kiküszöbölése. 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 koncepció része a belső és külső védelmi tervezés rendszerének és alapjául szolgál a tűzoltói beavatkozásoknak, illetve a baleseti vízszennyezés megelőzési intézkedések bevezetésének.

A tűzvédelmi koncepció általános és üzem-specifikus tűzvédelmi intézkedéseket tartalmaz. A tűzvédelmi koncepciónak (a baleseti vízszennyezés vonatkozásában) összhangban kell lennie szennyvíz és csapadékvíz elvezetésének tervével, amely az üzemi rendszert összeköti a felszíni vizekkel és/vagy a települési csatornarendszerrel.

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.

Az általános intézkedések része a belső védelmi terv, amelynek egyik célja a súlyos baleseti 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 tűz- és hőálló épületszerkezete által biztosítja az oltóvíz mennyiségének korlátozását és a tűz további terjedését.

A beépített tűzoltó berendezések működése egy nagyságrenddel csökkentheti a felhasznált oltóvíz mennyiségét. A védelmi tervekben szerepeltetni kell a legrosszabb baleseti eseménysort is, amikor a beépített berendezés nem működik.



1. fénykép

**Fokozottan tűzveszélyes anyagok oltása a logisztikai raktárbázis tároló sorok közé beépített habbal oltó berendezésének alkalmazásával.**

(Forrás: EPA 2011)

Az egyedi tűzvédelmi intézkedések közé sorolható az építési megoldások, a tűzdetektáló és -jelző eszköz, a mobil és telepített tűzoltó berendezések, a megfelelő mennyiségű habképző anyag és oltóvíz, nagynyomású tűzoltó szivattyúk, szervezési intézkedések (tárolási szabályzat, tűzvédelmi terv, felkészítési program),

megfelelően gyakoroltatott létesítményi tűzoltóság, a szennyezett oltóvíz felfogás mobil és telepített eszközei és intézkedés rendszere.

Az építészeti tűzvédelem célja a tűz minimális üzemterületeken (tűszakaszokon) történő tartása. Az útmutató szerint a tűszakaszok 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.

Az üzem-specifikus tűzvédelmi berendezések biztosítják a tűz gyors észlelését és oltását. Az automatikus tűzjelző rendszerek csökkentik a beavatkozás időtartamát, amely biztosítja a tűz eszkalálódásának megakadályozását.

Az automata oltóberendezések (sprinkler, gázzal oltók stb.) a tüzet eloltják vagy korlátozzák annak terjedését. A füst- és hőelvezető rendszerek a tűszakaszok hűtését szolgálják. A tárolási magasság és sűrűség kihat a tűzterhelésre és tűzoltás hatékonyságára. 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 csomagoló anyagok és a raktár területén található más szerkezeti anyagok (kábelek, csővezetékek, bútorzat) is növelik a tűzterhelést, így az oltóvíz mennyiségét.

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 katasztrófális hatású eseményeket. Az általunk korábban már bemutatott (ld. 1. táblázat) események elemzésének tanulsága alapján megállapítható, hogy a jelentős tüzeseteknél több tűzoltóvizet kellett felhasználni, mint amit az oltóvíz-számítási modellek adtak.

Az Integrált szennyezés megelőzési irányelvhez 2014-ben készült *Szennyvíz és szennyező gáz kezelése/a vegyipari irányítási rendszerek* című BAT referencia dokumentum előírja, hogy „...A felfogó rendszer méretezésénél a következőket kell figyelembe venni:

- a szennyezett oltóvíz általi káros hatásokat (ahol fel lehet használni az oltóvíz-felfogó méretezésére kidolgozott német VCI koncepciót);
- az elsődleges térfogatot (a tárolt vagy feldolgozott anyagot tároló tartály kapacitását);
- az veszélyhelyzet idején keletkező csapadék mennyiségét;
- az oltóvíz és a hűtővíz mennyiségét;
- a kijuttatott tűzoltóhab térfogatát...” (JRC 2017)

A nemzetközi gyakorlatban leginkább alkalmazott, validált és tudományosan alátámasztott számítási módszerek a következők:

- Az oltóvíz felfogás létesítményeinek tervezésére és telepítésére vonatkozó VdS 2557. számú, 2013-ban készült kiadvány, amelyet a Német Biztosítók kármegelőzési utasításként adtak ki. (VdS 2557, 2013.)
- A svájci 2016. évi kiadású kantonközi oltóvíz számítási útmutató. (Swiss Intercantonal Guideline 2015.)

A tűz eloltásához szükséges oltóvíz mennyiségét leginkább a tűszakasz területe befolyásolja. Ennek megfelelően az ENSZ EGB útmutató ajánlást ad az

oltóvíz felfogó létesítmények 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 5000 m<sup>2</sup> területre 5000 m<sup>3</sup> oltóvíz szükséges.)
2. Egy nagyságrenddel kevesebb oltóvíz szükséges a korszerű tűzvédelmi koncepcióval rendelkező létesítménynél (automata sprinkler rendszer, gázzal oltó rendszerek, stb.). 5000 m<sup>2</sup> területre legalább 500 m<sup>3</sup> oltóvíz szükséges.
3. Pontosabb számítások elvégzéséhez a Német Vds vagy a Svájci Kantonközi Útmutató használat javasolt.

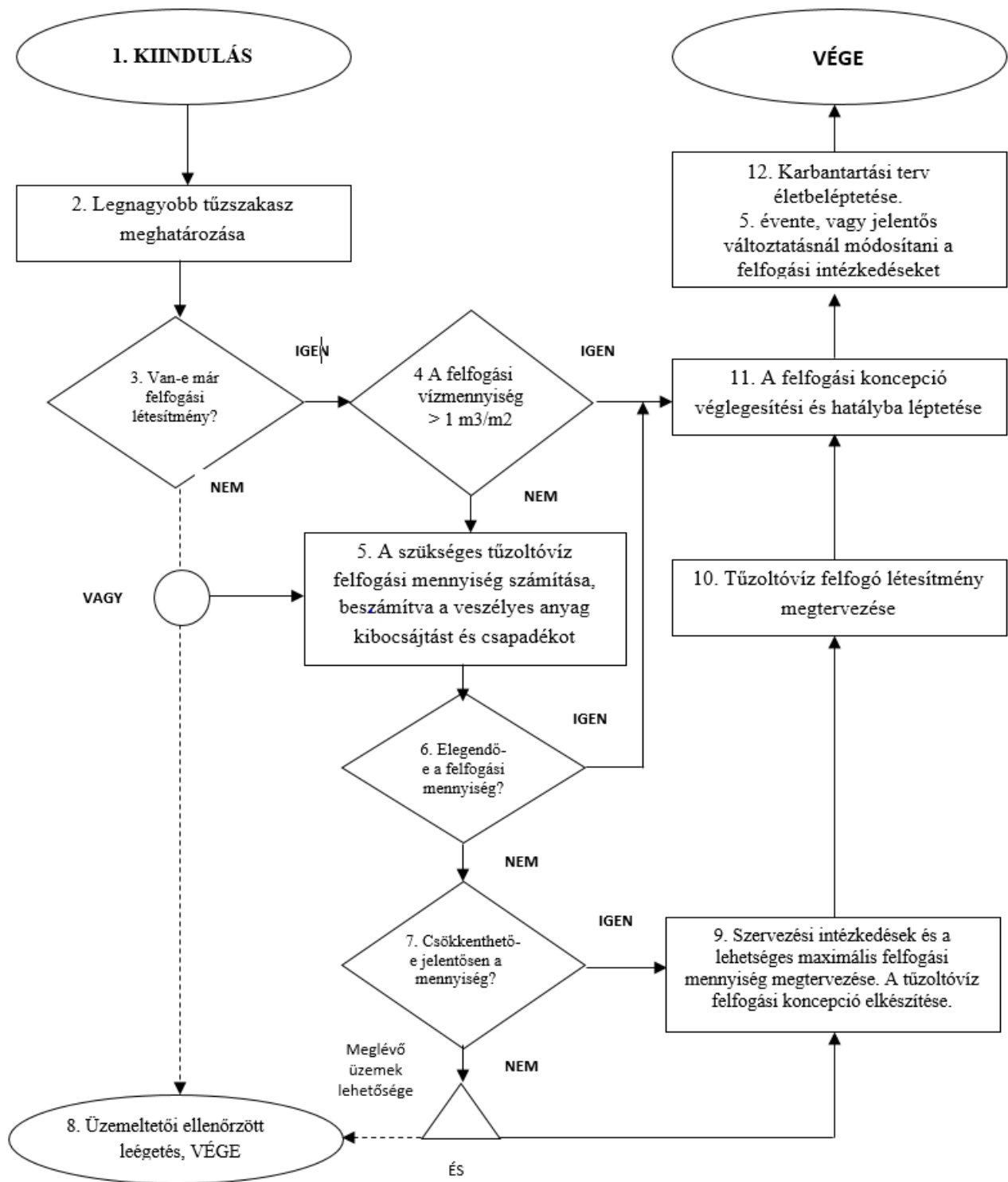
Az 1. ábra a szükséges oltóvíz felfogási mennyiség számításának folyamatát mutatja be. A számításokat többféle szempont befolyásolja, amelyek a következők lehetnek:

- a tűz területe, amely általában a legnagyobb tűzszakasz területe;
- a tűzben jelen lévő anyagok (veszélyes anyagok, építőanyagok, csomagolás) hőterhelése, a tócsatüzet figyelembe véve;
- a tárolt, gyártott vagy feldolgozott veszélyes anyagok és folyadékok mennyisége, amely az oltóvízbe kifolyhat;
- a maximális oltóvíz-szállítási sebesség és időtartam;
- az oltóvíz eltávolításáig keletkező csapadék mennyisége. (UN ECE, 2017)

A felfogó rendszer tervezése és kialakítása céljára 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 automata 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.



1. ábra  
**Az oltóvíz-felfogás számítás folyamatábrája,**  
 (szerkesztette: Kátai-Urbán Maxim, forrás: [UN ECE 2017])

Általános követelmény a felfogó létesítményekkel szemben, hogy azok ellenállóak legyenek a szennyezett oltóvíznek, és megfelelően vízzárók legyenek. A tűzhatásnak kitett felfogó-létesítmény elemeknek megfelelő tűz- és hőállósággal kell rendelkezniük. Az önműködő felfogó-rendszereknél a leállítási üzemmódot folyamatosan biztosítani kell, ezért két önálló betáplálást kell tervezni. A kézi működtetésű rendszereket megfelelő kezelő személyzettel kell ellátni, a minél

gyorsabb aktiválásuk érdekében. 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.

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 az ne akadályozza a tűzoltók munkáját.

A mobil gátakat a lezárni tervezett átjárók mellett kell tárolni. Kezelőszemélyzet hiányában azokat előzetesen telepíteni szükséges.

Amennyiben a szennyvízcsatorna egy részét használjuk felfogó-rendszer céljaira, akkor annak vízzárónak és ellenállónak kell lenni a szennyezett oltóvízzel szemben. Figyelembe kell venni a tervezésnél hulladékvízzel és a hűtővízzel történő kettős hasznosítást. Tűzveszélyes anyagok csatornába kerülése esetében gondoskodni kell a robbanás-biztos kialakításról. Ellenőrző aknák telepítése a mintavételezéshez és az ellenőrzéshez elengedhetetlen.

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 automata üzemeltetésű szivattyúkat vagy elzáró szerelvényeket független és redundáns tápegységgel kell felszerelni.

A felfogó rendszereket központi és helyi csoportra bonthatjuk. 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.

A szennyvíz rendszer (különösen a már üzemelő létesítményekben) alkalmazható a felfogó rendszer részeként. A föld alatti rendszereknek robbanás biztos kivitelűnek, vízzárónak és vegyi anyagoknak ellenállónak kell lenniük. Nem lehet közvetlen kapcsolata a záportárolókkal.

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.

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



- a tűszakaszok szerkezeti állóképessége;
- az oltóvíz vezetékek megfelelő működése;
- a gátak, szivattyúk, szerelvények és más műszaki berendezések működőképességének ellenőrzése és karbantartása;
- a tűjelző és tűzoltó rendszerek ellenőrzése és karbantartása; robbanásvédelmi felszerelések, a szellőztető és hőelvezető 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. (UN ECE 2017)

Az oltóvíz ártalmatlanítása az oltóvíz összetételének minősített laboratóriumi elemzését követően lehetséges. A hűtővíz mentesítését telephelyi vagy külső víztisztító műben elvégezhetjük. 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 a veszélyes áru szállítási szabályozást.

Az oltóvíz-felfogó létesítmények tervezésénél – véleményünk 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 üzemenntől való eltérés egyik okaként jelentkezhet”. (Hoffmann – Cimer – Király 2018)

### **Az oltóvíz mennyiségének számítására használt nemzetközileg elfogadott eljárások vizsgálata**

A következőkben az oltóvíz mennyiség megállapítására nemzetközileg alkalmazott

- Sandoz 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. (IOS 2012)
- Buncefield* eljárást az üzemanyag bázistelepek esetében alkalmazzák, amikor 1 tonna tárolt anyaghoz 1–3 m<sup>3</sup> oltóvíz alkalmazásával számolnak. (EI 2012)



4. fénykép  
**Buncefield üzemanyag raktártűz** (Egyesült Királyság, 2005)  
 (Forrás: DSFRS 2013)

C. *The 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.

2. táblázat  
**Oltóvíz szükséglet az ipari létesítmény veszélyeztetése alapján.**  
 (Készítette: Kátai-Urbán Maxim. [Forrás: IChemE 1998])

Sz.	Az ipari létesítmény által okozott veszélyeztetés mértéke	Oltóvíz-szükséglet köbméterben 4 órára számolva
1.	Nagyon súlyos	1620–3240
2.	Közepesen súlyos	1080–1620
3.	Alacsony	540–1080

Azok az ipari létesítmények 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. Az alacsony veszélyeztetettségi érték esetében a fenti mennyiségek sorrendben 5 tonna, 100 kg és 1 bar, 5 tonna. A kettő érték között helyezkedik el közepes kategória. (IChemE 1998)

D. A *hőterhelésre épülő* eljárás esetében először az összes hőterhelést számítjuk ki, amelyet a mobil (termékek, tárolt anyagok, berendezések)  $Q_m$  hőterhelésének és a nem mobil (épület, burkolat, stb.) hőterhelésének  $Q_{im}$  az összege.

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

Az oltóvíz szükséges mennyiségének megállapításához a hőterhelés összegét ( $Q_{total}$ ) el kell osztani  $2,6 \text{ GJ/m}^3$  értékkel, amely a víz hűtőteljesítménye. (Argebau 1992.)

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

E. *German Federal State Hessen* eljárás 312 tüzeset empirikus adatai alapján került kidolgozásra, ahol a következő kritériumok szerint számolnak:

100  $m^2$ -t el nem érő tüzfelület esetében a tűzoltó anyag értéke 10 L min/  $m^2$ .

100 - 200  $m^2$  között 3 L min /  $m^2$

200 - 600  $m^2$   $R (m^3) = \text{tűz felülete} (m^2) \times 0,135$

Nagyobb mint 600  $m^2$ ,  $R (m^3) = \text{tűz felülete} (m^2) \times 0,18$  (Argebau 1992)

F. *Swiss Intercantonal Útmutatót* a 23 svájci önkormányzat hatóságai alkalmazzák. Az oltóvíz mennyisége a védelmi intézkedésektől, a tároló rendszertől, a veszélyes anyagok tűzkockázatától és a tűzszakasz méretétől függ.

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

Ahol az elméleti térfogatot empirikus adatok alapján táblázatból lehet megkapni, míg a tárolási tényező függ a veszélyes anyag tömegének és a tároló terület hányadosától (0,5; 0,8; 1,0; 1,2). (Swiss Intercantonal Guideline 2015)

G. A *Német Biztosítók* (German Insurance Industry) VdS eljárása alapján kidolgozott komplex formula a VdS 2257 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. (VdS 2557 2013)

Az oltóvíz mennyiségének számításához a következő képletet javasolja használni:

$$V = \{(A \cdot SWL \cdot BAF \cdot BBF) + M\} / BSF \quad (4)$$

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. (VdS 2557 2013)

H. A Vízügyi és a Határvízi Egyezmény közös eljárása (JEG Model and Reduced JEG Model, UN ECE 2017)

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.

$$R [m^3] = A_f [m^2] \quad (5)$$

Ahol:  $A_f$  – legnagyobb tűzszakasz területe [m<sup>2</sup>]

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

$$R [m^3] = 0,1 \times A_f [m^2] \quad (6)$$

Ahol:  $A_f$  – legnagyobb tűzszakasz területe [m<sup>2</sup>]

## Következtetések

A cikksorozatban végzett kutatómunka végrehajtását követően a következő következtetéseket lehet levonni:

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 égéstermékai, a habképző anyagok, a raktárépület 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 automata 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 oltóvíz-szennyezés 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 szerint alkalmazható oltóvíz mennyiség számítási eljárást javasol, amelynek alkalmazása elsősorban az aktív és passzív beépített tűzvédelmi rendszerek kiépítettségétől függ.

8. A szennyezett oltóvíz felfogó telepített és mobil rendszer tervezése és kialakítása céljára az ENSZ EGB útmutató a Német VdS 2557 útmutató

alkalmazását javasolja, ezért tulajdonképpen a Német Útmutató főbb előírásait veszi át.

## Összefoglalás

A cikksorozatban bemutatásra került az oltóvíz felfogás nemzetközi szabályozásban történő megjelenésének előzményeit, illetve az ENSZ EGB szakirányú szabályozási tevékenységének eredményeit. A szerzők részletesen értékelték az ENSZ EGB útmutató tartalmát, amelynek keretében vizsgáltam annak adaptálási lehetőségeit. Ennek keretében foglalkoztam az oltóvíz kezelés és felfogás hatósági és üzemeltetői feladataival, majd a műszaki, szervezési (irányítási) intézkedéseket tekintetem át. A tervezett útmutató fontos eleme a tüzek során felhasznált oltóvíz mennyisége, amelynek megállapítására használt és nemzetközileg elfogadott eljárásokat külön vizsgálták.

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

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 oltóvíz-szennyezés forrásai lehetnek.

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

Az útmutató megadja az alkalmazható oltóvíz mennyiség számítási eljárást is, amely elsősorban az aktív és passzív beépített tűzvédelmi rendszerek kiépítettségétől függ.

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.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Argebau (1992): Rules for the Calculation of Fire Water Retention Facilities with the Storage of Materials Hazardous to Water, 1992. Available from: [https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/HMUJELV/handlungsempfehlung\\_loeschmittel\\_im\\_brandfall.pdf](https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/HMUJELV/handlungsempfehlung_loeschmittel_im_brandfall.pdf)

JRC (2017): Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector.  
URL: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/cww.html>  
(letöltés: 2018. 03. 15.)

DSFRS (2013): Devon & Somerset Fire & Rescue Service, Buncefield Case Study.  
URL: <https://www.dsfire.gov.uk/AboutUs/WhatWeDo/CivilContingencies/BuncefieldCaseStudy/Index.cfm?siteCategoryId=2&T1ID=10&T2ID=99&T3ID=145> (letöltés: 2018. 03. 15.)

- EI (2012): EI Model Code of Safe Practice: Part 19 "Fire precautions at petroleum refineries and bulk storage installations" (2012)  
URL: [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: 2018. 03. 15.)
- EPA (2011) Environ Protection Agency: Environmental Protection Handbook for the Fire and Rescue Service. Norwich 2011. ISBN 978 0 11 341316 4 URL: <http://www.radio-data-networks.com/wp-content/uploads/2016/02/Green-Paper-FIREWATER-revised-June-2011.pdf> (letöltés: 2018. 03.15.)
- Érces Gergő, Vass Gyula (2018): 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)
- Hoffmann Imre, Cimer Zsolt, Király Lajos (2018): Rendkívüli időjárás figyelembevétele az iparbiztonsági veszélyelemzés során. VÉDELEM ONLINE: TŰZ- ÉS KATASZTRÓFAVÉDELMI SZAKKÖNYVTÁR pp. 1–13. , 13 p. (2018)
- ICChemE (1998) Advancing Chemical Engineering Worldwide, ICChemE, Symposium Series No. 144: A methodology for assessing and minimising the risks associated with firewater run-off on older manufacturing plants. 1998, Dublin, Ireland. Available from [http://www.icheme.org/communities/subject\\_groups/safety%20and%20loss%20prevention/resources/hazards%20archive//~/media/Documents/Subject%20Groups/Safety\\_Loss\\_Prevention/Hazards%20Archive/XIV/XIV-Paper-14.pdf](http://www.icheme.org/communities/subject_groups/safety%20and%20loss%20prevention/resources/hazards%20archive//~/media/Documents/Subject%20Groups/Safety_Loss_Prevention/Hazards%20Archive/XIV/XIV-Paper-14.pdf). (letöltés: 2018. 03. 15.)
- IOS (2012): International Organization for Standardization. Environmental damage limitation from fire-fighting water run-off. ISO/TR 26368: 2012. May 2012. URL: <https://www.iso.org/standard/43530.html>. (letöltés: 2018.03.15.)
- Lénárt Cs., Tamás J., Bíró T. (2000): Felszín alatti ivóvízkészletek sérülékenységének elemzése Debreceni mintaterületen pp. 486-495. In: Borsosné, Pallagi Nóra (szerk.) A Magyar Hidrológiai Társaság XVIII. Országos Vándorgyűlése. Budapest, Magyarország: Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), 2000
- Swiss Intercantonal Guideline (2015): Interkantonaler Leitfaden. Löschwasser-Rückhaltung – Leitfaden für die Praxis. 1. Auflage, Zürich, 1. Auflage, Oktober 2015 (Juni 2016: Ergaenzt mit Kanton BL). URL: <https://www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=190>. (letöltés: 2018. 01. 20.)
- UN ECE (2017): UN Economic Commission for Europe. Draft UNECE Safety Guidelines and Good Practices for Fire-water Retention. Genf, 2017. [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2017/TEIA/JEG\\_MTGS/UN\\_ECE\\_Safety\\_Guidelines\\_and\\_Good\\_Practices\\_for\\_Fire-water\\_Retention\\_14\\_Nov\\_2017\\_clean.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2017/TEIA/JEG_MTGS/UN_ECE_Safety_Guidelines_and_Good_Practices_for_Fire-water_Retention_14_Nov_2017_clean.pdf) (letöltés: 2017. 12. 25.)
- VdS 2557 (2013) VdS Schadenverhütung GmbH., Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water. Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers, No. VdS 2557, Koln, Germany, 2013. URL: [https://vds.de/fileadmin/vds\\_publikationen/vds\\_2557en\\_web.pdf](https://vds.de/fileadmin/vds_publikationen/vds_2557en_web.pdf). (letöltés: 2018. 01. 20.)
- Vince, Ivan (2008): Major accidents to the environment: a practical guide to the Seveso II directive and COMAH regulations. Oxford, 2008. Elsevier. ISBN 978-0-85293-437-1.