

**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
BOLYAI JÁNOS KATONAI MŰSZAKI KAR
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Gyenes Zsuzsanna t. százados

**Az ipari biztonságot szolgáló eljárás- és
eszközrendszer fejlesztése a külső hatások elleni
védekezésben**

Doktori (PhD) értekezés

Témavezető: Dr. Halász László, DSc egyetemi tanár

2008. BUDAPEST

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	3
A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA	3
KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK	8
KUTATÁSI MÓDSZEREK	10
1. FEJEZET	11
A VESZÉLYES ANYAGOKKAL KAPCSOLATOS SÚLYOS BALESETET KIVÁLTÓ ESEMÉNYEK	11
1.1 A KATASZTRÓFÁK ÉS A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK	11
1.2 KLÍMAINDIKÁTOROK	14
1.2.1 <i>Elsődleges klímaindikátorok</i>	15
1.2.1.1 <i>Meteorológiai indikátorok</i>	15
1.2.2 <i>Másodlagos klímaindikátorok</i>	16
1.2.2.1 <i>A környezeti indikátorok</i>	16
1.2.2.2 <i>Az ökológiai indikátorok</i>	16
1.2.2.3 <i>Az egészségügyi indikátorok</i>	16
1.3 AZ ELSŐDLEGES HATÁSOK	18
1.3.1 <i>Extrém magas-alacsony hőmérséklet</i>	18
1.3.1.1 <i>Extrém magas hőmérséklet</i>	18
1.3.1.2 <i>Extrém alacsony hőmérséklet</i>	19
1.3.2 <i>Extrém mennyiségű csapadék</i>	22
1.3.3 <i>A szélvihar</i>	24
1.4 A MÁSODLAGOS HATÁSOK	27
1.4.1 <i>Árvíz</i>	27
1.4.2 <i>Belvíz</i>	31
1.5. EXTRÉMUMOK STATISZTIKÁJA	32
1.6 A KATASZTRÓFAVÉDELEM SZÁMÁRA HASZNOS INDIKÁTOROK	34
1.7 AZ ÁRVÍZI KOCKÁZAT ÉRTELMEZÉSE	36
1.7.1 <i>Kockázat vállalási képesség</i>	37
1.7.2 <i>Árvízi kockázat és ártér-hasznosítás</i>	37
1.7.3 <i>Az árvízi kockázat szabályozásának elvei és irányjai</i>	38
1.8 AJÁNLÁSOK	40
1.9 KÖVETKEZTETÉSEK	41
2. FEJEZET	42
A VESZÉLYES ANYAGOKKAL KAPCSOLATOS SÚLYOS BALESETEK BEKÖVETKEZÉSE - A DOMINÓHATÁS	42
2.1 A DOMINÓHATÁS MEGHATÁROZÁSA	42
2.2 A MÓDSZER ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA	46
2.2.1 <i>Bevezető fázis: a dominóvizsgálatokhoz szükséges információk gyűjtése</i>	47
2.3 A VESZÉLYES BERENDEZÉS KIVÁLASZTÁSA	49
2.4 AZ ELSŐDLEGES BERENDEZÉSI TÁRGYAK VAGY BERENDEZÉSI ZÓNÁK KIVÁLASZTÁSA	52
2.4.1 <i>Elsődleges berendezés kiválasztása</i>	52
2.4.2 <i>Elsődleges balesetek, a hozzájuk kapcsolódó hatások és az epicentrumok elhelyezkedése</i>	53
2.4.3 <i>A különösen veszélyeztetett zónák meghatározása</i>	56
2.5 A MÁSODLAGOS BERENDEZÉSEKKEL KAPCSOLATOS BALESETEK MEGHATÁROZÁSA	56
2.5.1 <i>Tócsatűz esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	57
2.5.2 <i>Tartálytűz esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	58
2.5.3 <i>Tartályrobbanás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	58
2.5.4 <i>Fáklyatűz esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	58
2.5.5 <i>A tűzgolyó (BLEVE)- forrásban levő folyadék gőzének robbanása esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	58
2.5.6 <i>A robbanás és a repeszszórás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	59
2.5.7 <i>Kiforrás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai</i>	60

2.5.8 A gőzfelhőrobbanás (VCE) esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai	61
2.5.9 Szilárd anyagok robbanása és a porfelhőrobbanás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai	62
2.6 AJÁNLÁSOK	63
2.7 KÖVETKEZTETÉSEK	63
3. FEJEZET	64
A VESZÉLYES ANYAGOKKAL KAPCSOLATOS SÚLYOS BALESETEK BEKÖVETKEZÉSÉNEK CIVILIZÁCIÓS OKAI - A TERRORIZMUS	64
3.1 AZ ILLETÉKTELEN SZEMÉLYEK ÁLTALI BEHATOLÁSSAL SZEMBENI INTÉZKEDÉSEK	64
3.1.1 A fenyegetettség módjai	65
3.2 A VÉDELMI IGÉNYEK ELEMZÉSE	67
3.2.1 A védelmi igények elemzési eljárása	67
3.2.2 Terror- és bűncselekmények	69
3.3 A VÉDELMI CÉLOK MEGFOGALMAZÁSA	70
3.4 AZ ÜZEMELTETŐI FELKÉSZÜLÉST ELŐSEGÍTŐ MÓDSZER	71
3.5 KÉRDÉSEK KATALÓGUSA ÉS EGY ELLENŐRZŐ LISTA MINTA	73
3.5.1 Kérdések katalógusa	73
3.5.2 Beavatkozási sorrend mintája- terrorcselekmények	75
3.6 AJÁNLÁSOK	76
3.7 KÖVETKEZTETÉSEK	77
ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK	78
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	79
AJÁNLÁSOK	79
TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM	80
FELHASZNÁLT IRODALOM	81
MELLÉKLETEK	84
FOGALMAK ÉS RÖVIDÍTÉSEK MAGYARÁZATA	111

BEVEZETÉS

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A Magyar Köztársaság **Alkotmánya** (1949. évi XX. törvény) 55. § (1) bekezdése szerint „A Magyar Köztársaságban mindenkinek joga van a szabadságra és a személyi biztonságra”. Ezt a jogot kell érvényesíteni az állami szervezetek, így többek között a katasztrófavédelem hivatásos szervezete által. A katasztrófavédelem jövőbeni feladatai így kapcsolódnak az Alkotmányban megfogalmazottakhoz, azokat meghatározzák a hazánk körülményei között állandósult veszélyforrások, veszélyeztető hatások, valamint **az új típusú kihívások körében megjelenő veszélyek**. E tényezők együttesen jelentik a gyakorlat és tapasztalat alapján kialakult értékrendek szinten tartásának, valamint a fejlesztő jellegű tevékenység jelenlétének szükségességét. Az **állandósult veszélyforrások** köre mindenekelőtt az árvízi és belvízi események, valamint az utóbbi időben nagyobb gyakorisággal bekövetkező egyéb rendkívüli időjárási körülmények. Növekvő tendenciát mutató veszélyforrás a veszélyes anyagok mozgásával kapcsolatos terület a közúti, vasúti, vízi szállítás. A nemzeti-etnikai konfliktusokból eredő helyi háborúk növekvő száma mellett a másik nagy kihívást a tömegpusztító (vegyi, biológiai, radiológiai, nukleáris) fegyverek és a terrorizmus terjedése hozta a nemzetközi közösség, így a Magyar Köztársaság számára is.

A természeti katasztrófák, a műszaki és emberi tévedések, a **terrorizmus**, vagy bűncselekmények által keltett veszélyeztetésekből kiindulva a komplex **gazdasági és társadalmi infrastruktúra biztosítása céljából** szükségessé vált olyan intézkedések meghozatala, amely azoknak a nagyfontosságú infrastruktúráknak a biztonságos működését segítik elő, melyek kiesése, illetve kimaradása ellátási és biztonsági zavarokat okoz, vagy más káros következményekhez vezet. Szükség van olyan kármegelőző intézkedésekre, melyek segítségével a lényeges zavarok kialakulását meg lehet előzni, vagy azok bekövetkezése esetén legalább a következményeket csökkenteni lehet.

Az említett veszélyek közül is kiemelkedik a XXI. század első évtizedére fő veszélyforrást jelentő **globális klímaváltozás**, másrészt egy szintén jelentős fenyegetés, a terrorizmus¹ [1].

¹ „A XXI. század terrorizmusa már nem egyes személyek életét veszélyezteti, hanem országok és jelentős nagyságú régiók biztonságát és gazdasági fejlődését zavarhatja, vagy szakíthatja meg hosszú időre.” [1]

A klímaváltozás egészségkárosító hatásai 1990-es évek elején még kevésbé voltak a figyelem előterében. Ezt tükrözte az **Egyesült Nemzetek Nemzetközi Klímaváltozással foglalkozó Kormányközi Testület (UN/IPCC)** [2] első jelentése 1991-ben. A UN/IPCC második jelentése 1996-ban azonban már egy teljes fejezetet szentelt az egészségkárosító hatásoknak. A harmadik jelentés hasonlóan foglalkozott a humán hatásokkal, és ez a jelentés már taglalta az aktuális egészségi hatások bizonyítékait és a további lehetséges hatásokat: „A klímaváltozás hatásai egyrészt közvetlenek: pl. a hőhullámok hatásai, árvizek, viharok okozta halálozás, sérülések, másrészt közvetett hatások: a vektorok által terjesztett betegségek előfordulása (pl. kullancsok, malária), vízminőség, levegőminőség, élelem elérhetősége és minősége. Az aktuális egészségi hatások nagymértékben függenek a helyi környezeti viszonyoktól, társadalmi-gazdasági körülményektől, technológiától, és az adaptációs lépésektől, amelyekkel az egészségi károsodások veszélyét próbálják csökkenteni.”

A klímaváltozás egészségi hatásainak vizsgálatát kiemelt fontosságúnak ítélte a **3. Környezetvédelmi és Egészségügyi Miniszteri Konferencia** (London, 1999) is, a Deklaráció megfogalmazta a fő ajánlásokat. A Deklaráció ajánlásainak megfelelően alakította ki programját a WHO is, melyhez csatlakozott Magyarország is. A nemzeti kutatási tervet a **Nemzeti Környezet-egészségügyi Akcióprogram** keretében 2000-től dolgozták ki.

A magyarországi egészség-hatás becslés a budapesti, 1970-2000. közötti a napi halálozási és meteorológiai adatok összevetésével készült. Eszerint a hőmérséklet és a napi összes és okspecifikus halálozás kapcsolata nyáron a legkifejezettebb². Az éghajlatváltozás magyarországi hatásait vizsgálta a VAHAVA program [3]. Az országgyűlés megtárgyalta a programot és úgy döntött, hogy támogatja a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia kidolgozását, egy ezzel kapcsolatos országgyűlési határozati javaslat elkészítését, és a megalapozó szakmai munkálatok folytatását, illetve megkezdését.

A globális klímaváltozás hatásainak csökkentése érdekében feltétlenül szükséges a továbbiakban is az extrém időjárási helyzetek hatásának további vizsgálata, az egyes időjárási tényezők szerepének jobb megismerése, az egyes egészségi végpontok összefüggése az extrém időjárási helyzetekkel.

² A napi átlagos 18 °C az ideális hőmérséklet, ennél az átlaghőmérsékletnél hálnak meg legkevesebben. E fölött jelentősen nő a halálozás kockázata. A napi átlaghőmérséklet 5 °C-os növekedése szignifikánsan, **6%-kal** növeli az összes halálozás kockázatát, a legnagyobb mértékben, mintegy 10%-al növekszik a szív- érrendszeri betegségek miatti halálozás kockázata. Hasonlóan jelentős a hőmérséklet változékonyságának a hatása is, mintegy 6%-kal növeli az összhalálozás és a szív- és érrendszeri halálozás kockázatát. 1992 és 2000 között hat „hőhullám” érte hazánkat. A hőhullámok jelentősen, 14-52%-ban megnövelték a halálozást. A legnagyobb számú (55) többlet halálesetet 2000. júniusában figyelték meg. 2003-ban három hőhullámot regisztráltak, amelyek összesen 17 napig tartottak. A becsült többlethalálozás 276 eset volt.

Az időjárás, az éghajlat, a klíma, illetve hatásaikkal foglalkozó klímapolitika egyre inkább az **általános biztonságpolitika** részévé válik. A rendszer bezárul azzal, hogy az általános biztonságpolitikának már évek óta része a környezetbiztonság, és annak egyik meghatározó eleme, a természeti és civilizációs katasztrófák elleni védelem. A már említett másik fenyegetés, a terrorizmus kérdése a civilizációs katasztrófák elleni védelem csoportjába sorolható.

2003. decemberében az Európai Unió elfogadta az **Európai Biztonsági Stratégiát**, melynek címe: „Egy biztonságos Európa egy jobb világban”. A dokumentum a főbb fenyegető tényezők között megemlíti, hogy a nemzetközi terrorizmus stratégiai jellegű fenyegetést jelent, Európa pedig egyaránt célpontja és bázisa a terroristáknak. Az Európa Tanács 2004. március 25-i jelentésében a terrorizmus elleni küzdelem lehetséges eszközeként megnevezi azon szabályokat, amelyek elősegítik a biztonság növelését, illetve a Tanács felsorolja a fejlesztendő területeket annak érdekében, hogy a tagállamok fel legyenek készülve egy esetleges terroristatámadásra.

E főbb területek a **lakosságvédelem, az alapvető ellátások védelme, egyes termelő ágazatok elősegítése, riasztó-rendszerek kiépítése**. Az Európai Biztonsági Stratégia hangsúlyozza: napjaink összetett problémáival egyetlen állam sem képes egyedül megbirkózni. A megelőző intézkedések középpontjában tehát az együttműködés áll – erre tekintettel hazánk is megfogalmazott egy javaslatot a lakosságvédelem területén kialakítandó uniós együttműködéssel kapcsolatban.

A Magyar Kormány 2004. március 31-i ülésén elfogadta a Magyar Köztársaság **új nemzeti biztonsági stratégiáját** (2073/2004. (III. 31.) Korm. határozat), amely a Határozatok Tárában történt április 15-i közzétételt követően felváltotta a Magyar Köztársaság nemzeti biztonsági stratégiájáról korábban érvényben lévő 2144/2002. (V. 6.) Korm. határozatot. A nemzeti biztonsági stratégiára épülve készülnek el folyamatosan azok az ágazati stratégiák, amelyek az átfogóan értelmezett biztonság területén határozzák meg a teendőket. Ilyenek többek között a katonai, nemzetbiztonsági, rendvédelmi, gazdasági-pénzügyi, humánerőforrás-fejlesztési, szociálpolitikai, informatikai és információvédelmi, katasztrófavédelmi és környezetvédelmi ágazat.

Az általános biztonságpolitika része a veszélyes ipari üzemek lehető legmagasabb szintű védelme. Ennek érdekében már léteznek olyan szabályozók, amelyek bizonyos intézkedéseket követelnek meg a veszélyes ipari üzemek üzemeltetőitől.

Ilyen jogszabály az Európai Unió által kiadott és Magyarországon bevezetett, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK Tanácsi Irányelv, közismerten a Seveso II. EU Irányelv. Az Irányelv a hazai jogrendbe illesztése a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéséről” szóló **1999. évi LXXIV. törvény IV. fejezetén** keresztül annak végrehajtására kiadott „a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéséről szóló 2/2001. (I. 17.) Korm. rendeletbe történt. A rendelet a Seveso II. EU Irányelv módosítása miatt 2006-ban jelentős átdolgozáson esett át, az új rendelet a **18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet**.

A **Seveso II. EU Irányelv** bevezetését megelőzően is természetesen léteztek már olyan jogszabályok, amelyek a veszélyes tevékenységekkel kapcsolatosan írtak elő bizonyos korlátozásokat, szabályokat. A tűzvédelmi jogszabályok alapvetően a létesítéstől kezdődően határoznak meg olyan követelményrendszert, amelyek megvalósulása nélkül az adott tevékenységet nem lehetne biztonságosan végezni. Ugyancsak megtalálhatók a hazai jogrendben azok a polgári védelmi jogszabályok is, amelyek már közelebb állnak a Seveso II. EU Irányelvben meghatározott feladatokhoz. Többek között ilyen a polgári védelmi tervezés. A polgári védelmi tervezés rendszeréről és követelményeiről szóló 20/1998. (IV. 10.) BM rendelet szabályozza veszélyelhárítási terv készítésével összefüggő feladatokat.

A **veszélyelhárítási tervek** az Alkotmány 19. § (3) bekezdés *i*) pontja szerinti elemi csapás vagy ipari szerencsétlenség, továbbá a 35. § (1) bekezdés *i*) pontjában meghatározott veszélyhelyzet, katasztrófa esetén, illetve a polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvény 2. § (2) bekezdésben meghatározott veszélyhelyzet időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatokat tartalmazzák, amelyek a következő veszélyeztető hatásokat veszik figyelembe:

- árvíz,
- belvíz,
- vízszennyezés élő vizekben, ivóvízkészletekben,
- rendkívüli időjárási körülmények, úgymint a nagy mennyiségű csapadék (eső, hó), szélvihar, aszály,
- földrengés, földcsuszamlás,
- levegőszennyezés,
- veszélyes anyagok előállítása, felhasználása, tárolása,
- veszélyes anyagok szállítása közúton, vasúton, vízi és légi úton,

- veszélyes hulladékok hatásai,
- robbanás üzemi környezetben, lakókörnyezetben,
- tüzeset, ha az a lakosságot vagy az anyagi javakat tömeges mértékben veszélyezteti,
- energetikai közüzemi rendszerek zavarai, leállásai,
- jellemzően visszatérő tömegmozgások,
- járvány, járványveszély, állat-egészségügyi járványveszély,
- nukleáris veszélyhelyzet.

A veszélyelhárítási tervek készítéséről a település polgármestere dönt, ő határozza meg azokat a szervezeteket, amelyeket kötelez ilyen terv kidolgozására. A tervek, amelyeket a 20/1998. (IV. 10.) BM rendelet határoz meg, jóváhagyásra kerülnek az adott intézkedési szinteken. Arról azonban **nem rendelkezik** a jogszabály, hogy milyen előírás alapján kell elkészíteni ezeket a dokumentációkat, illetve a tartalmi követelmények sincsenek részletesen kidolgozva. A jóváhagyók feladata is nehéz, tekintve, hogy nincs olyan útmutató, amelyet végigkísérve ellenőrizni tudják, hogy a tervben foglalt intézkedések arányban vannak a település veszélyeztetésével. Ugyancsak sincsenek kidolgozva olyan számítási módszerek sem, amelyek az elemzők feladatát megkönnyítenék. Fontos szempont a költségek kérdése is, hiszen a települések, illetve sok esetben a terv készítésére kötelezett gazdálkodó szervezetek nem rendelkeznek megfelelő szintű anyagi forrással a részletes számítások, elemzések elvégzésére.

Az értekezés témája – a fentiekkel összhangban – a veszélyes ipari üzemeket veszélyeztető, az úgynevezett **külső hatások** elleni védekezés eljárás- és eszközrendszerének kidolgozása. Külső tényezőknek nevezek minden olyan eseményt, amelyek elleni védekezési eljárást a veszélyes ipari üzem üzemeltetője nem vagy csak részben dolgozott ki.

Külső tényezők a vizsgálat szempontjából:

- a természet által okozott súlyos baleset;
- egyéb üzemeltető által okozott baleset („külső” dominóhatás);
- szándékos károkozás (terrorista cselekmények).

A vizsgálatokhoz segítségül vettem a külföldi irodalmat, tapasztalatokat, azok alapján teszek javaslatot az illetékes katasztrófavédelmi szervek és veszélyes tevékenységet végzők, közülük is a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó veszélyes ipari üzemek üzemeltetői hatáskörébe tartozó feladatok ellátásának módszereire és eszközeire.

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

Az értekezés kidolgozásakor az alábbi fő célokat tűztem ki:

- a) **vizsgálom** a súlyos ipari balesetet kiváltó okokat, a hazánkra jellemző **extrém időjárási eseményeket**, azoknak a veszélyes ipari üzemekre gyakorolt lehetséges hatásait, illetőleg másodlagos hatásait;
- b) **kérdéssort állítok össze** a veszélyes ipari üzemek üzemeltetői és a hatóság részére a fenti veszélyhelyzetek megelőzésére, illetve következményeik csökkentésére;
- c) **vizsgálom** a **szomszédos** veszélyes ipari üzemek (dominóhatás) létesítményeinek, berendezéseinek másik üzem által okozott károsodásának vizsgálati módszerét és **kérdéssort állítok össze a dominóhatás** vizsgálatához;
- d) **vizsgálom** a veszélyes ipari üzemek (veszélyes tevékenységek) és a veszélyes áru szállítás telephelyei **terrorizmus elleni védekezéshez** kapcsolódó baleset-megelőzési, felkészülési üzemeltetői és hatósági eszközeit és feladatait,
- e) **javaslatot teszek** a veszélyes tevékenységek **külső okok** általi veszélyeztetettségének elemzési módszerére.

A célkitűzéseimnek megfelelő rendben az **értekezést 3 fő részre osztottam**, ahol a külföldi és a hazai jog- és intézményrendszer rövid bemutatásán túl, a külföldön már régóta a gyakorlatban is alkalmazott módszertanok alapján vizsgálom azoknak a hazai gyakorlatba történő beillesztési lehetőségét.

Elhatárolás

Kutatómunkám elsősorban azoknak az üzemeknek az üzemeltetőire korlátozódik, akik tevékenysége a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet hatálya alá tartozik. A vizsgálat célját nem képezte az úgynevezett **belső tényezők** által okozott súlyos balesetek lehetséges hatása, az azokra történő felkészülés, valamint az ellenük való védekezés és a helyreállítás eljárás rendjének kidolgozása, mivel ezt a témát már korábban kidolgozták.

Nem kívánok foglalkozni továbbá a földrengéssel, mivel annak előfordulása közvetett a klímaváltozás vizsgálatának szempontjából. Kutatásaim ugyancsak nem terjednek ki az önkormányzati szervek feladatkörére, mivel ahhoz, hogy a már meglévő tervekhez, illetve az elkövetkező időkben készülő veszélyelhárítási tervekhez rendelkezésre álljon egy ellenőrzési jegyzék, véleményem szerint külön tanulmányban vagy doktori disszertációban lehetne csak foglalkozni.

A kutatás során **alapvető szempontnak** tekintetem a tudományos megalapozottságot, a rendszerszemléletű megközelítést, az analízisekre, szintézisekre épülő következtetések kialakítását, a kutatott külföldi társszervek tapasztalatainak szükséges mértékű adaptációját. Értekezésem alapvetően objektív tények és megközelítések felhasználásával készült, ugyanakkor egyéni megállapításokat, megoldási javaslatokat és megközelítéseket alkalmaztam.

A kutatómunkámat nehezítette, hogy

- a kutatási téma egy része, amely a terrorizmus elleni védekezésről szól, külföldi viszonylatban **sem rendelkezik jelentős múlttal**, hiszen ahogyan arról már a bevezető első felében említést tettem, csupán 2003-tól indult meg az Európai Unió tagállamaiban olyan kezdeményezés, amely ezzel a problémával komolyabban kezdett foglalkozni;
- hazai viszonylatban az **extrém időjárási eseményeknek** eddig leginkább a mezőgazdaságra és az egészségre gyakorolt hatásaival foglalkoztak behatóan, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket érintően viszont jelenleg még **nincs számottevő kutatási eredmény**;
- a fentiek alapján a szabályozás bevezetésében értékelhető nemzetközi tapasztalat **hiányos**, mivel a még fejlődőben lévő szakterületen az EU tagállamok is késlekednek.

A kutatómunkámat segítette, hogy

- a **hazai hatóságok** felismerték, hogy a külső tényezők által közvetve vagy közvetlenül okozott balesetek száma jelentős mértékben megnőtt az utóbbi évtizedben, illetve azok bekövetkezési valószínűsége nőtt –, így már olyan szakágazati jelentések, **kutatómunkák** is készültek, amelyek a kutatásom alapját képezik;
- a **külföldi tanulmányútjaim** során sok olyan szakemberrel találkoztam, akik tanácsaikkal, tapasztalataikat megosztva megerősítettek abban, hogy a téma kutatása időszerű és szükséges;
- megismertem jeles **hazai szaktekintélyeket**, akik már régóta kutatnak hasonló témákban és segítettek abban, hogy a témában mélyebb kutatásokat érdemes végezni;
- a **ZMNE Katonai Műszaki Doktori Iskolája** tudományos műhelyként való működésével lehetőséget adott az elmélyült szakmai munkára.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

Az alábbi kutatási módszereket alkalmaztam a dolgozat elkészítése során:

- a dolgozatomban felhasznált **szakirodalom** egy része a szakterületen végzett jogharmonizáció, az intézményfejlesztés és jogalkalmazás során készített katasztrófavédelmi belső munkaanyagok, tanulmányok, szakmai cikkek és előadások közül került ki. Az értekezésben levő (saját forrásként megjelölt) ábrák és táblázatok döntő részben elemző és kidolgozó munkám eredményei;
- kutatásaimban számos **külföldi tanulmányt** (EU szervek szakanyagait, jogszabálytervezeteit és útmutatóit) dolgoztam fel;
- az éghajlat változás magyarországi hatásait vizsgáló VAHAVA program [3] iránymutatásait és alapvető célkitűzéseit is figyelembe vettem;
- a kutatómunka folyamán különösen fontosnak tartottam a **nemzetközi rendezvényekről átvett ismeretek** hazai jogi környezetben történő adaptálását.
- az értekezés elkészítésénél hasznosíthattam az Irányelv teljesítését segítő EU Phare Twinning projektek **külföldi szakértőivel folytatott konzultációkon és tagként nemzetközi munkacsoportokban végzett munkám** során szerzett gyakorlati tapasztalataimat és ismereteimet.

A nemzetközi szabályozás alapvető részét képezte a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek ellenőrzéséről szóló 96/82/EK (SEVESO II.) Irányelv és annak módosítása a 2003/105/EK Irányelv (továbbiakban: Irányelv). A hazai jogszabályok közül jelentős mértékben figyelembe vettem egyrészt a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet és a 20/1998. (IV. 10.) BM rendelet előírásait, követelményrendszerét. Mindegyik említett jogszabály alapvető célja a **veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek** (továbbiakban: súlyos balesetek) elleni védekezés, a balesetek kialakulásának megelőzése és a káros következményeinek csökkentése.

1. FEJEZET

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetet kiváltó események

1.1 A katasztrófák és a katasztrófavédelmi feladatok

Ahhoz, hogy a kutatásom során elhatárolt területen értelmezhető súlyos baleseteket előidéző okok és események érthető formában bemutatásra kerülhessenek, el kell helyezni azokat a katasztrófa csoportosítási kategóriájába. Ennek érdekében segítségként felhasználtam a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem által kiadott Katasztrófavédelem című hallgatói jegyzetét.

A katasztrófa szó görög eredetű, jelentése csapás, hirtelen esemény, pusztulás, fordulat. 1974-ben Venezuelában megtartott nemzetközi konferencián a katasztrófa szó jelentését az alábbiakkal egészítették ki: elemi csapások, fegyveres konfliktusok, ipari katasztrófák, járványok. A katasztrófa hatályos jogszabályi meghatározását Magyarországon egyrészt a bevezetőben már hivatkozott polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvény, másrészt a szintén előtérbe helyezett „katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről” szóló 1999. évi LXXIV. törvény foglalja magába.

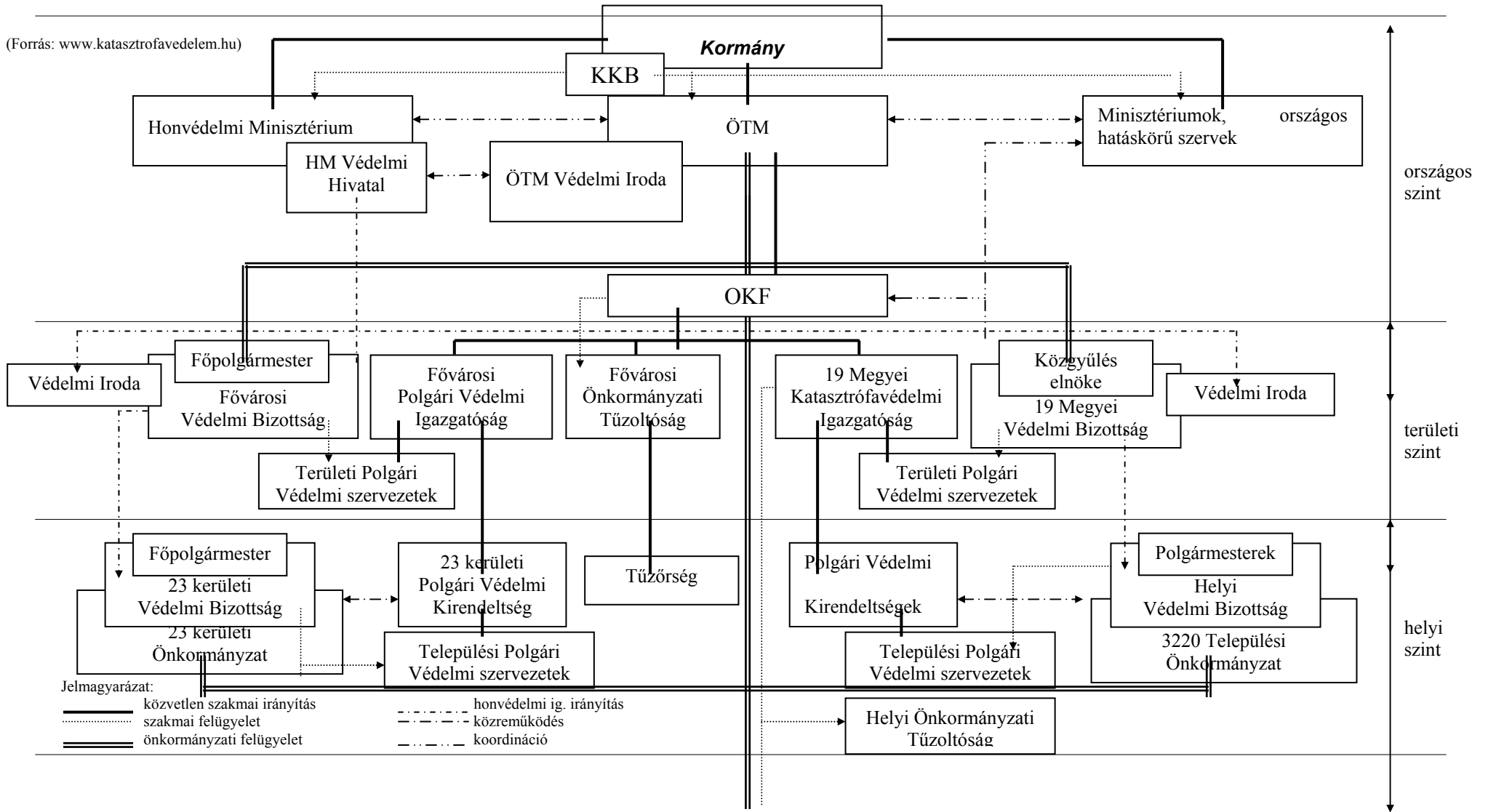
A polgári védelmi törvény szerint katasztrófa „olyan történés, mely számos ember életét vagy egészségét, a lakosság jelentős dologi értékeit, alapvető ellátását, avagy a környezetet veszélyezteti vagy károsítja olyan mértékben, hogy elhárítására és leküzdésére hatóságok, intézmények és szervezetek együttműködése szükséges”.

A katasztrófavédelmi törvény szerint katasztrófa „a sürgősségi helyzet vagy a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetőleg a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet (pl. természeti, biológiai eredetű, tűz okozta), amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli”.

A katasztrófavédelem állami feladat, a végrehajtásáért az állam felel. A Kormány katasztrófavédelemmel foglalkozó szerve a Kormányzati Koordinációs Bizottság, azaz a KKB. A KKB „a védekezésre való felkészülésben és a megelőzésben kialakítja a Kormány katasztrófavédelemmel összefüggő döntéseinek előkészítése során a felkészülés, valamint a védekezés egységes követelményeit” (katasztrófavédelmi törvény). A katasztrófavédelmi feladatok végrehajtásának szervezeti felépítését mutatja az 1. ábra.

A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK VÉGREHAJTÁSÁNAK SZERVEZETI, IRÁNYÍTÁSI RENDSZERE ÉS SZINTJEI

(Forrás: www.katasztrofavedelem.hu)



1.2 Klímaindikátorok

A veszélyes anyagok felhasználása során számos olyan esemény bekövetkeztével kell számolni, amelyek súlyos baleset előidézését vonják maguk után, mint például a nagyobb kiterjedésű tüzesetek, robbanások, illetőleg a mérgező anyagoknak a zárt technológiai rendszerekből történő kikerülése. A balesetek túlnyomó többségét a veszélyes anyagok zárt térből való kikerülése idézi elő.

A **súlyos balesetet előidéző okok** tehát a következők:

- tűzveszélyes anyagot tartalmazó tartály és csővezeték megrepedése, melynek következtében a veszélyes anyag kikerül és ott keveredve a levegővel a keletkező gáz- és gőzfelhő meggyullad;
- mérgező anyagot tartalmazó tartály csővezetékének megrepedése, melynek során mérgező felhő keletkezik, amely szétterjed a környező területen;
- robbanásveszélyes anyagot tartalmazó tartály gőze kijut a szabadba és ott a levegővel robbanóelegyet alkot.

Az emberi életre, az épületekre és az ökoszisztémára a legnagyobb kockázatot a hőszugárzás és túlnyomás jelent, továbbá a robbanás, amelynek következtében törmelékek repülhetnek szét. Ezek a hatások csak a balesetek pár száz méteres körzetében jelentenek veszélyt. Kedvezőtlen időjárási viszonyok esetén – inverzió, amikor nincs számottevő szélmozgás – azonban a gőz- vagy gázfelhő elméletileg még néhány kilométeres körzetben is halálos koncentrációjú lehet.

Emiatt szükséges vizsgálni az úgynevezett külső dominóhatást, amely a szomszédos veszélyes ipari üzemben történt súlyos baleset olyan mértékű terjedése, amely súlyos károkat képes okozni a másik üzemben.

A szélsőséges időjárási események nem minden esetben vezetnek egyben katasztrófához is. A katasztrófák meghatározásából is jól elkülöníthető a fogalmi különbség. Létezik egy másik elhatárolás, amely világossá teszi a szélsőséges események és a természeti eredetű katasztrófák közötti különbséget.

A korábbiakban egy tanulmányban feltártam azokat az eseményeket, az ún. elsődleges és másodlagos hatásokat, amelyek segítségével számszerűsíthetők és rendszerezhetők az extrém időjárási viszonyok.

Az **elsődleges hatások** azok, amelyeket a klímaváltozás közvetlenül kiválthat:

- extrém magas – alacsony hőmérséklet;
- extrém csapadék (tartós esőzés, felhőszakadás, jégeső vagy tartós, maradandó hóréteget adó és/vagy hófúvással együtt járó havazás);
- szélvihar (orkán, forgószelel) [6].

A **másodlagos hatások**, amelyek – értelmezésünk szerint – a fentiekből (alkalmanként egymással kombinálva) következhetnek be

- ár és belvíz;
- sárfolyam, földcsuszamlás;
- aszály, elsivatagosodás;
- intenzív tüzek, robbanásveszély fokozódása;
- kritikus infrastruktúra sérülése, közüzemi és egyéb ellátó szolgáltatások zavarai, hiányhelyzetek kialakulása;
- egészségi, pszichikai, humán komfort negatív következmények kialakulása;
- társadalmi működési zavarok a pénzügyi, gazdasági, közigazgatási szférákban stb.

Az elsődleges hatások és az általuk előidézett másodlagos hatások közösen vezethetnek katasztrófa jellegű eseményhez, ez a méretüktől és a bekövetkezés időtartamától függ, illetve attól, hogy országos szintű összefogásra van-e szükség az elhárításukhoz.

Az elsődleges és másodlagos hatások indikátorokkal is jellemezhetők, ezek az ún. elsődleges és másodlagos klímaindikátorok.

1.2.1 Elsődleges klímaindikátorok

1.2.1.1 Meteorológiai indikátorok

A levegő hőmérséklete (átlaghőmérséklet, maximum és minimum értékek, ezek gyakorisága illetve hossza),

tengerek felületi víz hőmérséklete,

csapadék mennyisége (átlagos mennyiség, rövid idő alatt lehullott csapadék mennyiség maximum, a heves esőzések, havazások gyakorisága),

szél sebessége, iránya (átlagos szélesebességek, maximum értékek)

viharok gyakorisága, erőssége.

1.2.2 Másodlagos klímaindikátorok

A klímaváltozás hatásait jellemző indikátorokat környezeti, ökológiai, egészségügyi és társadalmi-gazdasági hatások szerint csoportosítják.

1.2.2.1 A környezeti indikátorok

A sarki és grönlandi jég mennyisége (a jéggel fedett terület nagysága),
tengerszint, tavak, folyók vízszintje,
a fagypont bekövetkezésének időpontja, a talaj hóval való borítottságának időtartama,
talajvíz szint,
vízminőség, levegő minőség,
a talaj nedvességtartalma,
erdő és bozót tüzek kialakulása, stb.

1.2.2.2 Az ökológiai indikátorok

fák lombosodási, virágzási és lombhullatási időpontja,
pillangó fajok megjelenése illetve eltűnése,
vándormadarak megérkezésének időpontja,
madarak költési ideje,
populációváltozások,
rovarok tömeges megjelenése, stb.

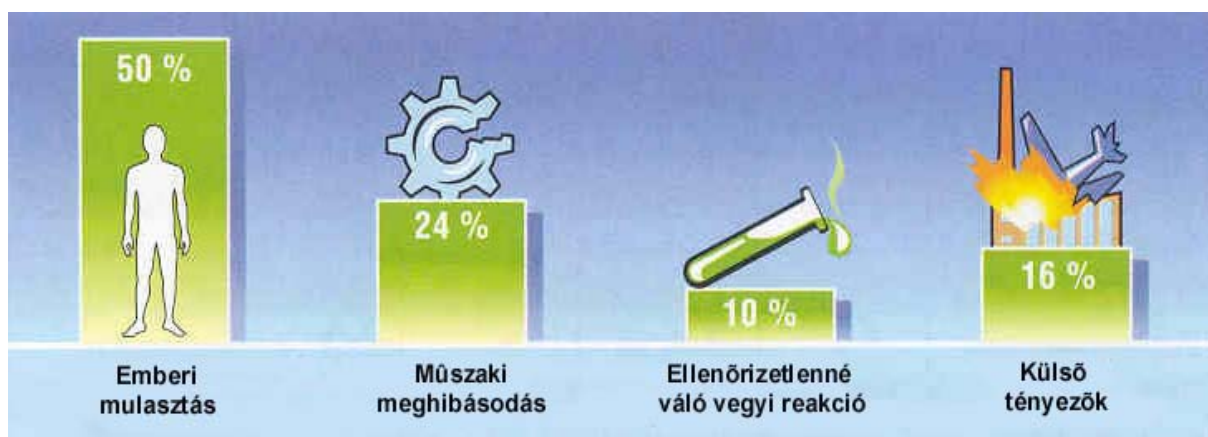
2.2.2.3 Az egészségügyi indikátorok

az extrém időjárás miatti halálozás,
a betegség-hordozók elterjedésének megváltozása,
új betegségek megjelenése, stb.
A társadalmi-gazdasági indikátorok:
vízellátás (vízfelhasználási korlátozások),
a mezőgazdasági kultúrákban bekövetkezett változások
az időjárással kapcsolatos veszteségek (biztosítási költségek),
az életmód változásai, stb.

A további vizsgálódás tárgyai az első csoportba tartozó ún. **meteorológiai indikátorok**. Az indikátorok gyakorlati alkalmazásának (így katasztrófavédelemben való felhasználásának) legnagyobb akadálya a nehezen megvalósítható számszerűsítés.

Ehhez érdemes bevezetni új fogalmakat, mint például a klímaindikátor fogalma. A fogalom pontosabb kifejtéséhez előbb azonban ismertetni kell az elsődleges és másodlagos hatásokat, amelyekre nézve az indikátorok meghatározásra kerülnek, valamint azokat az eseményfajtákat, amelyeket iniciálhat akár az elsődleges, akár a másodlagos hatás.

Magyarországon az időjárás vizsgálatának szempontjából kiemelt problémát a nagymennyiségű csapadék következtében fellépő árvizek, a nagy hideg hatására bekövetkező elfagyások miatt fellépő törések és a viharos jellegű szél - amelyek közvetve vagy közvetlenül veszélyes anyagok katasztrófális kibocsátásával járhatnak- jelentenek [7].



2. ábra: A baleseteket kiváltó okok [7]

A 2. ábra mutatja a súlyos baleseteket kiváltó okokat százalékos formában. Elképzelhető, hogy ma már változtak ezek az értékek, lehet, hogy az egymáshoz viszonyított arányuk is más, de a jelen vizsgálat szempontjából is kitűnik, hogy nagyon magas a **külső tényezők** által okozott káros események száma a többi, „már megszokott” baleseti eseményhez képest. Az emberi mulasztás is látható az ábrán, mint különálló veszélyforrás, ugyanakkor nem elképzelhetetlen az sem, hogy emberi hibának rójunk fel terrorista cselekményeket vagy a szomszédos veszélyes ipari üzem által okozott balesetet, amelyeknek a külső tényezők rovatban kellene szerepelniük. Ennek következtében a külső okok aránya megnő, elérheti akár a 25 %-ot is, ezért szükséges velük foglalkozni.

1.3 Az elsődleges hatások

Szélsőséges időjárási helyzetek

Szélsőséges időjárási helyzetnek nevezzük azokat az eseményeket, amikor valamely mért meteorológiai érték, pl. hőmérséklet- túl alacsony, túl magas -, lehullott csapadék mennyisége stb. több egységgel tér el az átlagos, ún. középértéktől és ez az eltérés már képes komoly károkat okozni.

A szélsőségek közül a vizsgálat tárgyát képezik a fejezet első részében is felvázolt ún. **elsődleges hatások**:

- extrém magas – alacsony hőmérséklet;
- extrém csapadékok (tartós esőzés, felhőszakadás, jégeső vagy tartós, maradandó hóréteget adó és/vagy hófúvással együtt járó havazás);
- szélvihar (orkán, forgószelel).

Az elsődleges hatások által kiváltott másodlagos hatások közül azokkal foglalkozom, amelyek leginkább előfordulnak hazánkban. Ennek megfelelően a súlyos balesetek megelőzése szempontjából fontos **másodlagos hatások**:

- ár és belvíz;
- intenzív tüzek, robbanásveszély fokozódása;
- kritikus infrastruktúra sérülése, közüzemi és egyéb ellátó szolgáltatások zavarai, hiányhelyzetek kialakulása.

1.3.1 Extrém magas-alacsony hőmérséklet

1.3.1.1 Extrém magas hőmérséklet

Extrém magas hőmérsékletről leginkább a nyári időszakban beszélhetünk. A nyári időszakra jellemző extrém magas hőmérsékleti értékek hosszú időn keresztül történő megnyilvánulása az infrastruktúrára is káros hatást gyakorolhat. A közlekedésben a vasúton történő személy-, illetve áruszállítást akadályozhatja, ha hosszabb időszakig rendkívül magas a hőmérséklet, hiszen a sínek a nagy meleg következtében eldeformálódhatnak, amely miatt a közlekedés, szállítás leállhat.

A vasúti sínek eldeformálódása a nagy meleg következtében veszélyes anyag kikerüléséhez is vezethet, hiszen az eldeformálódás mértékétől függően a vasúti tartálykocsi megbillenhet, amely kisikláshoz vezethet. Ennek következtében különféle veszélyes anyagok kerülhetnek a környezetbe.

Tovább fokozódhat ez a veszély, ha a kikerülő anyag mérgező, az **időjárási viszonyok kedvezőtlenek** (fülledt, nyári nap, nincs szélmozgás vagy nagyon kicsi), illetve ha a kiszabaduló anyag fokozottan tűz és robbanásveszélyes, aminek következtében gyújtóforrással találkozva azonnali vagy késleltetett robbanás, tűz következhet be. A vonalas vezetékek is nagyobb terhelésnek vannak kitéve a nagyon meleg időszakban, sokkal sérülékenyebbekké válnak, a nagy villamosenergia-felhasználás (például a légkondicionáló berendezések tömeges használata) miatt áramkimaradás is előfordulhat. **Áramkimaradás** esetén fokozott figyelmet kell fordítani a folyamatirányítási rendszerre, amely a különböző szintjelzőket, hőmérséklet-szabályzókat, nyomásszabályzókat irányítja, mert a hamis eredmények túltöltéshez, nyomásemelkedéshez, hőmérséklet-emelkedéshez, reakció megfutáshoz vezethetnek.

Az ipart oly módon érinti az extrém magas hőmérséklet témája, hogy előfordul, hogy az erőműveket le kell állítani a turbinákat hűtővíz hiánya miatt. Ez **termelés kieséshez**, azon keresztül társadalmi elégedetlenséghez vezet. Másik komoly ipari probléma a tartályokra gyakorolt **hőterhelés**. Amennyiben hosszú időn keresztül folyamatosan kiemelkedően magas a hőmérséklet, az üzemeltetőnek gondoskodnia kell a tartályok folyamatos hűtéséről, a szerelvények folyamatos ellenőrzéséről. A vízellátást is szabályozni kell, a víztározók szintje lecsökkenhet, ahogyan a folyók és tavak szintje is, amely a közlekedésben okoz problémát, valamint az áruszállításban. Ezek a hatások megsokszorozódhatnak, amikor extrém csapadékhiánnyal párosulnak.

1.3.1.2 Extrém alacsony hőmérséklet

Rendkívüli hidegnek lehet nevezni azt a hónapot, amelynek negatív anomáliája eléri, illetve meghaladja a -4 Celsius-fokot (februárban ez az érték -5 Celsius-fok). Az utóbbi tíz évben az úgynevezett téli napok számában (amikor a napi legmagasabb hőmérsékletek 0 Celsius-fok alatt alakulnak) jelentős növekedés mutatkozik, de azoknak a napoknak a számában, amikor a napi maximumok +5 Celsius-fok alatt alakultak, számottevő változás nem történt.

A téli időjárás általában akkor okoz problémát, ha a hőmérséklet tartósan, és jelentősen alacsonyabb az megszokottnál, illetve ha a hosszantartó, vagy intenzív csapadékkihullás miatt a megszokott mértéket jelentősen meghaladó mennyiségű hó esik. Az ilyen szélsőséges téli időjárás nem túl gyakori, bekövetkezésére azonban számítani lehet.

A hőmérséklet jelentős mértékű csökkenését az időjárási szakemberek viszonylag nagy pontossággal előre tudják jelezni, így általában van idő a felkészülésre. Hazánkban a –8, –10 fokos téli hőmérséklet nem számít ritkaságnak, ha azonban a lehülés tartósan (napokig esetleg egy-két hétig) –15 –18 fok körüli, vagy az alá esik, komoly ellátási, közlekedési és egyéb problémákra lehet számítani. Ilyen eset évtizedenként általában egyszer fordul elő.

A nagy hideg hatására a vegyi üzemekben a különböző kültéri területen lévő **szerelvények lefagyhatnak**, az érzékelők működésképtelenné válhatnak, a csővezetékben lévő anyagból a víz kifagyhat, mely duguláshoz, esetleg a csővezeték töréséhez vezethet.

Az elektromos áram felhasználásának várható növekedése miatt átmeneti zavarok keletkezhetnek az áramszolgáltatásban, amely befolyással lehet egyes **folyamatirányítási rendszer** működésére. A fenti események előidézhetnek technológiai működési zavarokat, súlyosabb esetben a vegyi folyamatok ellenőrizhetetlenné válása miatt robbanások, tüzek és katasztrófális anyagkiáramlások léphetnek fel.

A védelmi szolgáltatásokat tekintve a tűzoltási munkát jelentős mértékben megnehezíti a tűzcsapok elfagyása, így a vízutánpótlás hiánya, amely komoly, tömeges károkat is okozhat.

Az **energiaszektort** is sújtja a rendkívüli hideg, a **légvezetékek lefagynak**, esetleg letörnek, így a telekommunikáció sérülhet, amely sürgős esetekben életet is követelhet (nem lehet elérni a mentőszolgálatot, a tűzoltóságot). A **vízvezeték-hálózatok** szétfagyhatnak, minek következtében csőtörés alakulhat ki, majd a háztartásokban melegvízhiány, illetve súlyos esetben ivóvízhiány.

A földgázszolgáltatás akadozhat – utánpótlás-hiány –, az áramszolgáltatás megszűnhet, mert a nyílttéri technológiákban, mint például a széneróművek az energiahordozó kitermelése az erősen fagyott talajból lehetetlen.

A biztonság szempontját tekintve a veszélyes ipari technológiáknál is súlyos gondokat okozhat a tartós hideg, ugyanis a vegyipari üzemek tekintetében a **technológiai csővezetékek** és azok szerelvényei, valamint a tartályok szerelvényei (szelepek, tolózárok) elfagyhatnak. Az ilyen fajta meghibásodások **nem kívánt eseményekhez** vezethetnek, mint például klórgáz vagy ammóniaszivárgás – a technológiai folyamattól függően.

Az alábbi táblázatban jól látható az 1951 és 2000. közötti időszak napi hőmérsékleti minimum értékek évtizedenkénti átlagos előfordulása [9]:

	1951-60	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000
Iregszemese					
Fagy -5 °C alatt	31	40	27	33	27
Fagy -5 °C és -2 °C között	30	30	33	31	31
Fagy -2 °C és 0 °C között	38	34	34	33	33
Debrecen					
Fagy -5 °C alatt	35	42	32	38	35
Fagy -5 °C és -2 °C között	30	32	29	31	36
Fagy -2 °C és 0 °C között	34	30	35	34	29
Szeged					
Fagy -5 °C alatt	30	38	28	35	33
Fagy -5 °C és -2 °C között	26	27	29	27	35
Fagy -2 °C és 0 °C között	34	31	35	32	34
Pécs					
Fagy -5 °C alatt	28	36	21	25	26
Fagy -5 °C és -2 °C között	28	29	26	30	29
Fagy -2 °C és 0 °C között	30	26	31	26	31
Szombathely					
Fagy -5 °C alatt	33	42	27	33	31
Fagy -5 °C és -2 °C között	35	36	35	34	36
Fagy -2 °C és 0 °C között	42	36	39	33	36

1. táblázat: Hőmérsékleti minimum értékek [9]

A rendkívüli téli időjárás lehetséges főbb következményei:

- A hideg hatására a vasúti váltók **befagyhatnak**, csak nehézségek árán működtethetők, ami fennakadásokat okozhat a közlekedésben;
- Ha a hideg miatt a hó nem tud összetapadni, a porhóból a szél hatalmas torlaszokat hordhat össze, amely **akadályozhatja a közúti közlekedést**;
- A **gázvezetékek befagyhatnak**, így a vezetékes gázellátásban hosszabb-rövidebb ideig tartó szünetekre lehet számítani;
- Az elektromos áram felhasználásának várható növekedése miatt **átmeneti zavarok** keletkezhetnek az áramszolgáltatásban;
- Ha a hőmérséklet nem túl alacsony, és a csapadék eső formájában hullik ki, a víz a szilárd tárgyak felületére fagyva jégréteg kialakulását eredményezheti, amely rendkívül megnehezítheti a **közlekedést**, vagy esetleg lehetetlenné teheti azt.

A vastag jégréteg az elektromos távvezetékekre és táviróvezetékekre fagyva könnyen tönkretelheti azokat, komoly **energiaellátási nehézségeket** okozva ezzel.

Az infrastruktúrára gyakorolt káros hatások megelőzésében nagy szerepet játszanak a különféle szabványok, amelyek fizikai méréseken, többévtényi kutatómunkán nyugszanak. Ennek érdekében nincs szükség külön indikátorok meghatározására azokban az esetekben, amelyekben már egy-egy szabvány rögzíti a szükséges és elégséges feltételeket.

1.3.2 Extrém mennyiségű csapadék

Csapadéknak nevezzük a légkörből kihulló, annak vízgőztartalmából keletkező folyadék vagy szilárd halmazállapotban lévő vizet, amely a földfelszínre kerül.

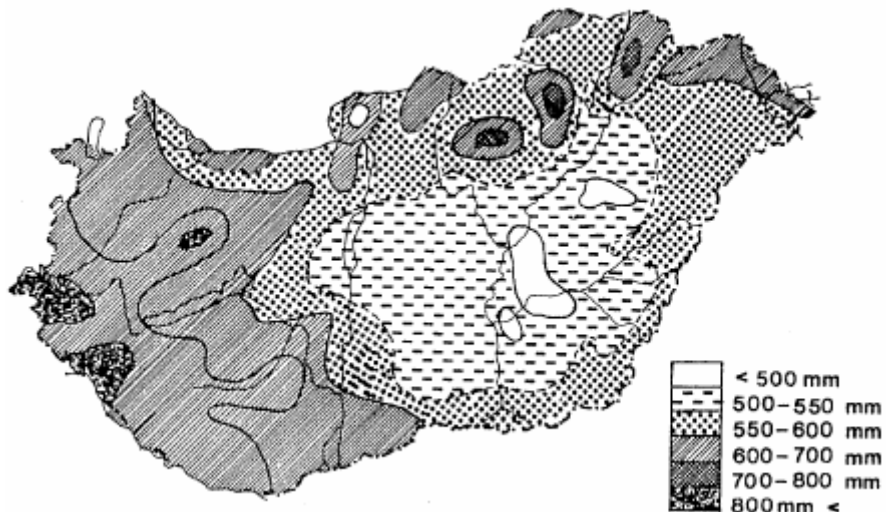
A csapadék képződéséhez az alábbi három feltételnek teljesülnie kell:

- légköri vízgőz jelenléte,
- kondenzációs és kifagyási magvak jelenléte a légkörben,
- emelkedő légmozgás.

Magyarországon – a területi elhelyezkedés és az éghajlat miatt – a hegyvidéki országoktól eltérően viszonylag kevés az éves csapadékmennyiség. Éves szinten elmondható, hogy május-július között hullik a legtöbb csapadék, míg a legkevesebb január-február táján.

A következő ábra mutatja a csapadék havi átlagos összegeit Magyarországon 1950 és 1980 között [10]:

Hónap	Békéscsaba	Budapest	Debrecen	Kecskemét	Miskolc	Mosonmagyaróvár	Pécs	Szeged	Zalaegerszeg
Január	35	34	34	31	30	35	38	30	34
Február	36	32	33	31	32	35	37	28	32
Március	33	26	28	29	29	35	34	29	41
Április	46	37	38	44	41	47	60	42	56
Május	57	50	54	55	66	52	64	54	74
Június	84	69	85	71	85	69	83	71	93
Július	60	63	62	61	71	76	72	55	93
Augusztus	51	48	65	47	69	58	62	53	73
Szeptember	35	37	35	34	41	39	47	34	60
Október	35	39	31	34	38	44	40	31	48
November	52	56	47	52	50	56	56	47	65
December	54	41	43	47	41	43	50	44	42
Év	578	532	555	536	593	589	643	518	711



5. ábra: Az éves csapadékösszegek területi eloszlása [10]

A **globális klímaváltozás** következménye, amely hazánk térségét is veszélyeztetni fogja, ahogy már most is érezhető, az a nagy mennyiségben, hirtelen lehullott csapadék.

Ez az esemény csak azokban az esetekben okoz gondot, amikor mennyisége jelentős mértékben meghaladja a szokásos értéket, vagy az egyébként éves szinten normálisnak tekinthető mennyiség lényegesen rövidebb idő alatt hullik ki, így nincs arra lehetőség, hogy a talajba kerüljön vagy elpárologjon, esetleg a csapadékvíz-elvezető rendszer elvezesse.

A XX. században több ízben fordult elő **csapadékextrémítás**, ami azt jelenti, hogy sok alkalommal volt olyan eset, amikor hosszú csapadékmentes időszakot követően hirtelen nagy mennyiségű eső esett vagy hó hullott.

A XX. század negyedik negyedében bár csökkent a csapadékos napok száma, viszont **jelentősen megnőtt a nagy intenzitású**, illetve nagy mennyiségű **csapadékok** aránya az évi és az évszakos átlaghoz képest. Ennek következtében a kis vízgyűjtők gyorsan megtelnek egy-egy hirtelen nagy esőzés következtében, valamint a hóolvadás és a csapadék együttes hatása miatt [11]. A **bizonytalanság**, amely a csapadék jövőbeli eloszlásával kapcsolatos, hozzájárulhat ahhoz, hogy az árvizekre való felkészülési folyamatot hátráltassa, gyengítse.

A hótakaró önmagában addig nem okoz súlyos problémát, amíg el nem jön az olvadás időszaka, mivel akkor a hegyekből érkező vízmennyiség jelentős mértéke komoly következményeket okoz.

Az özönvízszerű esőzések hatására az árvizekhez hasonló ipari baleseti kockázatok léphetnek fel, melynek során különböző veszélyes **vegyi anyagok kerülhetnek ki a szabadba**, ezzel jelentősen károsítva a környezetet. A hó olyan formában okozhat problémát a veszélyes ipari üzemekben, hogy a tetőszerkezet megrogy a hó súlya alatt.

Ennek elkerülésére létezik az építmények hóterheléséről kiadott MSZ EN 1991-1-3:2005 szabvány, amely arra ad választ, hogy egy épületnek milyen **hóhatást, terhelést** kell kiállnia, így előzve meg az extrém időjárási események romboló hatását.

1.3.3 A szélvihar

A szél is egy olyan éghajlati elem, amely alakítóan hat a többi éghajlati elemre. A szélviszonyok kialakításában hazánk területén két tényező vesz részt, az egyik az általános légcirkuláció, a másik pedig az alapáramlás.

A szélvihar, az erős szél, a szélsébség, a szellő fogalmakat az ún. Beufort skála alapján lehet bemutatni:

A szél erőssége szerinti, nemzetközi besorolási táblázat

Fokozat	Sebesség	Megnevezés	Leírás
0-1		Teljes szélcsend	A füst egyenesen száll fel.
2-6		Alig érezhető szellő	A füst gyengén ingadozik.
7-12		Könnyű szellő	A faleveleket mozgatja.
13-18		Gyenge szél	A fák leveleit erősen rázza, az állóvizek tükrét felborzolja, a zászlót lobogtatja.
19-26		Mérsékelt szél	A fák könnyű gallyai mozognak.
27-35		Élénk szél	Kisebb faágak mozognak, állóvizeket hullámszásba hoz.
36-44		Erős szél	Zúg, nagyobb ágakat megmozgat.
45-54		Viharos szél	Gyengébb fatörzseket meghajlít, kisebb gallyakat letör.
55-65		Vihar	Erősebb fákat meghajlít, nagyobb gallyakat letör
66-77		Erős vihar	Gyengébb fákat kitör, a tetőcserepet lehordja.
78-90		Szélvész	Nagyobb fákat derékba tör, az épületek tetőzetében nagy kárt okoz.
91-104		Pusztító szélvész	Tetőt letép, kéményt ledönt.
104-		Orkán	Épületeket rombol, erdőket tarol le, emberéletben kárt tesz.

2. táblázat: Beufort-skála [5]



6. ábra: Magyarország uralkodó szélviszonyai [12]

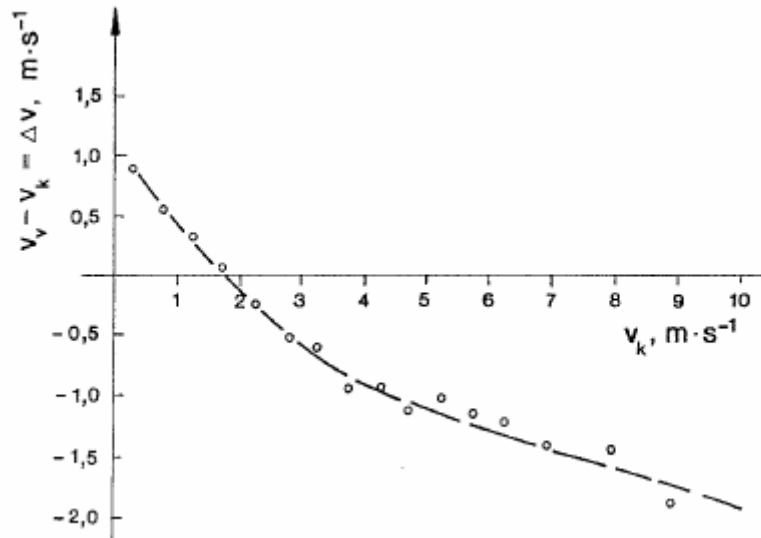
Az **általános légcirkuláció** északnyugati irányú, főleg a Dunántúlon és a Duna-Tisza köze területén érezhető. A Tiszántúlon viszont északkeleti irányú a légmozgás.

A szélvihar nagy erejű és sebességű, általában **tartós légáramlat**. A szél kialakulása azon alapul, miszerint az egymástól eltérő hőmérsékletű légtömegek fajsúlya különbözik.

A viharos erejű szél pusztító hatása azon alapul, hogy **nyomást gyakorol** az útjába eső álló, vagy a szél sebességénél jelentősen lassabban mozgó **tárgyakra**.

A nyomás nagysága arányos a szél sebességével. Jelentős szélesebesség esetén a levegő nyomása olyan mértékű lehet, hogy embereket, állatokat, gépkocsikat sodorhat el, házakat dönthet romba, fákat csavarhat ki. Sűrűn lakott, urbanizált környezetben ez a hatás mérsékelt, tekintetbe véve, hogy a szélesebesség jelentős mértékben csökken a városokban. Ennek az az oka, hogy a **beépítettség csökkenti a szél sebességét**, hiszen megakadályozza annak akadály nélküli továbbjutását. Számszerűsítve a szélsebességek sebessége lakott területeken 15-20%-kal alacsonyabb érték, mint külterületen.

A 7. ábrán látható a városi (v_v) és a város környéki (v_k) szélesebesség eltérésének változása a szélesebesség függvényében [12].



7. ábra: A városi (v_v) és a város környéki (v_k) szélesség eltérésének változása a szélesség függvényében [12]

Az emberekre gyakorolt káros hatást fejtenek ki elsősorban a viharos szél által sodort kisebb-nagyobb tárgyak, például faágak, tetőcserepek, amelyek súlyos sérüléseket okozhatnak. Ez a fajta légáramlás pusztító jellegű, egyértelmű kockázatot jelent mind a társadalomra, mind pedig a különböző ágazati tevékenységekre.

Hazánkban egyelőre ilyen pusztító erejű szélvésszel csak ritkán kell számolni, de láthattuk, hogy a múltban bár csupán néhány esetben, de előfordult ilyen.

A globális klímaváltozással kapcsolatos előrejelzések viszont azt mutatják, hogy a melegedés egyik következménye a szélviharok előfordulási gyakoriságának emelkedése.

Ez annyit jelent, hogy számítani kell a **tornádó-jellegű** viharos szelekre és felméréseket is kell végezni arra nézve, hogy miként tudunk felkészülni ezekre az esetekre.

Az ipari üzemekben baleset a szélviharok hatására **belső technológiai sérülések** alapvetően ritkán fordulhatnak elő, kockázatot elsősorban az **energia ellátás kimaradása** miatti anomáliák okozhatnak. A klímaváltozás miatt kialakuló szélsőséges időjárás hatására egyre sűrűbben előfordulhatnak szélviharok, melyek jelentősen megnövelhetik az ipari balesetek bekövetkezésének kockázatát.

1.4 A másodlagos hatások

1.4.1 Árvíz

Az árvíz, az álló és folyóvizek vízjárásának **szélsőséges**, előntést okozó eseménye, az árvíz kialakulhat természeti okok hatására, például a szokásos mértéket jelentősen meghaladó mennyiségű csapadék kihullása, vagy a vízgyűjtőterületen, a szokásosnál gyorsabb hóolvadás következtében.

Árvizet okozhat az **emberi beavatkozás** is, például a vízi műtárgyak szakszerűtlen tervezésével és kivitelezésével, a mederszabályozás elhanyagolásával vagy hozzá nem értő módon történő végzésével, az előzetes védelmi munkálatok elmulasztásával.

1998 és 2002 között hazánkban sorozatban fordultak elő szélsőséges hidrológiai események: egyes paramétereiben (vízszint, vízhozam, tartósság, áradási intenzitás stb.) minden eddigit meghaladó árvizek a töltésezett folyóinkon, valamint a dombvidéki és hegyvidéki kisvízfolyásainkon; továbbá rendkívüli belvízi előntések az ország síkvidéki területein. E hidrológiai események jelentős mértékű védekezési munkát igényeltek, példátlanul nagy költségekkel és károkkal jártak együtt, következményeik (a beregi öblözet előntése, egyes települések belterületének árvíz- és belvízkárai) esetenként rendkívüliek voltak.

1998 novembere és 2001 márciusa között, huszonnyolc hónap alatt négy jelentős árvíz vonult le a Tiszán, és egyes mellékfolyóin folytatódott az árvízszintek emelkedő tendenciája. Egy-egy jelentős árvíz után rendre felvetődik: **törvényszerű-e az árvizek szintjének emelkedése**, a szélsőségek fokozódása, van-e a Tiszán és mellékfolyóin ilyen emelkedő irányzat? A tapasztalati adatok több szelvényben is az árvízszintek emelkedését mutatják.

A kiváltó okok sokrétűek, de számos leegyszerűsítéssel és tévhitel is találkozunk. Az észlelt árvízszintek emelkedésének legalább három, egymást átfedő, egymásra halmozódó oka van: a vízgyűjtőn folytatott emberi tevékenység hatásának integrált megjelenése, az újabb - korábban még nem kialakult - időjárási helyzetekből származó következmények, illetve bizonyos mértékig, az éghajlatváltozás - egyébként sok részletében még vitatott - hatása [13].

A vízgyűjtőn folytatott emberi tevékenység hatása kétirányú lehet. Egyrészt, a folyók felső, hegyvidéki szakaszán bizonyíthatóan gyorsítja a lefolyást az összegyülekezési idő lerövidítésével, a területi és mederbéli lefolyás meggyorsításával. Ezáltal a felső szakaszokon növekszik a vízhozam és annak következtében a vízállás is.

A kisebb esésű hazai töltésezett folyószakaszokon azonban valószínűsíthető, hogy a nagyvízi levonulási viszonyok folyamatosan romlottak, az utóbbi évtizedekben pedig lényegesen megváltoztak. Ezeken a folyószakaszokon igen dinamikus emelkedtek a vízszintek, miközben a vízhozamok csökkentek. Az elmúlt évtizedekben az árhullámok levonulása során folyamatosan mérték a folyók vízszállítását. A Tisza vízszállító képessége ugyanakkor csökkent. Számos tényező játszik ebben közre. Feltehetőleg szerepe van a nyári gátas öblözet mindenkori árvízi "működésének", az árhullámok levezetésébe való bekapcsolódásuknak vagy abból való kimaradásuknak. Ugyancsak szerepet játszhat a **hullámtér érdekességének változása** a területhasználatok módosulásával összefüggésben. Az újabb - korábban még nem tapasztalt - időjárási helyzetekből származó következmények szerepe szimulációs vizsgálatokkal igazolható.

Az **árhullám** a vizsgált vízrendszer teljes hosszában, beleértve a Tiszabecs-Tokaj közötti Tisza-szakaszt és a mellékfolyók torkolatközeli szakaszait is, a töltéskoronaszinteket meghaladó vízszintek kialakulását eredményezné, s árvédelmi szempontból nagyon nehezen kezelhető helyzet kialakulásával járna [14].

A lokális jelleggel, kis területre koncentrálódó, rövid idejű, nagy csapadék nem ritka Magyarországon. Mégis rendkívüli természeti jelenségnek minősíthetők az 1999. február és július között több hullámban előfordult nagy csapadékok, és azokból a hegy- és dombvidéki kisvízfolyásokon kialakult rendkívül heves árhullámok, amelyek vízhozama minden korábban előfordult értéket meghaladta.

A **vízgyűjtők talajadottságai** jelentősebb mennyiségű beszivárgást nem tettek lehetővé, elsősorban a korábban hullott nagymennyiségű csapadékok következtében telítetté vált talajok miatt. Tovább növelte a vízkárak kialakulásának lehetőségét a vízfolyásmedrek benőttsége, a víz lefolyását gátló akadályok (szabálytalan mederelzárások, szemét, hulladék), a vízfolyások feliszapolódása, a nem megfelelő nyílású műtárgyak (hidak, átereszek) csökkent vízszállítása. Összefoglalóan megállapítható, hogy a kisvízfolyásokon a vízkár események - a rendkívüli hidrometeorológiai helyzet mellett - a művek elhanyagolt állapota, illetve a nem megfelelő működtetése miatt következtek be [15].

Az árvizek kialakulása a kora tavaszi (március-április), amely a hóolvadás következménye, a kora nyári zöldár, a május-júniusi esőzések hatására alakul ki, míg a késő őszi árhullám október-november hónapokban az őszi csapadékmaximum következménye.

Az árvíz pusztító tényezőit vizsgálva többféle hatás figyelhető meg amely hatást gyakorolhat a veszélyeztetett területen lévő ipari üzemekre is.

„A víz **hidromechanikai hatása** során az áramló víznyomást gyakorol az útjában lévő tárgyakra, amelynek mértéke arányos a víz mozgásának sebességével, és a víz mennyiségével. A nagy sebességgel mozgó, nagy tömegű víz, képes kisebb-nagyobb tárgyakat, embereket és állatokat magával sodorni, illetve megrongálni vagy elpusztítani az áramlását, vagy szabad lefolyását akadályozó épületeket, építményeket.

Ez a hatás nem csak az épített környezetet, hanem a természetet is károsíthatja, azzal hogy a növényzetet, elsősorban a fákat kidönti vagy eltöri. Különösen veszélyes ilyen szempontból a jeges árvíz.

Az **ütőhullám** – a rövid idő alatt, nagy sebességgel lezúduló, nagy tömegű víz által keltett jelenség. Völgyzáró gátak, duzzasztóművek sérülése, vagy rombolódása esetén alakulhat ki. Az áramló víztömeg mennyiségétől és sebességétől függően, képes rövid idő alatt elpusztítani a közvetlen környezetében lévő épített és mesterséges környezetet, távolabbi területeken pedig elöntést okozhat.

Az **előntés** során az áztató hatás – a kevésbé tartós anyagból készült épületek, építmények rongálódását vagy pusztulását okozhatja, az ipari és mezőgazdasági termékeket károsítja, részben vagy egészében használhatatlanná teheti.

Az előntés miatt bekövetkező talajmozgás – a tartósan elöntött területen a víz, a talaj alsóbb rétegeibe szivároghatva fellazíthatja azokat, amelyek állékonyságukat elveszítve, a felsőbb talajrétegek és az azokon lévő épületek, építmények rájuk nehezedő súlya következtében elcsúszhatnak egymáson, vagy megsüllyedhetnek [26].

Árvizek hatására a veszélyes ipari üzemekben többféle kockázati hatás is beazonosítható, megállapítható azonban, hogy súlyos ipari baleset bekövetkezésének valószínűsége kicsi, mivel az árvizek alapvetően előre jelezhetőek, melyre fel lehet készülni [14].

Elöntés hatására különböző **veszélyes vegyi anyagok**, például rágcsáló-, és rovarirtó, gyomirtó, permetezőszerek, műtrágyák, kőolajszármazékok oldódhatnak fel, illetve sodródhatnak el.

A vízben oldott vegyszerek és a felszínen szétterülő ásványolaj-származékok nagy területen szennyezhetik a környezetet, károsítva ezzel a növényzetet és állatvilágot, közvetetten veszélyeztetve az emberek egészségét és életfeltételeit;

Közvetett veszélyforrások – a vízbe kerülő, vagy az általa sodort vegyszerek, mérgek, bomló szerves anyagok (növényi részek, állati-, esetleg emberi tetemek) egészségkárosodást, fertőző megbetegedéseket okozhatnak mindazoknál a személyeknél, állatoknál, akik (amelyek) érintkezésbe kerültek az árvízzel”[26].

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 2006-ban végrehajtott ellenőrzése kapcsán az alábbi feljegyzés készült:

„ A 2006. év tavaszi dunai árvízi veszélyeztetés szempontjából a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó veszélyes ipari üzemek közül az alábbiakban került sor helyszíni szemle lefolytatására:

1. Közép-Európai Gázterminál Zrt.
2. MOL Rt. TKD Logisztika –Komárom Bázistelep
3. MESSER Hungarogáz Kft. Budapest, Váci úti telephely
4. MOL Rt. TKD Dunai Finomító telephely

A vizsgálat alá vont telephelyek mindegyike a Duna mentén helyezkedik el. A telephelyek közül a MOL Rt. TKD Logisztika –Komárom Bázistelep, a MESSER Hungarogáz Kft. Budapest Váci úti telephelye és a MOL Rt. TKD Dunai Finomító telephelye területét közvetlenül nem veszélyeztette az árvíz. A Közép-Európai Gázterminál Zrt. mélyebben fekvő területeit 2006. április 02-án elöntötte a víz, mivel kb. 12 m hosszú szakaszon átszakadt a töltés. A Duna által elárasztott terület nem érintette az üzemi részt, ahol a veszélyes anyagokkal kapcsolatos tevékenység folyik.

Az üzemekben megtették a szükséges előkészületeket, a KEG Rt-nél 150 m hosszú nyúlgát került kiépítésre, a MOL Rt. DUFI telephelyén a Dunába folyó csatornák zsilippel lezárásra kerültek, a szükséges helyeken homokzsákokat helyeztek el. A MESSER Kft-nél szintén homokzsákokkal védekeztek az árvíz ellen. A MOL Rt. Komárom Bázistelepét egyáltalán nem érintette az árvíz, de az uszálytöltést az áradás időszakára leállították.

A vizsgált üzemek nem rendelkeznek az árvízi veszélyeztetés esetére vonatkozóan külön szabállyal vagy beavatkozási tervekkel.”

A vizsgálatot további elemzés vagy fejlesztő jellegű munka nem követte, ennek megfelelően nem csupán az említett, de a többi, Magyarországon települt – köztük a 2006. után épített – üzem sem rendelkezik árvíz elleni beavatkozási tervekkel. Az ellenőrzésről készült jegyzőkönyvek az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság irattárában találhatóak meg.

1.4.2 Belvíz

Rendkívüli belvizek 1999-2000-ben

Az 1990-es évek első felében az időjárás - az 1930-as évekhez hasonlóan - rendkívül száraz volt. Néhány átmeneti évet követően az 1999-2000. évi belvízvédekezés során is bekövetkezett az a vízkár-elhárítási védekezések szempontjából mértékadó helyzet, hogy a belvizek és az árvizek egy időben léptek föl. Ez egyrészt megnövelte a belvizek mennyiségét, másrészt megnehezítette a belvíz-védekezési munkákat. **Belvíz-védekezési** szempontból sok gondot okozott a tartósan magas árvíz a Bodroghözben, a Hortobágy-Berettyó vízrendszerben, valamint ott, ahol a földtani adottságok különösen kedveznek az árvíz által keltett nyomáshullámok terjedéséhez, a talajvizek feltöréséhez.

Az 1999. és 2000. évi belvizek ritkán előforduló méreteket öltöttek. Az országos előntési adatok hidrológiai-statisztikai vizsgálata alapján az 1999. évi belvíz előfordulási valószínűsége 2,5 %-osra (negyvenéves átlagos visszatérési idejűre) becsülhető, s ez valóban rendkívüli eseményt igazol. A helyzetet súlyosbította, hogy a belvizet befogadó folyókon egy időben levonuló árhullámok a gravitációs bevezetést lehetetlenné tették.

Ennél nagyobb belvízi előntés ebben az évszázadban csak 1940-ben és 1942-ben fordult elő, de ezek beleférnek a statisztikai minta változékonyságába. A 2000. évi belvíznél nemcsak az előntés nagysága, de annak tartóssága is rendkívüli volt.

Mindez a csapadékviszonyok és az azzal összefüggő talajvízszint különleges alakulásával lényegében megmagyarázható, de föltehetően az emberi tevékenységek időközbeni változásának is szerepe volt az események alakulásában.

Amennyiben a jövőben előforduló hasonló vagy még kedvezőtlenebb időjárási körülmények káros hatásait mérsékelni akarjuk, az eddiginél hatékonyabb vízrendezési-vízszerezési munkákra, átgondoltabb településfejlesztésre, racionálisabb földhasználatra és a vízviszonyokat jobban figyelembe vevő agrotechnikára lesz szükség.

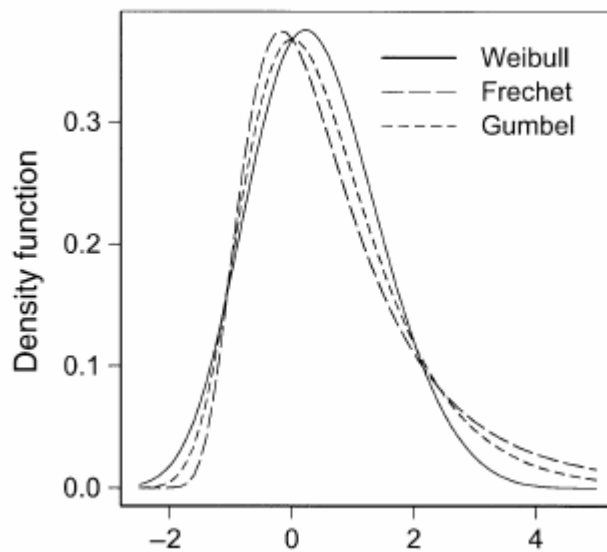
Bebizonyosodott, hogy az Alföld sajátos **földtani, morfológiai és hidrológiai** adottságai közepette az időjárás szélsőséges menete esetén - a vízelvezető rendszerek jelentős fejlesztései ellenére - napjainkban is kialakulhatnak olyan katasztrofális méretű belvízi előntések, mint az 1940-es években. A belvízi előntéseket vízügyi-műszaki eszközökkel megakadályozni nem lehet, csak valamelyest mérsékelni, illetve - a belvízmentesítés gyors végrehajtásával - a tartósságát csökkenteni [17].

1.5. Extrémumok statisztikája

Egy másik módszer, ami számszerű eredményekre vezet, a véletlen változók extrém értékeinek vizsgálata [19,20]. Az extrém értékek eloszlása **Gumbel, Fréchet vagy Weibull-eloszlást** követ [19]. A három eloszlást egy közös összefüggéssel lehet felírni, amelyet általános extrém érték eloszlásnak (GEV) neveznek:

$$G(z; \mu, \sigma, \xi) = \exp\left[-\left\{1 + \xi(z - \mu)/\sigma\right\}_+^{-1/\xi}\right] \quad (2)$$

ahol $-\infty < \mu < \infty$, $\sigma > 0$, $-\infty < \xi < \infty$ a hely a skála és az alak paraméterek. A plusz jel a maximum értékét jelöli. Az eloszlás típusát a ξ előjele szabja meg. Ha a ξ negatív, akkor a Weibull-eloszlást kapjuk, amennyiben ξ zérushoz tart a Gumbel-eloszlás adódik és ha ξ értéke pozitív, akkor a Fréchet-eloszlást kapjuk. A 8. ábra mutatja a három eloszlás típusát.



8. ábra A Gumbel-, Fréchet- és Weibull-eloszlás

Az eloszlások közül a Weibull-eloszlás felülről korlátos, azaz a maximum egy adott véges értéket nem léphet túl. A Gumbel-eloszlás esetén a maximum végtelen nagy érték és annak valószínűsége, hogy ilyen nagy értéket kapjunk **exponenciálisan** csökken. A Fréchet-eloszlás esetén a nagyobb maximum értékeknek nagyobb a valószínűsége, mint a Gumbel-eloszlás esetén.

Az azonos eloszlású megfigyelések maximumaira a **blokkmaximumok** közelítést szokás használni. A másik használatos módszer a határérték feletti módszer (POT) metszék-módszer néven emlegetett, exponenciális eloszlás illesztésével működő eljárás. A szint fölötti maximumok módszere abból indul ki, hogy egy magas küszöb feletti megfigyeléseket tekintve, a kapott meghaladási értékek általánosított Pareto (GP) eloszlással modellezhetők. Adott küszöbérték esetén a paraméterbecslés könnyen elvégezhető maximum-likelihood módszerrel. Az általános Pareto-eloszlás:

$$G\left(x; \bar{\sigma}; \xi; u\right) = 1 - \left[1 + \frac{\xi(x-u)}{\bar{\sigma}}\right]^{-1/\xi} \quad (3)$$

ahol $x-u > 0$, $1 + \frac{\xi(x-u)}{\bar{\sigma}} > 0$, és $\bar{\sigma} = \sigma + \xi(x - \mu)$.

Az általánosított Pareto-eloszlás megadja annak valószínűségét, hogy egy nagy értéket átlépő valószínűségi változó értéke nagyobb egy küszöb értéknél. Az elemzésekben fontos szerepet kap a **visszatérési idő**. Egy extrém esemény visszatérési ideje z_p , úgyhogy a p annak valószínűsége, hogy egy adott évben z_p -t meghaladja a véletlen változó extrém értéke, vagy a véletlen változó extrém értéke átlagosan egyszer $1/p$ évben átlépi a határértéket. Például, ha egy adott helyen az 1,5 cm-es csapadék visszatérési ideje 100 év, akkor annak valószínűsége, hogy egy adott évben a csapadék mennyisége meghaladja az 1,5 cm-et $1/100 = 0,01$.

Az általánosított szélésőérték eloszlás segítségével a visszatérési idő az alábbi összefüggésekkel számítható:

$$z_p = \left\{ \begin{array}{ll} \mu - \frac{\sigma}{\xi} \left[1 - \{-\log(1-p)\}^{-\xi} \right] & \text{ha } \xi \neq 0 \\ \mu - \sigma \log\{-\log(1-p)\} & \text{ha } \xi = 0 \end{array} \right\} \quad (4)$$

A módszer alkalmazására számítógépes programokat dolgoztak ki. [19]

A módszert alkalmazták az árvízszintek előrejelzésére [10, 21, 22] és az ún. **metszék-módszerrel és az exponenciális eloszlás** alkalmazásával az 1%-os meghágású mértékadó árvízszintre (MÁSZ) minden egyes szelvényben (átlagosan 71 cm-rel) nagyobb értékeket kaptak a Tiszára, mint az 1976-ban számított mértékadó árvízszintek.

A metszék-módszer szerinti MÁSZ értékek – a tivadari és a tiszafüredi szelvény kivételével – nagyobbak, mint az eddig észlelt maximumok (beleértve az 1998-2001. közötti extrém árhullámok tetőző értékeit is). A főbb vízmércéken az eltéréseket az alábbi táblázat mutatja:

Vízmérce	Jelenleg érvényes MÁSZ 1% [vízállás cm]	Metszék-módszer szerinti MÁSZ 1% [vízállás cm]	Eltérés [cm] (4)=(3)-(2)	Eddig észlelt maximum [cm]	Eltérés [cm] (6)=(3)-(5)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tivadar	929	987	+ 58	1014	- 27
Vásárosnamény	985	1056	+ 71	941	+ 115
Tokaj	915	994	+ 79	928	+ 66
Tiszafüred	815	852	+ 37	881	- 29
Kisköre	933	1043	+ 110	1030	+ 13
Szolnok	961	1060	+ 99	1041	+ 19
Csongrád	971	1048	+ 77	994	+ 54
Szeged	971	1007	+ 36	960	+ 47
			átlag=70,88		
			szórás=24,89		

3. táblázat: A főbb vízmércék a Tisza szakaszain [13]

1.6 A katasztrófavédelem számára hasznos indikátorok

A katasztrófavédelemnek alapvető érdeke a **klímaváltozás hatásainak értékelése** [23, 24, 25]. A katasztrófavédelem számára hasznosnak tűnik a **klíma indexek** alkalmazása, különös tekintettel az extrém hőmérsékletek, extrém csapadék mennyiség és extrém szélsőségek, jelentősebb viharok gyakoriságának elemzésekor.

A komplexebb statisztikai eljárás hasznos lehet a szélsőértékek valószínűsítésében, illetve visszatérési idők számításában.

A **kockázatelemzés** is felhasználható elsősorban cselekvési programok közötti döntési folyamatban. A kockázatelemzés alkalmazását **az árvízi kockázat** meghatározásának példáján **mutatom be**. [24].

A folyók vízjárása az áradások és az apadások ismétlődésének folyamata. Az árvíz az a ritkábban előforduló esemény, amelynek során a folyó kilépve medréből elönti völgyét.

Az esemény társadalmi szerepe közvetlenül a lakóhely biztonságában és a gazdálkodásban jelentkezik, közvetve pedig az ártér természeti folyamatai révén érvényesül. Az árvizek veszélyességének vagy pedig hasznosságának mértéke a folyó viselkedésétől és az ártér használatának módjától, a gazdálkodás rendszerétől függ. Magyarországon az árvizek viselkedése meghatározó tényezője volt mind a megtelepedésnek és a gazdálkodásnak, mind pedig a táj alakulásának. Sok évszázadon keresztül, az alkalmazkodó településhálózat illetve gazdálkodás korszakában az árvíz elmaradása létfontosságú kockázat volt. A népesség gyarapodásával és a gabonatermesztés terjedésével a hazai vízrendszerek árvizei az ország legveszélyesebb természeti jelenségévé váltak.

Az árvízvédelmi fejlesztések tervezésében a kulcsponthi kérdés a kockázatvállalás mértéke. Az árvízi kockázatelemzésnek terjedelmes irodalma és számos esettanulmányi példája van.

A kockázat valamely döntés tervezett céljától eltérő kedvező vagy veszteséget jelentő eredmény. A természeti kockázat az adott jelenség ritkábban – véletlenszerűen – előforduló eseményének az életkörülményekre, illetve a gazdálkodásra gyakorolt, szintén előnyös vagy hátrányos hatása. Az árvízi kockázat a gazdasági és a településhálózati fejlődés során egyre inkább **károkockázati értelművé** vált.

Az árvízi kockázat szabályozása lényegében (egyéni, közösségi, illetve állami) infrastrukturális szolgáltatás. Mértékét és módját elsődlegesen az ártéri területhasználat iránti igényt számszerűsítő árvízkar-potenciálnak és a veszélyeztetettség mértékét kifejező előntési (károkozási) valószínűségnek (ami általában kisebb, mint az árvíz előfordulási valószínűsége) a vállalható kockázat szerinti mérlegelésével lehet kijelölni.

Az árvízi kockázat szabályozás egyfelől az **állami biztonságpolitika** szerves eleme, másfelől az állampolgárok és a kis közösségek differenciált feltételei szerint megoldandó feladat. Alapvető kérdés, hogy miként lehet összehangolni az **egyenlő biztonságot** az igen **eltérő kockázatvállalási képességgel**. A jelenlegi árvízvédelmi intézményrendszer a folyók árterein állami szolgáltatásként egyenlő biztonságot teremt és ez az ott lévő vagyona vonatkoztatott kollektív kárkockázatnak felel meg (ami jóval kisebb, mint a polgárok vagy a települések által vállalható kockázat).

Az intézményi korszerűsítést helyettesítő szervezeti és feladatköri átrendezések következményeként tovább kuszálódott az árvízi kockázat szabályozásának felelősi és döntési rendszere.

1.7 Az árvízi kockázat értelmezése

Az „**árvízi kockázat**” kifejezés egy természeti jelenség társadalmi vetületére utal. Az árvíznek, mint természeti jelenségnek vizsgálata a természeti földrajz és a műszaki hidrológia egyik legsokrétűbb tárgyköre. A kockázat az egyéni és közösségi magatartást befolyásoló tényező.

A **Z** árvízi kockázatot matematikailag a $Z = (K/V) p$ kifejezéssel lehet leírni, amelyben **K** a vizsgált területen, vagy objektumban okozott károknak, **V** pedig a terület, illetve objektum vagyoni állományának az értéke, **p** pedig az árvízi elöntésnek a tervezési (mérlegelési) időszakban várható gyakoriságát jellemző valószínűségi tényező (a zérus és az egységnyi érték között változó) mérőszáma. A **Z** kockázati tényező dimenzió nélküli mutatószám, így célszerűen alkalmazható a különféle jellegű és adottságú árvízi helyzetek összehasonlítására és közös sajátosságaik kiemelésére.

A jelentős mélységű és tartósságú elöntés gyakorta a kockázatot viselő teljes vagyonértékét elpusztítja ($K = V$), vagyis egyéni vetületében az árvízi és az elöntési kockázat mérőszáma gyakorlatilag azonos ($Z = p$). Az árterületen élő nagyobb közösségeket (településeket, illetve a teljes ártéri öblözetet) tekintve az elszenvedett **K** károsodás többnyire számottevően a **V** vagyonérték alatt marad, vagyis a **Z** árvízi kockázat kisebb a **p** elöntési valószínűségnél. A kockázati tényezők belső kapcsolatát figyelembe véve a *kárfüggvény szerkezete*: $K = f(V, p)$.

1.7.1 Kockázat vállalási képesség

Az árvízi kockázat társadalmi vetülete és az árvíz-kérdés ágazat-politikai megközelítése szempontjából döntő fontosságú körülmény, hogy az árterületen élő egyének és közösségek tájékozottságukat, valamint gazdasági helyzetüket és mobilitásukat tekintve milyen mértékben vannak felkészülve az árvízi elöntés okozta közvetlen károsodások csökkentésére, illetve azok közvetett és késleltetett hatásainak elviselésére.

Hazai felmérések szerint az ártéri lakosság általában teljes biztonságban érzi magát, és nem mérlegeli árvízi kockázatát. Szembetűnően jelentkezett ez hiánya azon a területen is, ahol ötven éven belül két árvíz is pusztított.

A természetes gazdálkodást felváltó piac-központú gazdasági rend térhódítása és egyeduralma az árvíz-kérdés kezelésének körülményeit is gyökeresen átalakítja. A **piacra történő termelés**, valamint az **iparosodás** és a **városiasodás** kibontakozása többnyire lényegesen növeli az árterületek **V** kárpotenciálját és a hosszabb idő átlagában várható **K** árvíz-kárt, esetenként számottevően módosítva ezek egymáshoz viszonyított arányát, vagyis a **Z** kockázati tényezőt is. Hosszabb időszakok távlatában lényegesen módosulnak a kockázat vállalási képesség tényezői is. A tőkefelhalmozódás és a hitel forgalom feltételeinek javulása – megfelelő szociálpolitikai szabályozás esetén – növeli az ártéri lakosság mobilitását, valamint az egyéni és közösségi kockázat vállalási és szabályozási képességet. Ugyanakkor a mobilitással és a szabályozással fokozatosan elvesznek a lakosság helyismeretéből, valamint termelési és életmódbeli alkalmazkodó képességéből származó előnyök.

1.7.2 Árvízi kockázat és ártér-hasznosítás

Az árvízi kockázat iránti magatartást a kockázat vállalási képességen kívül döntően befolyásolják az árterületek társadalmi-gazdasági hasznosítását szorgalmazó, illetve akadályozó tényezők is. Hosszabb idő távlatában az árvíz-kérdés jelentkezésének és kibontakozásának motorja az ártér-hasznosítás lehetőségeinek és előnyeinek felismerése.

Az ártér-hasznosítás iránti igény és kereslet jelentkezését követő válaszként előtérbe kerülnek az árvízi kockázatot csökkentő műszaki elgondolások (védőgátak, árvízi-tározás, árapasztó vízelvezetés stb.) és a fokozatosan növekvő társadalmi-politikai nyomás többnyire hamarosan elvezet ezek első fokozatának megvalósítására.

A kockázat-csökkentő beavatkozás híre és ténye visszahat az ártér-hasznosítás iránti érdeklődés és kereslet növekedésére, amit viszont előbb-utóbb a kockázat-csökkentő beavatkozások újabb fokozatának szorgalmazása és megvalósítása követ. Az így kialakuló pozitív visszacsatolású kölcsönhatást két tényező erősíti. A szükségessé váló műszaki munkálatoknak ugyanis, egyrészt (a belső és külső tőke-forgalom növelésével, valamint új foglalkoztatottsági lehetőségek nyitásával) többnyire igen jelentős gazdaságélénkítő hatása van.

Másrészt a létesítmények és szabályozások (különösképpen a tározómedencék, a vízátervezetések és a lefolyási viszonyokat javító mederszabályozások) az árvízkarok csökkentésén kívül más vízgazdálkodási és területhasználati célok megvalósításában is hasznosulnak.

A fenti körülmények között egyre nehezebbé válik az ártér-hasznosítással elért eredmények és a kockázat-csökkentési ráfordítások egyensúlyának figyelemmel kísérése és betartása. Az ártér-használat bővítése többnyire közvetlen és viszonylagosan gyors megtérüléssel és haszonnal kecsegtet a kockázatcsökkentés viszont általában hosszú időtávlatú előkészítést és beruházást kíván. Ilyen módon a piac-mechanizmus körülményei között az ártér-használati szint gyakorta „eléje szalad” a kockázat csökkentéssel ténylegesen megalapozott mértéknek, illetve ütemnek.

1.7.3 Az árvízi kockázat szabályozásának elvei és irányai

Amint az árvízi kockázatot igen sokféle természeti és társadalmi tényező egymással szoros kölcsönhatásban változó folyamatai alakítják ki, a kockázat szabályozásában is sokféle irány és lehetőség között lehet választani. Az árvízi események időbeliségéhez igazodva a szabályozási stratégia az alábbi három főbb összetevő-csoportot, pontosabban ezek különböző arányú együttesét foglalja magában:

- (1) Az árvízi lefolyás vízgyűjtőterületen belüli kialakulásának és összegyülekezésének szabályozása
- (2) Az árhullám mederbeli levonulásának, vagyis a vízszint-magasságok és a lefolyó vízhozamok közötti kapcsolatnak (a vízhozam-görbének) a szabályozása
- (3) A különböző magasságú és tartósságú árvízi vízállások és az általuk okozott károsodások közötti kapcsolatnak (a „kár-függvénynek”) a szabályozása.

Legközvetlenebb és legkiszámíthatóbb a (3) csoport szerinti szabályozás. Az (1) és (2) csoportbeli beavatkozások előnye, hogy kárcsökkentő hatásuk a vízgyűjtőterület egészén, illetve hosszabb mederszakaszokon együttesen jelentkeznek. Az árvízi kockázat szabályozásának legfőbb nehézsége a társadalmi megosztottság: a fenti három csoport informatikai és intézményi alapjait tekintve egymástól meglehetősen távoli tudományterületek, illetve szakágazatok illetékességébe tartoznak.

Az ösztársadalmi érdek kívánta teljes körű áttekintés és a többeszközű szabályozás csak az árvíz-kérdés ágazat-politikáját következetesen kereső és alkalmazó kutatási - fejlesztési programoktól várható.

Nyitott kérdés, hogy milyen tényezők és szempontok határozzák meg valamely adott esetben az **ártér-használat** mértékének és szintjének célszerű, illetve elfogadható felső és alsó határát, továbbá, a terület használatok típusainak és módozatainak megválasztásával, valamint az árterületen belüli elhelyezésük és kialakítási módozataik útján hogyan és milyen mértékben **lehet csökkenteni az árvízi kockázatot?**

Az ilyen kérdések vizsgálatához az árvíz-kérdést bele kell helyezni az ország, illetve a vízföldrajzi táj egészének társadalmi és természeti környezetébe. Az ország és a társadalom egészét érintő gazdaság-politikai és táj-fejlesztési megfontolásokból következik ugyanis, hogy árterületeket olyan szintig és mértékig célszerű használatba venni, amíg az elérhető haszon az értéke nagyobb a ráfordított költségek és a várható árvízkarok értékénél.

A tényezők első csoportját a műszaki-gazdasági fejlődés általános és országos színvonala határozza meg. Ezek a tényezők tárgyiasítják az ártér-használat viszonylagos szintjének és mértékének vonatkozási alapját és a **kockázat-szabályozás** műszaki-gazdasági előfeltételeit. Az érték mutatók és az ártér-használat kapcsolatát alakító tényezők második csoportjába sorolhatóak az árhullám - levonulás folyamatait lerő hidrológiai és hidraulikai ismeretek és összefüggések. Végül a harmadik tényező-csoportba tartoznak magának az árvízkar csökkentésnek a lehetőségeire, eszköztárára és alkalmazási tapasztalataira vonatkozó ismeretek, pontosabban azok teljessége és korszerűsége.

1.8 Ajánlások

A fejezet során bemutatott jogszabályok közül leginkább a 18/2006. (I. 26.) Korm rendelet foglalkozik a veszélyes ipari üzemeken belüli eseményekkel, illetőleg azok káros hatásainak elemzésével. A jogszabály konkrét előírásokat fogalmaz meg az üzemeltetők számára ezen hatások csökkentése érdekében. Ugyanakkor azonban elmondható, hogy vannak bizonyos területek, amelyeket ez a rendelet nem határol le egyértelműen. Ilyen téma a szélsőséges időjárási események által okozott súlyos balesetek elemzésének szükségessége.

Ezeknek az eseményeknek az elemzéséhez meg kellett határoznom, hogy mit értek elsődleges és másodlagos hatás alatt, amelynek definiálását követően ki lehetett zárni olyan időjárási anomáliákat, valamint azok másodlagos hatását, amelyek hazánkban nem gyakoriak. A kizárás csupán elméleti, viszont segítségével kiemelhető a sok csapadék és annak másodlagos hatása, az árvíz kérdésköre, mint a Magyarország területén jelentkező fő időjárási probléma. A lehetségesen előforduló legsúlyosabb szélsőséges időjárás által okozott hatás elemzésével a veszélyes ipari üzemek üzemeltetői meg tudják előre határozni, hogy számítaniuk kell-e az árvíz bekövetkezésére az üzem területén vagy sem. Ennek elősegítésére dolgoztam ki egy olyan általános kérdőívet, amelyet az üzemeltető fel tud használni a veszélyek megelőzése érdekében. Amennyiben olyan dologra derül fény, amelynek hiánya hozzájárulhat a súlyos baleset kialakulásához, az üzemeltető kevesebb költséggel meg tudja előzni azt, mint ha a baleset bekövetkezése után kellene beépíteni a rendszerébe a biztonságnövelő intézkedést [2. számú melléklet].

A kockázat-szabályozás stratégiájának kialakításában az alábbi általános irányelvek szolgálhatnak támpontul:

- Minden konkrét esetben törekedni kell a kockázat-szabályozás valamennyi ismert, illetve szóba jöhető eszközének és irányzatának, valamint ezek tágabb körű kapcsolódásainak figyelembe vételére, vagyis a többszörös és többcélú megoldásokra.
- A különféle szóba jöhető **szabályozási stratégiák** és eszközök hatékonyságát olyan közös fogalom-rendszer és módszertan alapján kell mérlegelni, amelyik az elérhető eredményeket és előnyöket, illetve a szükséges ráfordításokat és a várható járulékos hatásokat az érintett lakosság egészének érdekei és szempontjai szerint veszi figyelembe.

– A **fejlesztési lehetőségek** mérlegelése során figyelembe kell venni, hogy valamely már megkezdett és bevált szabályozási stratégia bővítési lehetőségeinek igénybe vétele általában előnyösebb, mint az áttérés teljességgel új szabályozási stratégiára.

1.9 Következtetések

1. A 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet **nem foglalkozik** azoknak a természeti eredetű katasztrófáknak a hatásaival, amelyeket **szélsőséges időjárási események** idézhetnek elő.
2. Ezért szükség volt egy olyan **elemzésre**, amely feltárja, hogy a szélsőséges időjárási események, **mint elsődleges hatásoknak** mely másodlagos hatásai érinthetik a veszélyes ipari üzemeket, ott veszélyes anyagokkal kapcsolatos **súlyos balesetet** idézve elő.
3. Ki kellett választani elemzés céljára azt a **másodlagos hatást**, nevezetesen az **árvizet**, amely a leginkább **érintheti** a magyarországi veszélyes ipari üzemeket.
4. Az **árvízi kockázat** fogalmának meghatározása és annak kifejtése vált szükségessé a kiválasztott esemény pontos bemutatására.
5. Ugyancsak szükséges egy olyan **kérdőív** segítségét igénybe venni, amely előre meghatározza azokat a sarkalatos problémákat, amelyeket időben kiküszöbölve, meg lehet akadályozni egy súlyos baleset kialakulását.

2. FEJEZET

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek bekövetkezése - a dominóhatás

2.1 A dominóhatás meghatározása

Értekezésemben azokat az úgynevezett **külső hatásokat** vizsgálom, amelyekre a veszélyes ipari üzemek üzemeltetőinek fokozott figyelmet kell fordítania. A szélsőséges időjárási eseményeken kívül ilyen külső hatás a **dominóhatás**.

Magyarországon a jogszabályi kötelezésen túl azért szükséges a dominóhatással foglalkozni, mivel az utóbbi évtizedekben egyre több ipari park létesült, amelyek területén előfordul, hogy több, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó veszélyes ipari üzem is található. Ezek az üzemek többféle veszélyt jelenthetnek egymásra attól függően, hogy milyen veszélyes anyagokkal dolgoznak, mennyire modern a tartálparkjuk vagy milyen technológiát alkalmaznak.

Mielőtt vizsgálnám, milyen veszélyeztetést jelentenek egymásra a szomszédos létesítmények és üzemek, meg kell határozni a dominóhatás fogalmát.

A katasztrófavédelmi törvény szerint **dominóhatás**: a veszélyes létesítményben bekövetkező olyan baleset, amely a közelben lévő más, veszélyes ipari üzemre áttérjedve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek valószínűségét és lehetőségét megnöveli vagy a bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeit súlyosbítja.

A dominóhatás definícióját számos irodalmi hivatkozás is tartalmazza [33, 34, 35], amelyek szerint dominóhatás lehet az, ha egy üzem a vele szomszédos üzemből bekövetkezett súlyos baleset veszélyeztet. Ugyanakkor dominóhatásnak nevezhetjük a szomszédos vagy közeli üzemből, illetve üzemekben bekövetkezett súlyos **baleset(ek) hatása(i)t** [37]. A "dominóhatás" lehet olyan eseménysorozat, melyben az előző baleset(ek) következménye(i) fokozódnak vagy megsokszorozódnak az azt követő baleset(ek) által, ezáltal egy fő balesetet okozva.

Másik megközelítést alkalmazva felmerül a kérdés, hogy miért nevezzük ezeket az eseményeket dominóhatásnak és miért nem hívjuk egyszerű „eszkaláció vagy kiterjedés”-nek.

A [35] számú irodalom szerint azért nem, mert minden dominóhatás egyben kiterjedés is, de nem minden kiterjedés egyezik meg a dominóhatással. Példaként szerepelhet:

Egy tartályon keletkezik egy kisebb rés, amelyből szivárog az anyag, majd a rés kitágul és több anyag szabadul ki, amely esetleg meg is gyullad. Ez kiterjedésnek számít, de ha a kiszabadult anyag miatt keletkezett tűz áttérjed egy másik létesítményre (ugyanazon üzemben vagy egy szomszédosban) vagy esetleg BLEVE-t okoz, azt már dominóhatásként kell kezelni [36]. El kell tudni dönteni azt, hogy hol végződik a „kiterjedés” folyamata és hol vált át dominóhatásba. Ennek megfelelően tehát milyen távolságra kell lennie „B” üzemnek „A” üzemhez képest ahhoz, hogy az „A”-ban történt esemény hatása kiterjedhet „B”-re.

Néhány példa a múltból a dominóhatás esetére:

- 1944. Ohio Cleveland – tócsatűz okozott kiterjedt tüzet.
- 1947. Texas City – robbanás vezetett további robbanásokhoz.
- 1974. Flixborough – robbanás okozott mechanikai sérülést és rombolást a szomszédos üzemben, ahol ennek következtében kifolyt a hűtővíz a Brit Acélvállalat gőzkemencéiből.
- 1976. Baton Rouge – robbanás által okozott mérgező anyag kiszabadulás.
- 1984. Mexikóváros – BLEVE vezetett BLEVE-hez.
- Feyzin – gőzrobbanás vezetett BLEVE-hez [35].

A következő táblázat a dominóhatás típusait mutatja be.

A dominóhatás besorolása		
típus	előfordulás	a típus meghatározása
1. típus	belső	Az üzem határain belül következik be, ahonnan maga a dominóhatás is indult.
	külső	Az üzem határain kívül következik be, ahol közvetlen vagy közvetett hatásokat okoz.
2. típus	közvetlen	Közvetlenül egy előző dominóhatás következményeként történik.
	közvetett	Közvetetten történik egy korábbi dominóhatás miatt, amely nem a közvetlenül előtte lévő.

A dominóhatás besorolása		
típus	előfordulás	a típus meghatározása
3. típus	időbeli	Ugyanazon a helyen történik, mint az előző baleset, de időben eltérően (később pl.).
	térbeli	Ugyanakkor vagy közel egyidőben, mint ahol a korábbi esemény bekövetkezett, de eltérő helyszínen.
4. típus	soros	Egyetlen eseménylánc indítja el, amelynek a következménye.
	párhuzamos	Egyszerre több, egymással párhuzamban történő esemény következményeként történik.

3. táblázat: A dominóhatások jellemzése [saját]

A fentiekén kívül számos más besorolást is lehet alkalmazni a dominóhatásra. A rendelkezésre álló és az általam megvizsgált irodalmak közül a belga módszert [28] választottam ki, amelynek a fogalmait [ld. Fogalmak és rövidítések magyarázata] felhasználtam a dominóhatás elemzéséhez.

Ennek megfelelően feltételezünk egy ún. **elsődleges és egy másodlagos balesetet**. Az első baleset (az elsődleges baleset) egy *elsődleges* berendezést vagy zónát érint. Csak a hőhatásokat és/vagy mechanikus hatásokat (nyomás vagy repeszszórások) vesszük figyelembe az elsődleges balesetben.

A dominóhatásban az elsődleges hatások a *másodlagos* berendezés vagy zóna működési zavarát idézik elő, mely egy *másodlagos* balesetet idéz elő. A másodlagos hatások²⁰ lehetnek hőhatások, mechanikus (nyomás vagy repeszszórások) és/vagy toxikus eredetűek [27].

Egy üzem biztonságának megítélésekor fontos annak ismerete, hogy egy üzem - amely a lehető legbiztonságosabban működik -, egy esetleges dominóhatás révén lehet-e egy súlyos baleset tárgya.

A hatóság emiatt ellenőrzi az üzemeltető által vizsgált dominóhatás lehetőségét és gyakoriságát, ezért szükség van információk gyűjtésére.

²⁰ Ebben a fejezetben a másodlagos hatás fogalma nem ugyanaz, mint a szélsőséges időjárási események által okozott másodlagos hatás (saját).

A hatóság adatszolgáltatásra kötelezheti a veszélyes ipari üzem környezetében lévő gazdálkodó szervezeteket a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet 13. § (2) bekezdése szerint annak érdekében, hogy az üzemeltető elemezhesse a gazdálkodó szervezet által folytatott tevékenységnek a veszélyes ipari üzemre gyakorolt veszélyeztető hatását. Az adatszolgáltatás valóságtartalmát a hatóság és a szakhatóság helyszíni vizsgálattal ellenőrizheti.

Ezen információknak tartalmazniuk kell:

- Tűz esetében keletkező hőszugárzás hatását (a távolság függvényében).
- Robbanás esetében keletkező túlnyomás hatását (a távolság függvényében).
- Robbanás esetében keletkező repeszek hatását (a távolság függvényében).
- Az esetleges más fizikai, kémiai hatást és annak mértékét, mely dominóhatást eredményezhet (pl. fagyás).
- Ezen események gyakoriságának feltüntetését.

A dominóhatás vizsgálatához, elemzéséhez, illetve a kellő védelmi intézkedések megtételéhez az üzemeknek a szomszédos üzemekről és azok létesítményeiről kellő információkkal kell rendelkezniük. Erre vonatkozóan a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet 13. § (1) bekezdése szerint a biztonsági jelentés vagy a biztonsági elemzés alapján a hatóság a dominóhatás veszélyének csökkentése és az irányítás összehangolása érdekében az érintett üzemeket kölcsönös adatszolgáltatásra kötelezi. Ennek célja, hogy a kölcsönösen szolgáltatott adatok felhasználásával a baleset-megelőzési fő célkitűzések, az irányítási rendszer, a tervrendszerek és a veszélyek csökkentését szolgáló műszaki megoldások összehangolhatók legyenek, amivel a dominóhatás kizárható vagy lehetőségének valószínűsége csökkenthető. Ugyanezen szakasz (2) bekezdésében található, hogy a hatóság adatszolgáltatásra kötelezheti a veszélyes ipari üzem környezetében lévő gazdálkodó szervezeteket annak érdekében, hogy az üzemeltető elemezhesse a gazdálkodó szervezet által folytatott tevékenységnek a veszélyes ipari üzemre gyakorolt veszélyeztető hatását. Az adatszolgáltatás valóságtartalmát a hatóság és a szakhatóság helyszíni vizsgálattal ellenőrizheti.

A módszer alkalmazási területe

A minimális megközelítésben csak azokat az eseteket vegyük figyelembe, amikor az elsődleges és másodlagos balesetek a **szomszédos létesítményeket-üzemeket** érintő úgynevezett „fő balesetek”. Ebben a felvázolásban a módszer segítségével két berendezés vagy zóna között fellépő dominóhatásról van szó, ha azok megfelelnek az alábbi feltételeknek:

- 1) az **elsődleges berendezés** vagy berendezési zóna és a másodlagos berendezés vagy zóna **az üzem részei** (belső dominó),
- 2) a fő balesetek **hatással lehetnek** az elsődleges és másodlagos berendezésre vagy zónákra;
- 3) az elsődleges berendezés vagy berendezési zóna ill. a másodlagos berendezés vagy zóna **különböző üzemekhez tartoznak** (külső dominó).

Fontos azt tudni, hogy egy “nem fő” elsődleges baleset is előidézhethet másodlagos balesetet, továbbá egy történeti elemzés [28] a dominóhatásnak számos olyan példájára mutatott rá, melyek a Seveso II. Irányelv által nem említett üzemekben alakultak ki.

Végül, a megfigyelt dominóhatások többsége egyetlen létesítménnyel álltak kapcsolatban. A leírt módszer azonban könnyen kiterjeszthető egy szélesebb alkalmazási területre, mely mentes a fent említett korlátozásoktól [29]. A dominóhatás vizsgálatára már dolgoztak ki szoftvereket [43-45] - STARS Domino, SHELL SHEPHERD szoftver, DOMIFECT (DOMIno eFFECT), DOMINOXL 2.0 (Delvosalle, 2002) - amelyekkel egyszerűen meg lehet határozni az ebben a fejezetben említett hatótávolságokat.

2.2 A módszer általános leírása

A lehetséges dominóhatások felismerésének módszere 4 lépésből és egy bevezető fázisból áll. Ez látható a 3. számú mellékletben.

- A **bevezető fázisban** történik a vizsgált üzemmel kapcsolatos információk begyűjtése. Ennek érdekében segítséget jelent a **üzemben tett látogatás** és biztonsági szakemberekkel való találkozás.
- Az első lépés az összes olyan veszélyes **berendezés jegyzékbe vételéből**, kategorizálásából és helymeghatározásából áll, mely a dominóhatás kiinduló pontjául szolgálhat. A berendezések **berendezési zónákba** csoportosíthatók.
- A második lépésben ki kell választani azokat a berendezéseket és zónákat, melyek **érintettek lehetnek** egy elsődleges baleset által. Az eredő hatások és az epicentrum elhelyezkedése hozzárendelhető minden egyes elsődleges balesethez.
- Egyszerű kritériumok segítségével (pl. hatótávolság) a harmadik lépésben meghatározhatók azok a berendezési zónák, **melyek károsulhatnak** egy elsődleges baleset által és másodlagos balesetet idézhetnek elő (dominóhatás).

- Végül, a második és harmadik lépésben nyert eredmények elemzését valósítja meg a negyedik lépés.

2.2.1 Bevezető fázis: a dominóvizsgálatokhoz szükséges információk gyűjtése

A már bemutatott belga módszer alapján az alábbiak szerint elemeztem és mutatom be a dominóhatás elvégzésének szempontjait. Az alábbiakban leírtak csupán ajánlások a dominóhatás vizsgálatának elvégzéséhez. Ettől függetlenül lehet olyan megoldás is, amely némileg különbözhet az itt leírtaktól. A dominóvizsgálatok megkezdése előtt nagyszámú **információra van szükség** a vizsgált üzemekről.

A fő információk minden egyes üzemmel kapcsolatban az alábbiak:

1. **Az üzem általános bemutatása** (földrajzi elhelyezkedés, az üzem mérete, az előállított termékek tulajdonságai)
2. **Helyszínrajz**, amely a következőket tartalmazza:
 - Szilárd anyagok tárolóterületei
 - Gáznemű és/vagy folyékony anyagok tárolói
 - Kis tárolóberendezések
 - A töltés és lefejtés területei
 - Feldolgozó részek
 - Csövek és szállító szalagok
 - Ellenőrző helyiségek és különféle épületek

Továbbá, ismerni kell:

- minden szilárd anyagot tároló területre:
 - azonosító számot (CAS-szám, UN-szám)
 - a tárolt anyagok tulajdonságait
 - a tárolt mennyiséget.

- minden gáznemű és/vagy folyékony anyag tárolóberendezésére:
 - egy azonosító számot (CAS-szám, UN-szám)
 - a tárolt anyag tulajdonságait
 - a tárolt mennyiséget
 - a tárolási nyomást
 - a kármentő méretét (ha van ilyen)
- a kis tárolóberendezésekre:
 - a tárolt anyag tulajdonságait
 - a teljes tárolt mennyiséget
 - az egy csomagban tárolt mennyiséget
- a feltöltés és lefejtés területeire:
 - a kezelt anyag tulajdonságait
 - a szállító berendezésben lévő mennyiséget (teherautó, vasúti kocsi, uszály)
 - a feltöltés/lefejtés áramlási sebességét
 - a feltöltés/lefejtés csövének átmérőjét
- a feldolgozó berendezés esetében:
 - a folyamat általános leírását
 - a kezelt anyagok tulajdonságát és mennyiségét
 - a feldolgozás áramlási képét. Ezt blokkdiagramm formájában is lehet ábrázolni, melyben az eljárás minden egyes lépésének egy blokk (tömb) felel meg, a töltő- és lefejtő sebesség (az anyag tulajdonságaival és áramlási sebességével) feltüntetésével együtt. (jelölni kell azt is, ha speciális berendezés van jelen)
 - a felhasznált energiát (a gáz áramlási sebességét vagy a tárolt folyadék mennyiségét)
- a különböző berendezési zónákat összekötő cső esetében (szállítószalag esetén) :
 - a szállított anyag tulajdonságait
 - az áramlási sebességet
 - a cső átmérőjét
- a különféle épületeknél:
 - azok funkcióját (műszaki termék...)
 - a módszer alkalmazásához szükséges információkat.

3. Az üzemen belül a vizsgálat alá vont berendezések, épületek (minimálisan 2 db) **koordinátájának** megadása szükséges. A helyszínről készült **légi felvétel** – amennyiben az üzemeltető rendelkezik ilyennel – szintén felhasználható.
4. **Az üzemben kezelt vagy tárolt anyagok listáját**, azok maximális jelenlévő mennyiségének és biztonsági adatainak feltüntetésével. Az adatlista tartalmazza az anyag veszélyeit és tulajdonságait (pl. hő általi felbomlás, másodlagos reakciók, toxikus tűz füst). A másodlagos reakciókkal kapcsolatos fontos információkat szintén szükséges megadni (pl. a nyomás- és hőmérsékleti körülményeket).

2.3 A veszélyes berendezés kiválasztása

Az első lépés célja a veszélyes berendezések vagy zónák jegyzékbevétele, kategorizálása és elhelyezése minden érintett üzem esetében. Az alábbi sorok a veszélyes berendezés kiválasztásának módját írják le. A folyamat az alábbi kilenc pontból áll:

Első pont: a részlegek **elhelyezése** az üzem helyszínrajzán

Az üzem helyszínrajzát a részlegek egyszerű logikai és földrajzi kritériumok (nyílt tér, fal, épület, út) alapján való definiálásukhoz kell használni.

Ezek a részlegek a következők:

- tároló részlegek (nyersanyagok, köztes termékek, gyártott termékek, szennyező termékek);
- a töltés és lefejtés részlegei a bejövő és kimenő árukhoz kapcsolódva;
- feldolgozó részlegek (termék feldolgozás, energiatermelés);
- épületek

Minden egyes észlelt részleget fel kell jegyezni.

Második pont: a részlegek berendezéseinek **feljegyzése**

Minden definiált részleg esetében az azt felépítő berendezések feljegyzése szükséges az alábbi utasítások figyelembevételével:

- A tárolóknál szükség van az alábbi adatokra:
 - a tárolóberendezés azonosító számára;
 - minden egyes berendezésben lévő anyag tulajdonságaira;
 - minden egyes berendezésben lévő anyag mennyiségére.

- A töltés/lefejtésnél feljegyzésre kerül:
 - a szállító eszköz típusa (tehergépkocsi, vasúti tartálykocsi, uszály);
 - a kezelt anyag tulajdonságai;
 - a berendezés tartalmának mennyisége;
 - a töltő és lefejtő sebesség.

- A feldolgozónál:
 - az "energia" folyamatban feljegyzésre kerülnek a jelenlevő:
 - bojlerok;
 - kazánok;
 - magas hőmérsékleten használt fűtőolajat igénylő berendezések;
 - a felhasznált energia (a gáz áramlási sebessége vagy a tárolt üzemanyag mennyisége). „Klasszikus” feldolgozási folyamatnál meg kell vizsgálni az áramlási képet és az alábbiakat kell feljegyezni:
 - oszlopok;
 - “karcsú” berendezések (20 m-nél magasabbak és a magasság/átmérő arány 4-nél nagyobb);
 - reaktorok;
 - a köztes tároló berendezések;
 - 30 barnál nagyobb nyomáson működő berendezés;
 - magas hőmérsékleten fűtőolajjal működő berendezés;
 - minden berendezésnél jegyezzük fel a kezelt anyagot és mennyiséget (és/vagy az áramlási sebességet).
 - az “egyéb” feldolgozási részlegnél (olyan feldolgozási részleg, mely egyik előző két csoportba sem tartozik, de veszélyes anyagokkal foglalkozik, pl. szivattyú sor, kompresszorok), fel kell jegyezni a kezelt anyagokat, azok mennyiségét és/vagy az áramlási sebességet.

- Épületek esetén, ha azok tároló, feldolgozó vagy töltő/lefejtő funkcióval rendelkeznek, berendezéseiket a fent leírtak alapján és a megfelelő részleg szerint jegyezzük fel.

Minden ismert berendezésről listát kell készíteni.

Harmadik pont: a berendezés **kiválasztása**

Minden egyes berendezés, mely feljegyzésre került a második pontban, szigorú kritériumokon alapuló vizsgálatra szorul, mely alapján **számításba jöhet** vagy **kizárható** a dominó vizsgálatok szempontjából.

A kritériumok a berendezés által tárolt anyag veszélyességére és mennyiségére, illetve a berendezésből kiszabadult repeszek előfordulási esélyeire vonatkoznak.

Negyedik pont: a kiválasztott berendezés **besorolása**:

A kiválasztott berendezés jelen elemzési módszer alapján az alábbi kategóriákba sorolható:

- szilárd anyag tárolóberendezés;
- nyomás alatti tárolóberendezés;
- atmoszférikus vagy kriogén berendezés;
- kis tárolóberendezés;
- töltő/lefejtő berendezés;
- feldolgozó berendezés.

Azok a berendezési tárgyak, melyek a töltő/lefejtő vagy a feldolgozó részleg részét képezik, a két utolsó kategóriába sorolandók. Sajátos kritériumokra csak a tárolóberendezések esetében van szükség.

Ötödik pont: **csoportos berendezések** a berendezési zónán belül

A kiválasztott berendezéseket **egy berendezési zónába** kell csoportosítani. Tulajdonképpen számos berendezést tartalmazhat egy üzem és külön vizsgálni minden egyes létesítményt nagyon nehéz lenne. Ebben az esetben a hatótávolságok kiszámításánál csak a berendezési zóna legveszélyesebb berendezéséhez (pl. a legnagyobbhoz) kapcsolódó elsődleges baleseteket kell vizsgálni.

Hatodik pont: a berendezési **zónákat összekötő** vagy a lángot tápláló csövek feltérképezése

Az ötödik pontban meghatározott berendezési zónákat összekötő csövek helyét meg kell határozni és listára kell venni. Az általuk szállított anyag mennyiségének és veszélyességének figyelembevételének kritériumai alapján csoportosíthatók.

A leírt hat pont alapján meghatározásra kerülnek a dominóvizsgálatok szempontjából lényeges **berendezési zónák, illetve a hozzájuk tartozó berendezések.**

Hetedik pont: a biztonsági szakembertől nyert **információk** és az üzemlátogatás

A biztonsági szakembertől nyert információk és az üzemben tett látogatás fontos lehet. A biztonsági szakember meg tudja ítélni a kiválasztott berendezési zónák szerepét a vizsgálatban. Ennek megfelelően pontosítani tudja, mely berendezéseknek lehet lényeges **szerepe** a dominóhatás kialakulásában.

A találkozás végén a berendezési **adatok listája** segítségével ki kell választani a berendezéseket.

Nyolcadik pont: a berendezési adatok listájának kitöltése

A berendezési adatok listáját a biztonsági szakember tölti ki.

Kilencedik pont: a berendezési zónák definiálása

Az elkészült adatlista lehetővé teszi a berendezési zónák definíciójának **kiegészítését.**

2.4 Az elsődleges berendezési tárgyak vagy berendezési zónák kiválasztása

2.4.1 Elsődleges berendezés kiválasztása

A második lépés célja a **potenciális elsődleges balesetet okozható** vagy abban résztvevő berendezések, berendezési zónák kiválasztása a már előzőleg szelektált berendezések közül. Továbbá, a potenciális hatásokat és epicentrumokat is **hozzá kell rendelni** ezekhez a berendezésekhez.

A különböző baleseti hatások között megkülönböztetünk **hő, mechanikus** (nyomás vagy repeszek általi) vagy **toxikus hatásokat** (az emberre vagy a környezetre gyakorolt mérgező hatás). Más berendezéseket komolyabban azonban csak a hő és mechanikus hatások befolyásolják és ezek segítik elő a dominóhatást. [30].

Ebből kifolyólag ki kell választani a hő és/vagy mechanikus hatásokkal járó baleset kialakulására esélyes elsődleges berendezési tárgyakat és zónákat. A csak toxikus veszélyekkel járó berendezési zónákat a másodlagos berendezési zónákhoz kell sorolni.

2.4.2 Elsődleges balesetek, a hozzájuk kapcsolódó hatások és az epicentrumok elhelyezkedése

Számtalan információ nyerhető a régi balesetek felméréséből annak érdekében, hogy a fő balesetek és azok hatásainak vizsgálatához, melyek a különböző berendezési tárgyakhoz vagy zónákhoz köthetők.

Az alábbi táblázatok feltüntetik a fentiekben meghatározott berendezéstípusokhoz kapcsolódó elsődleges baleseteket hatásaikkal és epicentrumaik elhelyezkedésével együtt. E fennálló összefüggés megértéséhez az **esettanulmányok** és forgatókönyvek pontos meghatározására van szükség, melyek az érintett berendezési zónához kapcsolhatók.

Szilárd termékek tárolóberendezése

Elsődleges baleset	Elsődleges hatás	Epicentrum elhelyezkedése
Tűz Robbanás és porrobbanás	Hő Túlnyomás Repeszek	Az érintett berendezési zónában Az érintett berendezési zónában

Nyomás alatti tárolóberendezés

Elsődleges baleset	Elsődleges hatás	Epicentrum elhelyezkedése
---------------------------	-------------------------	----------------------------------

Tócsatűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Fáklyatűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Tűzgolyó(BLEVE)	Túlnyomás Repeszek	Az érintett berendezési zónában
Gőzfelhő robbanás	Túlnyomás	Az érintett berendezési zónát adott sávban körülvevő zsúfolt zónában

Atmoszférikus vagy kriogén tárolóberendezés

Elsődleges baleset	Elsődleges hatás	Epicentrum elhelyezkedése
---------------------------	-------------------------	----------------------------------

Tócsatűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Tartálytűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Tartályrobbanás	Repeszek	Az érintett berendezési zónában
Gőzfelhő robbanás egy gyúlékony anyag párolgását követően	Túlnyomás	Az érintett berendezési zónát adott sávban körülvevő zsúfolt zónában
Tűlforrás (nem érvényes a kriogén tárolásra)	Hő	Az érintett berendezési zónában

Kis tárolóberendezés

Elsődleges baleset	Elsődleges hatás	Epicentrum elhelyezkedése
Tűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Robbanás	Repeszek	Az érintett berendezési zónában

Töltő és lefejtő berendezés

Attól függően, hogy az anyag atmoszférikus nyomás vagy más nyomás alatt (szintén gáznemű anyag) szilárd vagy gáznemű, a hatások és az epicentrumok megegyeznek a szilárd termék tárolásánál, vagy atmoszférikus ill. nyomástárolásnál külön-külön figyelembe vett értékekkel.

Feldolgozó berendezés

Elsődleges baleset	Elsődleges hatás	Epicentrum elhelyezkedése
Tűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Fáklyatűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Robbanás és porrobbanás	Repeszek	Az érintett berendezési zónában
	Túlnyomás	
Gőzfelhőrobbanás	Túlnyomás	Az érintett berendezési zónát adott sávban körülvevő zsúfolt zónában

Csőrendszerek

Elsődleges baleset	Elsődleges hatás	Epicentrum elhelyezkedése
Tócsatűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Fáklyatűz	Hő	Az érintett berendezési zónában
Gőzfelhőrobbanás	Túlnyomás	Az érintett berendezési zónát adott sávban körülvevő zsúfolt zónában

2.4.3 A különösen veszélyeztetett zónák meghatározása

A fenti irodalmi adatok alapján meg kell határozni azokat a **különösen veszélyeztetett** zónákat, amelyeket ki kell választani a további vizsgálatokra. Az adatokat áttekintve feltűnik, hogy a gőzfelhő robbanás eseteket kivéve, legtöbbször az érintett berendezési zónán belül helyezkedik el a baleset epicentruma. A gőzfelhő robbanás hatásai a különösen veszélyeztetett zónán belül mért gyúlékony felhő térfogata alapján számolhatók ki.

Különösen veszélyeztetett zónának olyan zónát kell tekinteni, melyen belül számos berendezés található, többszörös akadályt képezve (tárolóedények, csövek, szivattyúk, hőcserélők) és ezáltal elősegítve a láng terjedését. Emiatt ezeket a különösen veszélyeztetett zónákat az üzemben belül szükséges felismerni, hogy beazonosítsuk a gőzfelhőrobbanás epicentrumát.

Feltérképezésük alapvető fontosságú minden vizsgált üzemben belül (ne feledkezzünk meg arról, hogy egy gyúlékony felhő lángra lobbanhat egy szomszédos üzemben is).

2.5 A másodlagos berendezésekkel kapcsolatos balesetek meghatározása

A különösen veszélyeztetett zónák megismerését követően meg kell határozni a dominóhatásban potenciálisan érintett **berendezési zóna párjait**. Ennek elérése érdekében minden elsődleges berendezéssel vagy berendezési zónával kapcsolatos baleseti hatás esetében egyszerű kritériumok alapján meg kell határozni azt a **távolságot**, melyen belül egy másodlagos berendezés vagy berendezési zóna komolyabb károsodásának nagy az előfordulási esélye, és ezáltal egy másodlagos baleset (dominóhatás) előidézésének is.

2.5.1 Tócsatűz esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

Tócsatűz egy tűzveszélyes folyadékot tartalmazó berendezés sérülése során alakulhat ki. A folyadék véletlenszerű meggyulladására egy helyi ellenőrizetlen hőforrást hoz létre, mely többé-kevésbé jelentős hőkibocsátást jelent.

Tócsatűz esetében az alábbi feltételek érvényesülnek:

- A kibocsátott anyag tűzveszélyes és valamelyik tűzveszélyességi osztályba tartozik
- Mennyisége elegendő egy 10-15 perces időtartamú tűz életbentartásához.

A hő hatásait különböző tényezők befolyásolják, mint pl. a hőnek való kitettség időtartama, a hőnek kitett szerkezet típusa, a használt anyagok tulajdonságai, biztonsági rendszerek. A szakirodalom azonban meghatározza e hőnek azt az értékét, mely egy berendezés komoly károsodását okozhatja [31].

Az említett érték 8 és 50 kW/m² között mozog. A tócsatűz által termelt hő kiszámítására számos szoftver áll rendelkezésre [32], ezek figyelembe veszik a kibocsátott anyag tulajdonságait és a kármentő előfordulását is.

Ennek megfelelően kiszámítható a hő tűzforrástól adott távolságra vonatkozó értéke. A módszer alkalmazását segíthetik azok a táblázatok, melyekben fel kell tüntetni egyrészt azokat a távolságokat, melyeken belül elérhető a hőszugárzási határértéket, másrészt a hozzájuk tartozó tócsaátmérőt.

Alkalmazható egy változó görbe is, mely a hasonló fizikai, kémiai tulajdonságokon alapul (és ezáltal lángjuk hasonló sugárzási energiával rendelkezik) és anyagkategóriánként változik.

A hatótávolságok meghatározása 4 lépésben összegezhető:

1. Az adott anyagnak megfelelő táblázat kiválasztása;
2. A tócsatűz átmérőjének meghatározása;
3. Az elviselhető sugárzási határérték kiválasztása a berendezés típusának és a berendezés biztonsági rendszere alapján;
4. Annak a távolságnak meghatározása, melyen belül elértük a sugárzási határértéket.

2.5.2 Tartálytűz esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

A tartálytűz legtöbbször egy gyúlékony folyadékot tartalmazó tárolóedény gáznemű fázisának a meggyulladásával jöhet létre. A tartálytűz feltételei megegyeznek a tócsatűz feltételeivel.

A tartálytűz hatótávolságai hasonló módon számíthatók ki, mint a tócsatűz esetében. A tócsatűz átmérőjét ebben az esetben a tartály átmérője helyettesíti, és figyelembe vesszük a tűz terjedési magasságát is. Továbbá, a kiforrás lehetőségét szükséges megvizsgálni.

2.5.3 Tartályrobbanás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

Ha egy atmoszférikus tároló tűzveszélyes anyagot tartalmaz, a tároló teteje alatt felhalmozódó robbanékony gőz tartályrobbanást okozhat.

A tartályrobbanás jellemző hatásai a repeszszórások (ld. 2.5.6).

2.5.4 Fáklyatűz esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

Nyomás alatt tárolt tűzveszélyes anyag égése fáklyatűzhez vezethet abban az esetben, ha rés keletkezik a csövön vagy a tárolóedényen. A folyadék meggyulladásából szúróláng alakulhat ki, mely magas sugárzási energiával (a tócsatűz sugárzásánál sokkal nagyobb) és figyelemre méltó kinetikus energiával rendelkezik. A veszély megítélése során a fő tényezők a fáklyatűz iránya, hossza és sugárzási energiája.

Számos vizsgálatra került sor a fáklyatűz modellezés területén, melyek a láng geometriájának és hősugárzásának meghatározására irányultak. A dominóhatás lehetőségének gyors meghatározására azonban elegendő a maximális hatótávolság (pl. 100 m) meghatározása, mely figyelembe veszi a láng hosszát és hőhatás-zónáját.

2.5.5 A tűzgolyó (BLEVE)- forrásban levő folyadék gőzének robbanása esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

A főbb balesetek között talán a tűzgolyó (BLEVE - Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) a leglátványosabb. Kialakulásának oka egy, az atmoszférikus forráspontja fölé melegített folyadékot tartalmazó tárolóedény meghibásodása lehet.

A tűzgolyó (BLEVE) esete a cseppfolyós gázok nyomástárolóira vagy a túlnyomás alatt tárolt folyadékokra jellemző. A tűzgolyó (BLEVE) első következménye egy robbanóhatás, mely egyrészt a tárolóedény meghibásodása során a gőz expanziójának (kitágulás), másrészt a tárolóedény folyadéktartalma heves párolgásának köszönhető.

Ezt a jelenséget általában kiforrás követi. Ha az anyag tűzveszélyes, a gőzök azonnal meggyulladnak. A láng nagy sebességgel mozdul el a gyulladási pontból és tűzgolyó jön létre. Ennek hőmérséklete rendkívül magas és erős hőt eredményez.

A robbanóhatás meghatározása a Δp túlnyomást feltüntető táblázatok segítségével történik. Különböző túlhevítési hőmérsékleteknél különböző görbéket kapunk. Tehát az elpárolgott tömeg (a tárolóedény teljes tárolt mennyisége) és a túlhevítés értékének ismeretében meghatározható a károsodás mértéke adott Δp túlnyomás értékeknél.

Másrészt a szakirodalom feltünteti azokat a túlnyomás határértékeket, melyek a berendezést károsíthatják. Ezek a határértékek segíthetnek a hatótávolságok meghatározásában.

A tűzgolyó (BLEVE) hőhatásai (The thermal effect of a BLEVE) számos tényezőtől függ, melyek közül a tűzgolyó átmérője, összetétele és a felszíni hő a legfontosabbak, bár a tűzgolyó élettartama általában nagyon rövid. Ilyenkor a hő csak kis mértékű károsodást okoz és nem biztos, hogy dominóhatást hoz létre.

2.5.6 A robbanás és a repeszszórás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

Különböző berendezéstípusok robbanhatnak fel vagy nyomásnövekedés alakul ki bennük, melyet repeszszórás kísér.

- Repeszszórást okozhat egy tűzgolyó (BLEVE) nyomástartóedény esetében.
- Robbanás létrejöhet egy működő berendezésben, levált darabok kirepítését okozva, pl. egy reaktorban is.
- Az atmoszférikus és kriogén tárolók szintén okozhatnak repeszszórást (tartályrobbanás), mégpedig a tartály teteje alatt felhalmozódó gyúlékony gőzöknek köszönhetően.

A repeszek általi dominóhatás modellezése nagyon összetett dolog. Tulajdonképpen számos paramétert szükséges figyelembe venni:

- a tartálysérülés mechanizmusát és a repeszek kinetikus energiáját;
- a repeszek röppályáját;
- a repeszeknek a szerkezetekre gyakorolt hatását.

A szakirodalom számos modellel rendelkezik a repeszek hatásainak meghatározására. Ezen elméletek gyakorlati alkalmazásakor azonban a repesztávolság skála nagyon széles. A számított távolságok jóval nagyobbak, mint amilyenek az ismert balesetek során megfigyelhetők [33].

A különböző berendezéskategóriák esetében, melyeknél bekövetkezhet repeszszórás (nyomástárolók, atmoszférikus tárolók, feldolgozó berendezés) a hatótávolság az a távolság, melyen belül a vizsgált esetekben legalább a repeszek 80 %-a földet ért.

2.5.7 Kiforrás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

Általában a tartálytűzből eredő kiforrás jelensége nem más, mint egy égő atmoszférikus tartály égő folyadéktartalmának hirtelen és heves kijutása. Ez a tartály alján lévő cseppfolyós víz párolgásának következménye. Az atmoszférikus tárolóban kiforrás jöhet létre az alábbi esetekben:

- a tartály alján víz található;
- ha egy hőhullám vízréteget érint a szénhidrogén tömeg alatt;
- elegendő nagy viszkozitású szénhidrogén jelenlétében, amelyen a vízgőz csak nehezen tud áthatolni a tartály alsó részéből.

A kiforrásra jellemző mutató segítségével meghatározható adott anyagnál a kiforrás előfordulásának esélye. Ilyen kiforrásra hajlamos anyagok a dízelolaj, fűtőolaj és a nyersolaj. A kiforrás következménye tűzgolyó kialakulása és az égő szénhidrogének kiáramlása.

Tekintve, hogy a tűzgolyó rövid élettartamú, a lehetséges hő szerkezetekre gyakorolt hatása elhanyagolható. Általában a balesetek azt bizonyítják, hogy a kiforrás következménye a kiáramlás.

Az égő kifröccsenések jócskán túlléphetnek a kármentő határain. A kiforrás hatása így egy nehéz szénhidrogéneken kialakuló tócsatűz hatásával megegyező módon számítható ki.

2.5.8 A gőzfelhőrobbanás (VCE) esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

A berendezésen keletkezett repedés gőzkibocsátást eredményezhet egyrészt közvetlen módon vagy a repedéshez közel eső tócsa fokozatos párolgása közben. Ez egy felhő kialakulásához vezet, mely a szél segítségével áramlik és szétoszlik.

Amennyiben az anyag tűzveszélyes, kialakul egy középső réteg, melyben a levegő gőztartalma az anyag alsó és felső robbanási határértékei között van. Egy elegendő energiával rendelkező gyújtóforrás meggyújthatja a felhőt. A láng sebességétől függően villanótűz vagy gőzfelhőrobbanás (VCE) alakulhat ki. Ez utóbbi a túlnyomás-alulnyomás hullámzását okozza. A jelenség romboló hatása a túlnyomás csúcsertékeinek ill. a hullámzásnak következménye.

A gőzfelhőrobbanás (VCE) esetében az alábbi feltételek érvényesülnek:

- Zsúfolt zónáról van szó, tehát olyan zónáról, ahol sok berendezés található, többszörös akadályt képezve (tárolóedények csövek, szivattyúk, hőcserélők), ez elősegíti a láng gyorsulását.
- Az érintett anyag a 3. vagy 4 robbanási kategóriába tartozik (anyagok listája, 'Guide de Genève');
- A legkisebb kibocsátott érték magasabb vagy egyenlő egy adott határértéknél.

Egy egyszerű modell segítségével és a robbanó tömeg vagy térfogat meghatározásával (az alsó és felső robbanási határértéken belül) kiszámítható a túlnyomásszint a robbanás epicentrumától való távolság függvényében.

Az utóbbi tíz év külföldi vizsgálatainak és esettanulmányainak eredményei kimutatták, hogy a gőzfelhőrobbanás kialakulásában (propán, bután) jelentős szerepet játszik a turbulencia és az akadályok jelenléte (az üzem zsúfoltsága).

Elmondható, hogy a túlnyomás hatásai csak abban az esetben jelentősek, ha a gyúlékony felhő meggyulladásra különösen veszélyeztetett zónában következik be.

Ezért szükséges az érintett berendezés zóna körül adott távolságon elterülő zónában meghatározni a gyulladásra képes robbanóanyag tömegét és térfogatát.

A gőzfelhőrobbanás (VCE) által létrejött túlnyomás meghatározásának lépései a következők:

1. Az üzem különösen veszélyeztetett zónáinak felmérése.
2. A robbanóképes elegy (levegő+anyag) térfogatának meghatározása minden ilyen zónában.
3. A zóna térfogatának és a kibocsátott anyag reakció képességének (alacsony, átlagos vagy magas) ismeretében táblázatot lehet készíteni egy adott túlnyomásértéknek megfelelő távolságnak a meghatározása érdekében.

A szerkezeteket károsító túlnyomásértékek is segítségre lehetnek a hatótávolságok meghatározásában. Érvényesíteni kell (negyedik lépés) azt a tényt, hogy a robbanóképes elegy térfogata nem haladja meg a sérült berendezésen keresztül kibocsátott anyag térfogatát.

2.5.9 Szilárd anyagok robbanása és a porfelhőrobbanás esetén a hatótávolság meghatározásának alapvető szempontjai

Az ömlesztett formában tárolt szilárd anyagok robbanása elsősorban az ammónium-nitrát tárolásánál jelentkezhet, azonban más instabil anyagok robbanásával is számolni kell, amely túlnyomás-alulnyomás hullámot okoz.

Porrobbanások sajnálatos módon elég gyakran fordulnak elő. Különböző anyagokat érinthet, ha az oxidáló környezet megfelelő szintű porkoncentrációval rendelkezik. Főleg túlnyomás-hatások és repeszszórás kísérik a porrobbanásokat.

Az ömlesztett formában tárolt szilárd anyagok robbanása esetén a távolság, melyen belül egy adott túlnyomás határérték elérhető, levezethető a TNT megfelelési modellből. A szerkezeteket károsító túlnyomás határértékei segítségével meghatározhatók a hatótávolságok. Porrobbanás esetén a repeszszórás hatótávolságai meghatározhatók a fenti részben leírtak szerint. A túlnyomáshatások számszerűsítése nehéz feladat annak ellenére, hogy a legújabb szakirodalom már rendelkezik néhány értékes információval.

2.6 Ajánlások

A dominóhatás vizsgálata, mint azt a fentiekben bemutattam, nagyon lényeges vizsgálati terület nem csupán a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó veszélyes ipari üzemek esetén, de a leírt módszer kiterjeszhető egy szélesebb alkalmazási területre. **Környezetvédelmi szempontból** is fontos lehet megvizsgálni azokat az eseményeket, amelyeknek hatása a környezeti elemekre súlyos lehet. Vannak olyan szabályozatlan területek, amelyekre eddig csupán az úgynevezett normál üzemi működést elemzik, hiányoznak azok a szabályozások, amelyek a súlyos baleset bekövetkeztére vonatkoznak. Ezen területekre érdemes lenne kiterjeszteni a dominóhatás vizsgálatát.

2.7 Következtetések

A dominóhatás vizsgálatára már dolgoztak ki szoftvereket [43-45] - STARS Domino, SHELL SHEPHERD szoftver, DOMIFFFECT (DOMIno eFFECT), DOMINOXL 2.0 (Delvosalle, 2002) - amelyekkel egyszerűen meg lehet határozni az ebben a fejezetben említett hatótávolságokat.

Célom nem az volt, hogy beillessem az értekezésembe azokat a - már előre elkészített - táblázatokat, amelyek tartalmazzák ezeket a távolságokat, hanem az, hogy elvi úton közelítsem meg a dominóhatás problematikáját és feldolgozzam a külföldi irodalmakat. A HSE és a belga hatóságok által kidolgozott elemzések olyan háttérrel adnak az üzemeltetők részére, amely alapján a dominóhatás által érintett területeket, létesítményeket, berendezéseket egyértelműen meg lehet határozni.

Az értekezésemben elsődleges cél az volt, hogy az üzemeltető részére készítsek egy olyan iránymutatást, amely segítségére lehet a dominóhatás elemzésében. Ez az oka annak, hogy nem adtam meg konkrét értékeket az egyes események által okozott hatásokra vonatkozóan.

A másik ok az volt, hogy az üzemek különböznek egymástól, más-más technológiákkal, veszélyes anyagokkal dolgoznak, viszont a kialakuló veszélyhelyzetek hasonlóak, azokat be lehet kategorizálni a fentiek szerinti csoportosításba, így alapkoncepciónak megfelel az elemzéshez.

3. FEJEZET

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek bekövetkezésének civilizációs okai - a terrorizmus

3.1 Az illetéktelen személyek általi behatolással szembeni intézkedések

Az általam vizsgált harmadik terület a külső hatások vizsgálata szempontjából a kritikus infrastruktúra sérülése, a **terrorizmus** jelensége és szerepe a súlyos balesetek kialakulásában. Számos különböző vélemény született már arról, hogy a súlyos balesetek kialakulásában fontos-e azok eredetét vizsgálni, hiszen a „hatás úgyis ugyanaz lesz”. Véleményem szerint azonban nem az a célravezető, ha az események után megyünk, hanem az, hogy azok **megelőzésére** minden lehetséges és ésszerű lépést megteszünk. Ebben szeretnék segítséget nyújtani az üzemeltetőknek. A veszélyes ipari üzemek számára problémát jelent az, hogy a **kritikus infrastruktúrák** védelmét célzó intézkedések meghozatala az **üzemeltető felelőssége**, mely arra irányul, hogy berendezéseit a lehetséges veszéllyel szemben óvja és ennek érdekében megtegye a szükséges intézkedéseket. Ezeknek az üzemeltetői kötelezettségeknek egy részét törvény szabályozza, (általános és egyedi üzemeltetői kötelezettségek, mint a telekommunikációs törvény, a veszélyes áruk szállítására vonatkozó rendelet vagy a zavarok elhárítására vonatkozó rendelet, melynek célzottja az üzem), részben irányt mutatnak az általánosan elismert alapelvek egyes szabályai, melyek a rendszeres üzemvezetésre vonatkoznak.

Ehhez járulnak még az általános és szakszempontrú törvényi szabályozások, mint a tűzvédelmi törvények, az építésügyi és tervezési jog, azonban a környezeti és energiagazdálkodási jogot is ide számíthatjuk.

Minden veszélyes ipari üzem üzemeltetője részére fontos annak felismerése, hogy külön szempontrendszer alapján is szükséges az **illetéktelen személyek általi behatolással** szembeni vizsgálatokat elvégezni és amennyiben indokolt, az intézkedéseket meghozni.

Biztonsági szempontból fontos a kritikus infrastruktúrák védelme érdekében az illetéktelen személyek behatolásával szembeni védelem, illetve az azt szabályozó intézkedések. A veszélyes ipari üzem létesítményeiben lévő berendezéseket az ilyen szándékos és a természeti események vagy balesetek okozta zavarokkal szemben **biztosítani** kell, hogy egy komoly veszélyt, mint pl. robbanás vagy veszélyes anyagok terjedése lehetőség szerint ki lehessen zárni. A már meglévő **termékek és szolgáltatások kiesését** is el kell kerülni, mert ez az előzőekben bemutatott veszélyeket okozhatja.

Cél: A sérülékenység csökkentése

A védelem alapvető védelmi koncepciójának fontos része az emberi élet védelme, mely a kritikus infrastruktúrák természeti eseményekkel, a műszaki vagy emberi hibákkal, valamint terrorcselekményekkel és bűncselekményekkel szembeni sérülékenység csökkenésével valósítható meg. Az alapvető védelmi koncepció építészeti, szervezeti, személyre vonatkozó és műszaki szabvány alapú intézkedéseket vesz figyelembe.

Az alábbiakban elemzem azokat a módokat, amelyek hozzájárulhatnak a védelem gyengüléséhez. Az elemzés alapján állítottam össze azt a kérdőívet, amely segíti az üzemeltetőt az illetéktelen személyek behatolása elleni védekezésben az üzem elszigeteltségének megóvásában.

3.1.1 A fenyegetettség módjai

Egy vállalat általános veszélyeztetettségi helyzetét az ellene elkövetett terrorcselekmények vagy bűncselekmények száma szerint lehet meghatározni. Az egyes lépcsők képet adnak a várható tettes személyéről, a bűncselekmény lehetséges vagy tipikus elkövetési módjáról, céljairól és a motivációról.

Ezeket nem lehet minden esetben pontosan meghatározni, ezért az üzemi biztonság alapjául a tettes csoportokat, azok tipikus motivációit és a lehetséges elkövetési módokat egy veszélyességi fokozatokat jelölő táblázat szerint osztályozzák. A hanyag kezelés nem ebbe a témakörbe tartozik, ezeket az emberi és műszaki hibák által okozott veszélyeztetési kategóriába kell sorolni.

Azt az esetet, hogy a potenciális tettesek milyen károkat okozhatnak, és hogy ez a veszélyes ipari üzem mely területén következhet be, ezt a veszélyes ipari üzem területének **kockázatértékelése során beazonosított veszélyes helyek** szerint lehet figyelembe venni. A veszélyeztetési módok egy sor olyan feltételezést tartalmaznak, melyek a veszélyeztetettségi helyzethez hozzárendelhetők.

Ezekhez a feltételezésekhez lényegében az alábbiak tartoznak:

- a cselekmény lehetséges kísérő körülményei
- a lehetséges motivációk és a tipikus elkövetési módok
- a valószínűleg alkalmazott eszközök és
- a várható büntetőjogi szándék.

Szándékos hibák

Ezek alatt azokat a cselekedeteket kell érteni, melyeket segédeszközök nélkül, munka közben végeznek el. Az ilyen cselekedetekhez tartoznak pl. a berendezések be és kikapcsolása, a csővezetékek megnyitása, illetve elzárása. Ezt a fajta cselekedetet az üzem saját alkalmazottja hajtja végre akár bosszúból is (pl. elbocsátás indok nélkül).

Manipulálás

A rendszer részeinek szándékos megváltoztatása manipulálással egy kritikus állapot létrehozására az infrastruktúrában. Erre példa a hibás programozás, a mérőberendezések eltérítése, a védelmi rendszerek kikapcsolása. A cselekmény tettesei általában „belső”, akik megfelelő infrastruktúra ismerettel rendelkeznek.

Közlekedési baleset

Az üzemi területen lévő utakon vagy vasúti pályán, veszélyes anyagokkal vagy fontos berendezési tárgyak megrongálásával okozott közlekedési balesetek. Példa erre egy tartálykocsi kisiklása stb.

Egyszerű elkövetési eszközzel történő beavatkozás

Egy szándékos, gyakran spontán beavatkozás fontos berendezési részekbe, az üzemknél meglévő segédeszközökbe és egyéb eszközökbe. Pl. a berendezés üveg részeinek törése, az eljárás alatt meg nem engedett anyagok összekeverése, a berendezés mozgó részeinek rögzítése. Lehetséges elkövetőként az üzem alkalmazottja jöhet számításba.

Bonyolult eszközzel történő beavatkozás

Itt a berendezés elleni előre megfontolt szándékos rombolásról van szó. Elkövetési eszköz lehet vasrúd, elektromos fűrőgép, vágóeszköz, kalapács stb. Szóba jöhető cselekmények pl. ajtók feltörése, hozzátartozó berendezések megsemmisítése, mérőberendezések károsítása, tartályok és csővezetékek megrongálása. A motiváció lehet vandalizmus, vak rombolási vágy egy sikertelen betörés miatt.

Gyújtogatás egyszerű eszközökkel

Gyufával, öngyújtóval elkövetett gyújtogatás. A megfelelő mennyiségű tűzveszélyes anyagok meggyújtása. Pl. tűzveszélyes folyékony anyagok meggyújtása a gyártási folyamat alatt, raktárak felgyújtása a veszélyes anyagok felszabadításával, a környező helyiségek, vagy berendezések felgyújtása.

Gyújtogatás tüzet okozó eszközökkel

Itt olyan gyújtogatásról van szó, melyet gyorsan és intenzíven égő anyagokkal követnek el, mint pl. éghető folyadékok kilocsolása (pl. benzin, vagy Molotov koktélok használata, vagy professzionális gyújtogatás idő, vagy távirányítású berendezés segítségével. Itt a tettes feltehetően külsős.

Fegyveres beavatkozás

A legegyszerűbb esetben légfegyvertől vagy kézfegyvertől (golyó) kezdve a legkomplikáltabb fegyverekig, pl. repülőrakéták bevetése terrorcselekmények esetén. A cselekmények olyan ipari üzemek ellen irányulhatnak, mint külső vezetékek, ipari parkok, kerítés közelében lévő üzemek.

Légi katasztrófa

Itt a fedélzeten elhelyezett robbanóanyag vagy a zuhanó légi jármű kinetikai energiája, valamint a légi járműben lévő üzemanyag játszanak szerepet. A katasztrófát külső események, mint pl. rakétatámadás, a robbanóanyag távirányítással történő eljuttatása, a fedélzeti elektronika külső befolyásolása, valamint esetleges belső (a légiforgalmi irányítás hibája, vagy hiánya, vagy személyzet) hiba okozhatja.

Az a legfontosabb, hogy a **különböző veszélyeztetésekre** kidolgozzák azokat az alapvető védelmi ajánlásokat, melyek a kritikus infrastruktúrák területén lévő állandó üzemek elleni támadáshoz nyújtanak védelmet [38]. Ezekhez az alapvető védelmi ajánlásokhoz dolgoztam ki – külföldi tanulmányok alapján – egy olyan kérdéssort, amely segítséget nyújthat az üzemeltetőknek az ilyenfajta veszélyek kiszűrésére.

3.2 A védelmi igények elemzése

3.2.1 A védelmi igények elemzési eljárása

A fentiekben bemutatott lehetséges fenyegetettségi módok alapján értékeltem a terrorizmus bekövetkezési kockázatát, valamint azokkal kapcsolatban az üzemeltetőkre háruló feladatokat.

Kockázat értékelés

A terror és bűncselekményekkel kapcsolatos kockázatértékelés tartozik ebbe a körbe. A természeti események által okozott veszélyeztetés kockázatértékelését különféle veszélyelhárítási alaptervek (árvízre, földrengésre stb.) segítségével lehet elvégezni. A természeti események által okozott károkat csoportosítottam az 1. számú mellékletben.

A műszaki és emberi hibák által okozott veszélyeztetésnél a megfelelő előírásokat és műszaki szabályokat (pl. tűzvédelmi, veszélyes anyag-szállítási jogszabályok, munkavédelem, oktatás) kell megvizsgálni.

A terrorizmus általi veszélyeztetésre tekintettel a kritikus infrastruktúra üzemeltetői:

- a hatósággal együttműködésben olyan vizsgálatokat végezzenek el a kritikus üzemeknél és azok telephelyein, melyek arra derítenek fényt, hogy ezek elvileg kiemelt célként jelennek-e meg és fennáll-e a károsítás, vagy az üzem zavarásának lehetősége (veszélyeztetési elemzés);
- az illetékes hatóságokkal együttműködésben vizsgálják meg, hogy egy esetleges károkozásnak vagy üzem zavarásának milyen konkrét hatásai lehetnek, és hogy ezek komoly veszélyt jelentenek-e az üzemre (veszélyeztetési elemzés);
- a védelmi követelmények közötti különbségek, vagy hasonlóságok illetéktelen behatolás esetén történő támadás, természeti veszélyek és emberi, illetve műszaki hiba esetén.

A védelmi szintről való értesítés

A veszélyeztetési elemzések és veszélyelemzések a védelmi igény elemzéseinek egyenértékű elemei. Minden esetben külön kell eldönteni azt, hogy mivel kell kezdeni ezt a lépést. Ennek a koncepciónak a keretében először egy **általános veszélyeztetési elemzést** kell elvégezni és ennek a veszélyeztetésnek az üzemre történő kihatásait egy veszélyelemzésben meghatározni, hogy ezen az alapon a védelmi szintről értesítés történjen. Az elemzéseket és az ebből levezetett intézkedéseket dokumentálni kell.

Ezeket a dokumentumokat különös mértékben **titkosítani kell** és az üzemben belül csak az alkalmazottak szűk köre férhet hozzá – még a biztonsági dokumentációban is. Azokból a dokumentációkból, melyek a teljes személyzet és a nyilvánosság számára rendelkezésre állnak, határozottan állítható, hogy az üzemeltető megtette a **szükséges intézkedéseket**.

Ezeknek megfelelően az elemzéseket meghatározott időszakonként **ismételni kell** és azok **eredményeit** az üzem (biztonsági) **irányítási rendszerébe integrálni** annak érdekében, hogy megismerkedjenek az új veszélyeztetésekkel és elvégezhessék a szükséges **újraértékelést**, ami megfelel a védelmi igényeknek. Ilyen módon biztosítható az alapvédelem aktualitása [39].

3.2.2 Terror- és bűncselekmények

A már elvégzett veszélyelemzéseket, valamint a (biztonsági) irányítási rendszert időszakonként felül kell vizsgálni, hogy figyelembe vették-e azokat a veszélyeket, melyek illetéktelen behatolás miatt keletkeztek, még akkor is, ha a zavarokat, természeti eredetű kockázatokat vagy baleseteket a továbbiakban kizárták.

Habár a **veszélyelemzésben** megállapították, hogy kiemelt védelmi területek számára ez komoly veszélyt jelent, meg kell vizsgálni, hogy a terror és bűncselekmények, támadások milyen „attraktív,” módokon jelennek meg.

Ehhez egy olyan **rendszeres elemzést** kell készíteni, amelyben a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- A veszélyeztetési szint megítélése
- Az üzem és létesítményei elhelyezkedése
- A veszélyes ipari üzem jelentősége a gyártási eljárás és a szolgáltatás szempontjából
- Más infrastruktúrákkal való kölcsönhatás
- Az együttműködés struktúrája a nyilvános intézményekkel és üzemeltetőkkel.

Együttműködés a hatóságokkal

Az ehhez szükséges információkat az üzemeltető részben a hatóságoktól beszerezheti. Az általános biztonsági helyzet általában jellemző az üzemi területre. A biztonsági helyzetet a politikailag motivált bűncselekmények esetén a hatóságok bűnüldözési és alkotmányjogi cselekedetei alapján szerzett ismeretekből tudhatjuk meg. Itt a helyi szempontoknak nagyobb figyelmet kell szentelni.

Az üzemi területen elkövetett bűncselekmények száma, súlyossága útmutató lehet a veszélyeztetettség fokának meghatározásában. Itt egy ötéves időtartam vehető figyelembe.

Összességében a következő információkkal kell rendelkezni:

- Összes rendelkezésre álló adat a megállapított kisebb bűncselekményekről, mint pl. egyszerű lopás;
- Az eddig elkövetett betörések, vagy nagyobb értékre elkövetett lopások;
- A szervezett bűnözés létezése az üzemi területen;
- Az eddig végrehajtott szabotázsakciók száma, beleértve azokat a fel nem derített eseteket is, melyeknél alapos szabotázs gyanú áll fenn;
- Az eddigi bombafenyegetések, vagy más jellegű fenyegetések száma;
- Az eddigi gyújtogatások, vagy robbanószeres merényletek száma, beleértve a gyanús eseteket is [40].

3.3 A védelmi célok megfogalmazása

Ahhoz, hogy a védelmi célokat meg lehessen határozni és működtetni, valamint azokat az üzemben alkalmazni lehessen, ajánlatos azt a (biztonsági) irányítási rendszerbe is belefoglalni.

Mindenekelőtt az üzemi biztonsággal összefüggésben a különböző biztonsági eljárásokat végző **szisztematikus integrációnak** nagy jelentősége van. Ezek közül már sok intézkedést alkalmaztak, vagy ha nem, akkor azok gyorsan bevezethetők. Az üzemeltetőknek a fennálló intézkedések hatékonyságát – ha még nem tették meg – felül kell vizsgálni és megfelelően reagálni kell rá.

Ehhez járul a belső, vagy külső biztonsági szolgálat minőségi és mennyiségi személyi és műszaki felszereltsége (pl. munkavédelem), melynek nagy jelentősége van.

A harmonizáción túl a biztonsági irányításnak önálló részeire, mint az üzem biztonságvédelme és a dolgozók személyi biztonsága, nagy hangsúlyt kell fektetni. Amennyiben a megvizsgálandó üzemi terület egy nagyobb üzemhez (vállalatbirodalomhoz, anyavállalathoz, többségi tulajdonhoz stb.) tartozik, az egész üzem veszélyeztetettségi és veszélyhelyzetét együttesen kell figyelembe venni. Ez a politikailag motivált bűnesetekre egyaránt vonatkozik. Tapasztalatok szerint ez a veszély az üzem nagyságával összefüggően nő és az egész üzem szempontjából nagy jelentőségű.

Azt is meg kell állapítani, hogy meghatározott kommunikációs kapcsolatok esetén nagyobb-e a kockázat. Ez a politikailag instabil országokkal folytatott üzleti kapcsolatok esetén gyakran előfordulhat.

Tekintettel arra, hogy az üzemek exportorientáltak és az egész világba szállítanak, növekvő kockázattal kell számolni az ilyen országokkal való kapcsolatfelvétel esetén.

A létesítmények és objektumok, mint jelentős biztonsági célok megvédése érdekében a következőket kell tenni:

- Az üzemi területek határait műszaki és szervezeti intézkedésekkel úgy kell biztosítani, hogy illetéktelenek erőszak alkalmazásával vagy rosszhiszeműen, megtévesztéssel ne tudjanak behatolni, és az erőszakos behatolási szándékot határozott időn belül észleljék.
- A nem üzemben dolgozókat (idegeneket) azonosítani kell.
- A létesítményeket úgy kell biztosítani, hogy az illetéktelen behatolásokat műszaki és személyes beavatkozással meg kell akadályozni.
- A pénzügyi forrásokat az elsőbbségi lista szerint kell biztosítani (integráns biztonsági irányítás).
- Az ipari parkok a jogos és szervezetenként önálló üzemeltetők nagy száma miatt különleges biztonsági intézkedéseket igényelnek.

A megfelelő intézkedések kiválasztása célirányosan egy szisztematikus biztonsági elemzés szerint történik [42].

3.4 Az üzemeltetői felkészülést elősegítő módszer

Az üzemeltetői feladatok ellátásához a [42] holland tanulmányban szereplő kérdéssorok alapján kiemeltem, hogy az alapvető védelmi koncepció kidolgozásához mely területeket ajánlott figyelembe venni. Elemeztem a tanulmányt, amelynek során azt vizsgáltam, hogy milyen szinten felelős és illetékes az üzemeltető az alapvető védelmi koncepció megvalósítását célzó intézkedés meghozataláért.

Ennek elemzéséhez az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- A **veszélyeztetés fokának** megítélése (általános biztonsági helyzet, a személyzet nagysága és összetétele, a biztonsági szervezet minősége, az üzemvezetés hozzátartozóinak társasági helyzete, az üzemi összeköttetések és külföldi tevékenységek, a kriminalitás eddig megállapított mértéke – ld. előző fejezet);

- Az **üzem és felszerelések elhelyezkedése** (külső és belső sérülékenység, az üzem kerítésétől való távolság, beláthatóság kívülről, belső és külső forgalmi utak, más ipari területekhez, vagy kritikus infrastruktúrákhoz való közelség, geológiai (pl. földrengésveszély) és geográfiai (pl. folyóhoz való közelség, topográfia) adottságok);
- A feldolgozandó és már feldolgozott termékeljáráshoz és a teljesítéshez szükséges felszerelés jelentősége (pl. gazdasági károk, termék és szállításkiesések);
- A veszélyes ipari üzem, illetve felszerelések jellemzői (A termékek jellege, az anyag raktározása, a termékek sora, a veszélyes ipari üzem gazdasági és stratégiai jelentősége);
- A veszélyes ipari üzemi részről meglévő **kockázatirányítási struktúrák** közötti **együttműködés** és annak módja;
- A nyilvános egységek és üzemek közötti együttműködés struktúrája, tekintettel a kárelhárítási tervre és válságirányításra, figyelembe véve a műszaki megelőzés szempontjait.

Az elemzéskor nem csak a közbejött események által elsődlegesen okozott károkat, hanem a másodlagos hatásokat is figyelembe kell venni. Emellett arra is figyelni kell, hogy a veszély által érintett üzemen kívül az egész üzem, vagy az üzemi biztonság szempontjából érintett részei, a szomszédos üzemi területek, vagy közlekedési berendezések is kárt szenvedhetnek, pl. a tűz áterjedhet a szomszédos épületekre, létesítményekre, egy robbanás esetén a lezuhanó törmelék kárt okozhat a mellette lévő üzemben vagy a közüzemi szolgáltatások leállása az esemény után az üzemen kívül is problémát okozhat.

Egy időbeni összefüggésben bekövetkező másik esemény pl. egy második, késleltetett robbanás vagy több, azonos időben különböző helyeken bekövetkezett zavaró esemény bizonyos körülmények között exponenciális hatást eredményezhet, ahol a mentésnek vagy a helyreállításnak akadálya lehet vagy a forrásokat rossz helyre összpontosítják. Ebben az összefüggésben a dominóhatást úgy kell vizsgálni, mint annak a kritikus infrastruktúrára gyakorolt hatását.

Kockázati tényezők

A következő összeállítás a teljesség igénye nélkül rávilágít a kockázati tényezők komplexitására és heterogén voltára.

Az ember, mint kockázati tényező:

- hiányzó biztonságtudat
- nincs elegendő képzett személyzet
- emberi tévedés
- bűncselekmény (szabotázs, terrorcselekmények)
- nem ellenőrzött források
- veszélyes ipari üzemre veszélyes infrastruktúrák

A természet/környezet, mint kockázati tényező

- természeti katasztrófák
- fertőzések.

3.5 Kérdések katalógusa és egy ellenőrző lista minta

Az **alapvető védelmi koncepciót** csak akkor lehet megvalósítani, ha a kockázatról, fenyegetésekről és veszélyekről egy megfelelő irányítási rendszer szerint elméleti ismereteink vannak. Nemzetközileg a biztonsági koncepció megvalósításához segédeszközként egy kérdéskatalógus, valamint egy feldolgozandó ellenőrző lista áll rendelkezésre.

A külföldi irodalmi adatok alapján feldolgoztam a rendelkezésre álló kérdéslistát, amely alapján a magyar jellegzetességeknek megfelelően alakítottam azt át (4. számú melléklet). Az itt bemutatott kérdéskatalógus és lista egy olyan minta, melynek alkalmazása hozzásegít az alapvető védelmi koncepció saját felelősségű, valamint szakmai és alkalmazás-irányult megvalósításához.

A kérdések mindenekelőtt azt a célt szolgálják, hogy a biztonság növelése érdekében tárgyalást kezdeményezzenek és azt célirányosan folytassák le. Az ellenőrző listák, mint konkrét segítő és ellenőrző eszközök a biztonság növelését segítik elő [42].

3.5.1 Kérdések katalógusa

A kérdések katalógusa nem zárt, hanem a mintához hasonlóan kiegészíthető és tovább fejleszthető, akár üzemspecifikusan is alkalmazható.

I. Struktúrák és együttműködések (Szervezet és irányítás)

1. Milyen az üzem biztonsági felépítése? Milyen kapcsolatok, vagy együttműködési struktúrák léteznek az – IT biztonság és a személyi biztonság között, illetve mit terveznek?
2. Milyen az üzem együttműködése más üzemekkel és gazdálkodó szervezetekkel a biztonsági területen, beleértve az infrastruktúra egyéb felhasználóit is?
3. Milyen biztonsági intézkedések és együttműködési struktúrák léteznek az értékek védelmére, vagy mit terveznek? Milyen további együttműködés létezik a nagyobb káresetek megakadályozására? Milyen az együttműködés a hatóságokkal, mint például a mentőszolgálat és a katasztrófavédelem?
4. Az üzem, az üzletág vagy a felügyelő hatóság mely szervei foglalkoznak a káresetek elemzésével és erre alapozva a továbbfejlesztéssel pl. a műszaki biztonság területén?

II. Vizsgálatok, koncepciók (A védelmi igények)

5. Különösen érzékeny területek számára milyen különleges biztonsági koncepciók léteznek? Milyen kritériumok alapján azonosítják, illetve sorolják be ezeket a területeket? Ismertették a védelmi szintet?
6. Milyen vizsgálatokat végeztek és mi az eljárás a súlyos balesetek vagy nagyobb káresetek előfordulásakor kieső szolgáltatások helyettesítése esetén?
7. Milyen kockázatelemzések vannak, ki adta az elkészítésükhöz szóló megbízást és ki hajtotta végre ezeket? Milyen koncepciók érvényesültek az összefüggések figyelembevételkor egy intenzív, rendszert átfogó elemzés során?
8. Végeztek költség-haszon elemzést a biztonsági intézkedések bevezetésekor és alkalmazásuk során?
9. Milyen események jöttek közbe?

III. Megelőző intézkedések (belső, külső és személyi védelem)

11. Milyen jelentős következtetéseket vontak le az üzem tevékenységi körével összefüggésben, a múltban bekövetkezett eseményekkel kapcsolatban (az adott esetben és világszerte)?

12. Milyen eszközök állnak rendelkezésre a műszaki felügyelet, a nyomozás és a bizonyítékbiztosítás elvégzéséhez? Milyenek bizonyultak az intézkedések?
13. Milyen műszaki és szervezeti intézkedésekkel biztosítják a termékeket, a technológiákat és termelőeszközöket a visszaélésekkel szemben?

IV. Nagyértékben bekövetkezett kár esetén történő válságirányítás

14. Hogyan történik az esemény kezelése, pl. kiürítés, kockázatértékelés, döntési illetékesség megállapítása, stb.? Vannak utasítások a kár megállapítására, illetve az eset kezelésére?
15. Milyen javítási igény lép fel a biztonsági feladatok kapcsán a szervezet és hatóság részéről?
16. Milyen gyakorlatokat hajtottak eddig végre, vagy mit terveznek a nagyértékben bekövetkezett károk megelőzése érdekében?

3.5.2 Beavatkozási sorrend mintája- terrorcselekmények

Úgy a kérdések katalógusa, mind a következő lista konkrét segítséget jelent az alapvető védelmi koncepció kidolgozásához. Tekintettel arra, hogy az egyedi helyi és szakspecifikus tulajdonságokat nem lehet figyelembe venni, az itt tárgyalt szempontoknak a mindenkorai igényeknek kell megfelelni, illetve azokat igény szerint ki kell egészíteni, így az adott körülmények között az előremutató biztonsági intézkedések kidolgozása elengedhetetlen. Így a lista tulajdonképpen egy minta, mely változtatható.

Minden cselekmény más és más. Ezért nem lehetséges egy olyan dokumentum kidolgozása, amely minden esetre alkalmazható cselekvési sort és időrendet ír elő. A dokumentumban felvázolt műveletek sorrendje tetszőlegesen módosítható oly módon, hogy megfeleljen az adott helyzetnek. Bizonyos esetekben lehet, hogy több kérdéssel kell egy és ugyanazon időben foglalkozni.

A tömegpusztító fegyverekkel kapcsolatos terrorista cselekmények természetüknél fogva összetettek és aligha kezelhetők egy személy, mint első beavatkozó által. A „Beavatkozási sorrend”-et egy, nukleáris létesítményekre készült útmutató alapján állítottam össze, hogy az a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet előírásaihoz megfelelően igazodjon.

A beavatkozásnál nem csupán a veszélyes ipari üzem üzemeltetőjének vannak feladatai, hanem a belső védelmi terhez kapcsolódóan a külső védelmi terv életbe léptetésénél szerepet játszó beavatkozó szervezeteknek is. Ennek következtében egyszerre több első beavatkozó is alkalmazni tudja a beavatkozási sorrendet egy időben a cselekmény bekövetkeztekor.

A legjobb megoldás az lehet, ha a különböző területekért különböző személyek a felelősek és tevékenységük a területen egy időben történik.

A beavatkozási sorrend alapját az Euroatlanti Partnerségi Tanács (EAPC) Polgári Védelmi Bizottság (CPC) által kiadott *a terrorcselekmények következményeinek kezeléséről* szóló útmutató [46] képezte. A beavatkozási sorrend részletes tartalma – tekintettel a terjedelemre – az 5. számú mellékletben található.

3.6 Ajánlások

Az **alapvető védelmi koncepciót** csak akkor lehet megvalósítani, ha a kockázatról, fenyegetésekről és veszélyekről egy megfelelő irányítási rendszer szerint elméleti ismereteink vannak.

A fenti fejezetben feltárt problémákra kidolgozott kérdéslista, amely egyben útmutató jellegű is, segítséget jelenthet a veszélyes ipari üzemek ezen alapvető védelmi koncepciójának kidolgozásához. A kérdéssor elvégzését követően az üzemeltető ki tudja értékelni, milyen az üzem védelmi szintje, a lista után található értékelő táblázat segítségével. A kérdéssort minden soron, illetve soron kívül végzett felülvizsgálat során el lehet végezni, akár statisztikailag is ki lehet értékelni. Amennyiben az üzemben valamilyen biztonságnövelő intézkedést vezetnek be, az adott intézkedés is befolyásolni tudja az eredményt. Ha az újítás nem szerepel a kérdéssorban, azt az üzemeltetőnek módjában áll kiegészíteni.

A 4. számú melléklet tartalmazza az általam összeállított kérdéssort, valamint elkészítettem hozzá az értékelő lapot is, amelyet szintén ebben a mellékletben lehet megtalálni.

Az 5. számú mellékletet képező beavatkozási sorrend már egy olyan, korábbi doktori disszertációban megfogalmazott igény továbbfejlesztésére szolgál, amelyben veszélyhelyzet esetén nincs különbség az üzem kerítésén belül és kívül beavatkozó szervezetek feladat között.

Alapvető cél az, hogy a veszélyhelyzet elhárítása a legrövidebb időn belül és a leghatékonyabban megtörténjen, attól függetlenül, hogy mi vagy ki indította el azt az eseményt, amely súlyos balesetet idézett elő. Ennek következtében a beavatkozási sorrend általános és tovább alakítható, egyéb területeken alkalmazható.

3.7 Következtetések

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság – a 2004-es madridi terrorcselekményt követően feladatként határozta meg, hogy – az akkor még 2/2001. (I. 17.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó veszélyes ipari üzemeknél felügyeleti ellenőrzést kell tartani, tekintettel arra, hogy ezek az üzemek is veszélyeztetésnek vannak kitéve. Komoly következményekkel járna, ha ezeknek az üzemeknek a területén terrorista cselekményt hajtanának végre. Az ellenőrzés célja a lakosság, a környezet és az anyagi javak védelme a veszélyes üzemek elleni terrorista támadások okozta súlyos ipari balesetek hatásaitól (vegyi elsősorban mérgező anyagok kiszabadulásával járó baleseti eseménysorok).

Az ellenőrzés tartalma a veszélyes ipari üzem belső védelmi tervének és a biztonsági irányítási rendszer védelmi tervezéshez kapcsolódó elemeinek vizsgálata, valamint a települési külső védelmi terv alkalmazhatóságának ellenőrzése volt. A veszélyes ipari üzem területén tartandó ellenőrzés kiterjedt a veszélyes áru szállítás közúti telephelyi ellenőrzési feladataira is.

Az ellenőrzés során azonban nem állt rendelkezésre olyan **útmutató**, amely alapján egyrészt a hatóság fel tudta volna mérni, milyen szempontok alapján történjen az üzem védekezése, másrészt amely alapján az üzemeltető fel tudott volna készülni az esetleges ilyen típusú hatásokkal szemben, mint a terrorista cselekmények.

Következésképpen szükségesnek tartottam egy ilyen segítő célzatú útmutató kidolgozását, amely mind az ellenőrző, mind az ellenőrzött fél részére használható lehet. Az útmutatón kívül azonban szükségesnek tartottam egy olyan beavatkozási sorrendet is kialakítani, amely alkalmazkodik a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet előírásaihoz.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Értekezésemben kitértem arra, hogy a külső hatások milyen módon okozhatnak súlyos balesetet veszélyes ipari üzem területén, de ettől függetlenül fontos kiemelni azt a tényt, hogy ezek a hatások egymásra is **kölcsönhatással lehetnek**. A természeti események, az emberi és műszaki hibák, vagy a terrorista és bűncselekmények által okozott közvetlen veszélyeztetések mellett a kritikus infrastruktúrák olyan közvetlen veszélyeztetésnek is ki vannak téve, melyek a **védelmi igények** kiterjedt elemzéseinek köszönhetőek.

Itt egy olyan típusú **dominóhatásról** van szó, ami akkor keletkezik, ha külső események, pl. a szomszédos üzemi területeken, a környéken, vagy a forgalmi területen bekövetkező események az üzemekre hatással vannak. Így olyan **távoli természeti események**, mint árvíz, földrengés, vagy földrengés a visszaduzzasztás, a szállítási útvonalak elöntése miatt befolyással lehetnek az üzem működési képességére.

A **környező üzemekben fellépő zavarok**, különösen azok, melyek nagy veszélyeztetettségi fokozatúak, az üzemeket megkárosíthatják (pl. tűz áttérjedése, vagy robbanás esetén keletkező romok). Az üzemen kívüli egyéb súlyos baleset vagy katasztrófa miatt az ellátó egységekben, mint az energia és vízellátás, vagy a szállítók teljesítésében is keletkezhet kimaradás.

Szoros időbeli összefüggésben bekövetkezett események, mint több időben egybeeső különböző helyeken előforduló zavarok, vagy egy második késleltetve bekövetkezett robbanás bizonyos körülmények között olyan **exponenciális hatást idézhet elő**, mely megakadályozza a mentési, vagy helyreállítási munkákat, vagy olyan módon befolyásolja az elhárítási tevékenységet, mely egyéb zavarokat idézhet elő.

Emellett a kritikus infrastruktúrák károsodása miatt **pótlólagos károk** is keletkezhetnek (másodlagos károk), mint egy áramkimaradás miatt a közlekedésben keletkezett zavarok által okozott ellátási vagy szállítási szűk keresztmetszet.

Ezeket a másodlagos károkat is figyelembe kell venni a védelmi igények elemzése során, hogy a kritikus infrastruktúrák teljes, vagy csak kisebb területen üzemen belül, de adott esetben azon kívül is történő kiesésének következményit mérni és értékelni lehessen.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. **Kimutattam** az extrém időjárási események szerepét a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kialakulásában, azok másodlagos hatásai közül az árvíz hatásainak csökkentésére **eljárást és kérdőívet dolgoztam ki**.
2. A dominóhatás kialakulási valószínűségének meghatározására **módszert dolgoztam ki**.
3. **Kérdőívet és beavatkozási rendet dolgoztam ki** a terrorizmus, mint külső ok általi veszélyeztetés felismerésére és megelőzésére.

AJÁNLÁSOK

1. A dolgozatomban megfogalmazottak további segítségként szolgálhatnak a Seveso II. Irányelv hazai intézmény és feladatrendszerének fejlesztéséhez, annak további vizsgálatához szolgáltatva alapot.
2. Kutatásaim megalapozhatják a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet hatálya alá **nem** tartozó, ugyanakkor veszélyes tevékenységet végző, illetőleg a technológia során veszélyes anyagokat felhasználó üzemek biztonsági szintjének növelését az általam összeállított kérdéslisák alapján.
3. Az értekezésemben elvégzett vizsgálatok és értékelések alapját képezhetik az ipari biztonság és a környezetbiztonság területén való további kutatási irányok és területek meghatározásának.
4. Az értekezésem felhasználható a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, a hivatásos katasztrófavédelem, és más felsőfokú tanintézmények oktatási rendszerében.

TÉMAKÖRÖBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

1. Gyenes Zs., „A veszélyes anyagok terjedése” (130-169. o.), In.: Cimer Zs., Cseh G., Deák Gy., Gyenes Zs., Hoffmann I., Kátai-Urbán L., Dr. Solymosi J., Dr. Szakál B., Vass Gy.: Ipari biztonsági kockázatkezelési kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés szabályozás alkalmazásához, KJK-KERSZÖV kiadványa, Budapest 2004.
2. Gyenes Zs.: Extrém időjárási események-katasztrófavédelmi feladatok, Florian Press 15. évf. IV. szám p.: 285-260.
3. Gyenes Zs.: Környezeti kockázatelemzés itthon és külföldön – lehetőségek és korlátok, Katasztrófavédelem c. folyóirat, 2003/7. sz. p.: 29-30.
4. Gyenes Zs.: Veszélyes áruk fuvarozása, Tűzvédelem c. folyóirat, 2004/7. sz. p.: 18.
5. Gyenes Zs.: Terrorizmus és veszélyesáru-szállítás, Katasztrófavédelem c. folyóirat, 2004/9. sz. p.: 31.
6. Gyenes Zs.: Extrém időjárási események- az infrastruktúra sérülékenysége, CEPOL-e Doc ID 6491; <http://edoc.cepol.net/6491>; 2006.
7. Gyenes Zs.-Halász L.: Extreme weather events- vulnerability of infrastructure; AARMS ZMNE angol nyelvű lektorált kiadványa; 2007/Vol. 6 No. 3 p. 461-472.
8. Gyenes Zsuzsanna: Extrém időjárási események- az infrastruktúra sérülékenysége, Védelem Online: www.vedelem.hu; 2007.

CD-n megjelent előadások

1. Tűzoltás és vegyi elhárítás az Európai Unióban című nemzetközi konferencia Százhalombatta, 2003. október 15-16-17. Előadás címe: Vegyi anyagok környezeti kockázatelemzése CD- n megjelent angol nyelven
2. Tűzoltás és vegyi elhárítás az Európai Unióban című nemzetközi konferencia Százhalombatta, 2003. október 15-16-17. Előadás címe: Vegyi anyagok környezeti kockázatelemzése CD- n megjelent magyar nyelven
3. „Mutual Joint Visit in Hungary” Implementation of regional and local taks for the prevention of major accidents involving dangerous substances: “Introduction BC”, Tiszaújváros, 2005. szeptember 28-30. Megjelent BM OKF által kiadott CD-n és az Interneten: www.katasztrofavedelem.hu
4. „Mutual Joint Visit in Hungary” Implementation of regional and local taks for the prevention of major accidents involving dangerous substances:”Inspection system”, Tiszaújváros, 2005. szeptember 28-30. Megjelent BM OKF által kiadott CD-n és az Interneten: www.katasztrofavedelem.hu

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Kőszegvári T.: A 21. század vilásképe és veszélyei. Hadtudomány, 2002/4.
- [2] Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental panel on Climate Change, Cambridge University. Press, Cambridge, UK. <http://www.ipcc.ch> (2006. június 21.)
- [3] VAHAVA projekt www.vahava.hu (2006. március 12.), Láng István (2003): Bevezető gondolatok "A globális klímaváltozással összefüggő hazai hatások és az arra adandó válaszok" című MTA-KvVM közös kutatási projekthez. "AGRO-21" Füzetek. 31.
- [4] Halász L., Nagy K.: Katasztrófavédelem; Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem. 2003
- [5] www.rsoe.hu (2007. augusztus 10.)
- [6] Bukovics I.: A klímapolitikai döntések katasztrófavédelmi és kockázatelméleti kérdései. Magyar Tudomány, 2005. 7. szám 842. old.
- [7] BM OKF: Mi a teendő vegyi baleset esetén? Segédlet a súlyos balesetek elleni védekezés lakossági tájékoztató kiadvány elkészítéséhez. Budapest, 2003. p. 21-26.
- [8] Kisfalvi Á.: Toxikus szerves mikroszennyező komponensek (dioxinok, furánok, PCB-k) előfordulása a környezetben I. www.aqadocinter.hu (2005. november 23.)
- [9] Agro-21 füzetek 2005/40. szám 104. oldal
- [10] Bartholy J. - Pongrácz R. - Matyasovszky I. - Schlanger V. (2004): A XX. században bekövetkezett és a XXI. századra várható éghajlati tendenciák Magyarország területére. AGRO-21 Füzetek. 33. 1-18.
- [11] Mika J. (2005): Klímaváltozás itthon és külföldön: két IPCC Jelentés között. Földtani Kutatás. XLI. 3-4. 69-78.
- [12] Justyák J: Magyarország éghajlata. Kossuth Egyetemi Kiadó Debrecen, 2002.
- [13] Szlávik L. (2003): Az elmúlt másfél évszázad jelentősebb Tisza-völgyi árvizei és az árvízvédelem szakaszos fejlesztése. Vízügyi Közlemények 1998-2001. évi árvízi külön füzet. IV. kötet
- [14] Gauzer B. - Bartha P. (1999): Az 1970. és 1998. évi felső-tiszai árhullámok összehasonlítása. Árvízi szimulációs vizsgálatok. Vízügyi Közlemények. 3.
- [15] Gauzer B. - Bartha P. (2001): Árvízi szimulációs vizsgálatok a Tisza Tokaj - Szeged közötti szakaszán. Vízügyi Közlemények. 4.
- [16] Pálfai I. (1999): Az 1999. évi rendkívüli belvízvédekezés néhány tanulsága a belvízrendezés új stratégiájának kialakítása szempontjából. Hidrológiai Tájékoztató.
- [17] Váradi J. - Varannai A. - Takács Iné (2003): A helyi vízkárok elleni védekezés tapasztalatai és feladatai. Vízügyi Közlemények 1998-2001. évi árvízi külön füzet. II. kötet

- [18] Hansen, J., Sato, M., Glascoe, J. Ruedy R. A common-sense climate index. Is climate changing noticeably? Proc. Nat. Acad Sci USA (1998) 95. 4113-4120
- [19] Gilleland, E., Nychka, D. Statistical models for monitoring and regulating ground-level ozone, Environmetrics 16 535-546 (2005)
- [20] Gilleland, E., Katz, R. W: Tutorial for The Extremes Toolkit: Weather and Climate Applications of Extreme Value Statistics: www.assessment.ucar.edu/toolkit (2006. október 11.)
- [21] Az árvíz kockázat projekt összefoglalója (nkfp-3/067/2001)
- [22] Starosolszky Ö.: Az éghajlatváltozás hatása a hidrológiai és vízminőségi paraméterekre (OTKA 716/90. sz. téma) VITUKI Tanulmányok és kutatási eredmények, 59. kötet, Budapest 1994
- [23] Ország I.: INSARAG Nemzetközi Kutatási és Mentési Irányelvek. BM OKF Nemzetközi Főosztály, Bp., 2002
- [24] Bukovics I.: A klímapolitikai döntések katasztrófavédelmi kockázatelemzési kérdései. OKF honlap
- [25] Bukovics I.: A klímaváltozás lehetséges hatásai és a lakosságot érintő katasztrófavédelem tanulmány. AGRO-21 Füzetek, 2004. 36. szám
- [26] Vass Gy.: A klímaváltozás lehetséges befolyása az ipari balesetek kockázatára; Agro-21 Füzetek 2004. 36. szám
- [27] C. Delvosalle; F. Benjelloun; C. Fiévez (1997): Methodology, guidelines and technical appendix for studying domino effects. Ministère Federal de l'emploi et du travail (Belgique), Administration de la sécurité du travail, Inspection technique CRC/WPS/07/97
- [28] Levert J.M., Delvosalle C., Anstett P.A., Benjelloun F., Pons P., Verriest C. Méthodologie d'analyse des effets domino en milieu industriel - Rapport final - Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de la Sécurité du Travail - Inspection technique - (Contrat de gré à gré CRC/WPS/07/95) - Faculté Polytechnique de Mons - Juillet 1996
- [29] Levert J.M., Delvosalle C., Anstett P.A., Benjelloun F., Pons P., Verriest C. Méthodologie d'analyse des effets domino en milieu industriel - Rapport final - Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de la Sécurité du Travail - Inspection technique - (Contrat de gré à gré CRC/WPS/07/95) - Faculté Polytechnique de Mons - Juillet 1996
- [30] Levert J.M., Delvosalle C., Anstett P.A., Benjelloun F., Pons P., Verriest C. Méthodologie d'analyse des effets domino en milieu industriel - Rapport final - Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de la Sécurité du Travail - Inspection technique - (Contrat de gré à gré CRC/WPS/07/95) - Faculté Polytechnique de Mons - Juillet 1996
- [31] Levert J.M., Delvosalle C., Benjelloun F., Brognon F., Minguet P. Méthodes et outils pour la quantification des conséquences d'accidents dans l'industrie chimique - Rapport final - Ministère de l'Emploi et du Travail - Administration de la Sécurité du Travail - Inspection Technique (réf. MH/PVG/100593.NO2) - Faculté Polytechnique de Mons - juillet 1994

- [32] Lees, F.P. Loss prevention in the process industries - Butterworth - Heinemann, 1996 (2nd edition) és G. Hoftijzer. Methods for the Calculation of the Physical Effects of the Escape of Dangerous Material (Liquids and Gases), Part II - Chapter 6: Heat Radiation. - Report of the committee for the Prevention of Disasters, First Edition 1979 - ('The Yellow Book': TNO)
- [33] Mavrothalassitis G. Les accidents d'origine thermique : causes et conséquences - Chaire AIB-Vinçotte 1996 - Maîtrise des risques industriels majeurs - Prévention des effets thermiques et mécaniques - Faculté Polytechnique de Mons (Belgique) - 7 mars 1996
- [34] Bagster, D. F. and Pitblado, R. M.: The estimation of domino incident frequencies – an approach, Trans IChemE, Vol. 69, Part B, 1991
- [35] Health and Safety Commission: The control of major hazards. Third report of the HSC Advisory Committee on major hazards, HMSO, 1984
- [36] Health and Safety Executive: The chemical release and fire at the associated Ocel Company, 1996
- [37] WS Atkins Safety and Reliability for the Health and Safety Executive: Development of methods to assess the significance of domino effects from major hazard sites; HSE Books, 1998
- [38] Commission of the European Communities: Critical infrastructure protection in the fight against terrorism. COM (2004)
- [39] Commission of the European Communities: Preparedness and consequence management in the fight against terrorism. COM (2004)
- [40] Commission of the European Communities: Prevention, preparedness and response to terrorist attacks. COM (2004)
- [41] Commission of the European Communities: Prevention and fight against terrorism-financing. COM (2004)
- [42] Luijff, Eric A. M. Burger, Helen H. Klaver, Marieke H. A. (2003): Critical infrastructure protection in the Netherlands: A Quick-scan, The Netherlands; TNO Physics and Electronics Laboratory (TNO FEL)
- [43] Khan, F.L. and Abbasi, S.A. (1998b), Models for domino effect analysis in chemical process industries, Process Safety Progress-AIChE, 17 (2), 107-113.
- [44] Khan, F.L. and Abbasi, S.A., An assessment of the likelihood of occurrence, and the damage potential of domino effect (chain of accidents) in a typical cluster of industries, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 14 (2001), pp. 283-306.
- [45] Delvosalle, Ch., Fievez, C., Brohez, S., A methodology and a software (DominoXL) for studying domino effects, Chisa 2002, 15th International Congress of Chemical and Process Engineering, 25 - 29 August 2002, Praha, Czech Republic
- [46] Euroatlanti Partnerségi Tanács (EAPC) Polgári Védelmi Bizottság (CPC): A terrorcselekmények következményeinek kezeléséről; www.nato.int

MELLÉKLETEK

1. számú melléklet

Extrém időjárási esemény	A károsan érintett termék vagy szolgáltatás
Extrém alacsony hőmérséklet	Erőművek működése
	Elektromos áram szolgáltatás
	Telepített vonalas telefon-szolgáltatás
	TV, rádió adás
	Vízi és vasúti szállítás
	Ivóvíz szolgáltatás
	Közszolgáltatás (tűzoltás)
	Csővezetékes szállítás
Extrém magas hőmérséklet	Ivóvíz szolgáltatás
	Vízmenyiség szabályozása
	Egészségügyi szolgáltatás
	Élelmiszer biztonság
	Közlekedés
Csapadék – túlzott mértékű	Vízminőség szabályozása
	Erőművek működése
	Ivóvíz szolgáltatás
	Közlekedés (utak, hidak megrongálódása, eltorlaszolása)
	Szállítás
	Élelmezés
	Telepített vonalas telefon-szolgáltatás
	TV, rádió adás
	Egészségügyi szolgáltatás
	Csatornarendszer
	Csapadék – hiány
Élelmezés (mezőgazdaság)	
Vízmenyiség szabályozása	
Közlekedés (hajózás-alacsony vízszint)	
Viharos erejű szél	Közlekedés (utak, hidak megrongálódása, eltorlaszolása)
	Szállítás
	Telepített vonalas telefon-szolgáltatás
	TV, rádió adás
	Egészségügyi szolgáltatás
	Élelmezés (mezőgazdaság)
	Elektromos áram szolgáltatás

Az extrém időjárási események infrastruktúrára gyakorolt hatásai [saját]

Extrém időjárási esemény	A károsan érintett termék vagy szolgáltatás
Extrém alacsony hőmérséklet, nagy mennyiségű csapadék, szélvihar	Erőművek működése
	Elektromos áram szolgáltatás
	Vízi és vasúti szállítás
	Ivóvíz szolgáltatás
	Közszolgáltatás (tűzoltás)
	Csatornarendszer
	Vízminőség szabályozása
	Közlekedés (utak, hidak megrongálódása, eltorlaszolása)
	Szállítás
	Egészségügyi szolgáltatás
	Élelmezés
Extrém magas hőmérséklet, csapadékhiány	Ivóvíz szolgáltatás
	Víz mennyiség szabályozása
	Egészségügyi szolgáltatás
	Élelmiszer biztonság
	Közlekedés
	Élelmezés (mezőgazdaság)
Extrém magas hőmérséklet, csapadékhiány, viharos erejű szél	Víz mennyiség szabályozása
	Közszolgáltatás (tűzoltás)
	Közlekedés (hajózás-alacsony vízszint)
	Szállítás
	Telepített vonalas telefon-szolgáltatás
	TV, rádió adás
	Egészségügyi szolgáltatás
	Élelmezés (mezőgazdaság)
	Elektromos áram szolgáltatás

Az extrémumok kombinációja által okozott káros hatások [saját]

Az extrém időjárási események elsődleges és másodlagos hatásaira történő felkészülést elősegítő kérdőív

Rendelkezik az Ön üzeme működő, a rendkívüli időjáráshoz kapcsolódó védekezési tervvel?	___ Igen ___ Nem
Naprakész állapotban van ez a terv?	___ Igen ___ Nem
Tartalmazza a terv az alábbiakat? - A személyzet tagjainak felsorolását; - Riasztó rendszerek felsorolását; - Súlyos balesetek elleni intézkedéseket; - Óvóhelyeket és evakuálási rendszert; - Elsősegélynyújtási intézkedési sort; - Esemény elhárításának folyamatát?	___ Igen ___ Nem ___ Igen ___ Nem ___ Igen ___ Nem ___ Igen ___ Nem ___ Igen ___ Nem ___ Igen ___ Nem
Kapnak az új alkalmazottak a súlyos baleset esetén követendő eljárásokkal kapcsolatos információkat és oktatják őket?	___ Igen ___ Nem
Vannak olyan, elzárkózásra alkalmas helyek, ahová szükség esetén menekülni lehet?	___ Igen ___ Nem
Megfelelően tervezték ezeket úgy, hogy alkalmasak az életmentésre?	___ Igen ___ Nem
Ismerik az alkalmazottak a meekülési utakat és az elzárkózásra alkalmas helyeket, illetve gyakorolták, hogy oda meneküljenek?	___ Igen ___ Nem
Vannak olyan alkalmazottai, akik segíteni tudják a külső személyeket és a testileg fogyatékos személyeket abban, hogy az elzárkózási helyre jussanak?	___ Igen ___ Nem
Védve vannak az értékes feljegyzések és dokumentumok rendkívüli időjárási hatások ellen?	___ Igen ___ Nem
Csak a helyi médiára támaszkodik az Ön vállalata a figyelések és figyelmeztetések szempontjából?	___ Igen ___ Nem
Rendelkezik időjárásról tájékoztató rádió készülékkel vagy internetes kapcsolattal?	___ Igen ___ Nem
Ismerik az alkalmazottak a figyelések és figyelmeztetések közötti különbséget?	___ Igen ___ Nem

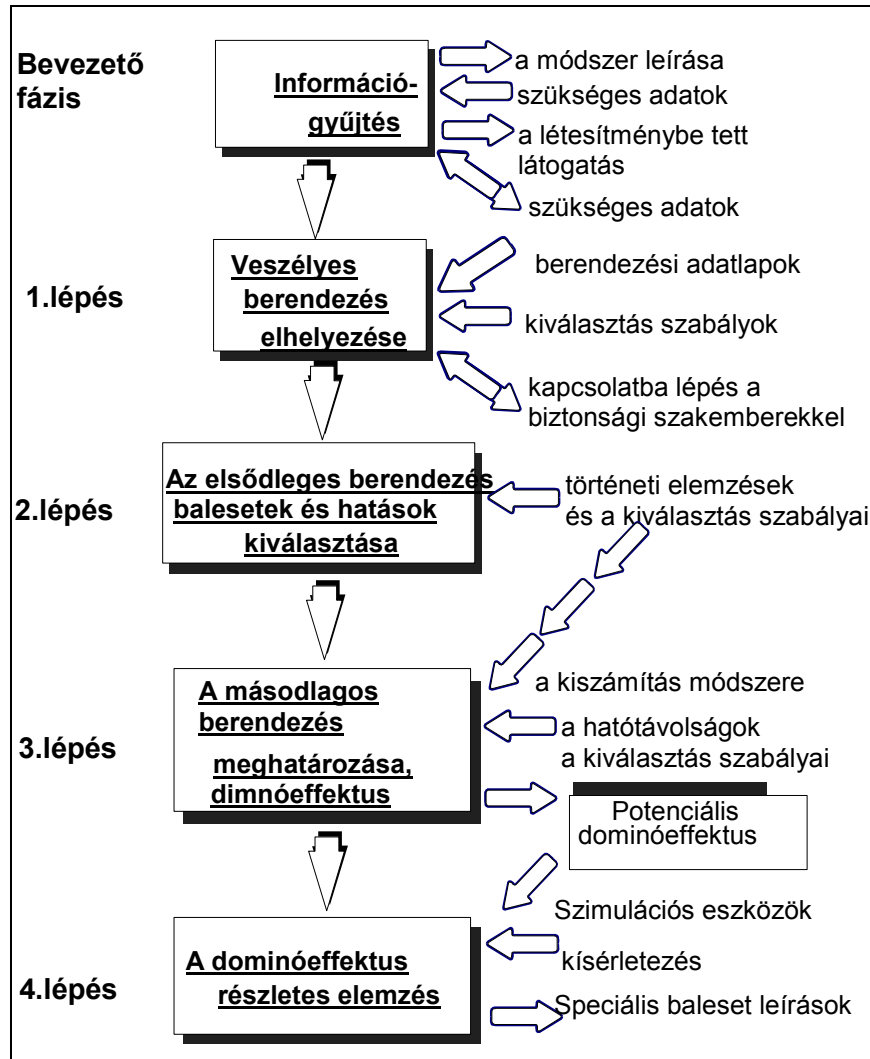
Elő van készülve a súlyos balesetet követő mentési és kárelhárítási feladatok végrehajtására?	___ Igen ___ Nem
Ki van jelölve olyan személy, aki súlyos baleset bekövetkezése esetén felel a hatóságokkal való kapcsolattartásért?	___ Igen ___ Nem
Kijelöltek személyeket területek elzárására, energia kikapcsolására, stb.?	___ Igen ___ Nem
Léteznek leállási forgatókönyvek minden főberendezésre olyan esetekben, amikor az időjárási előrejelzési adatokból extrém időjárási esemény bekövetkezésére lehet számítani?	___ Igen ___ Nem
Az üzem belső védelmi tervének kidolgozása során elemezték, hogy mely súlyos balesetet kiváltó időjárási események előfordulása a legvalószínűbb?	___ Igen ___ Nem
Léteznek rendszeres időközönkénti oktatások a súlyos balesetek bekövetkezésekor végrehajtandó feladatokról, a belső védelmi tervről?	___ Igen ___ Nem
Vannak alternatív hírközlő rendszerek az üzemben, mint például intranet, üzemi újság, hirdetőtáblák a súlyos baleset kapcsolatos információ terjesztésére?	___ Igen ___ Nem
Rendelkezik az Ön üzeme veszélyhelyzetben a tevékenységeket irányító koordinátorral?	___ Igen ___ Nem
Rendelkezik az Ön üzeme veszélyhelyzeti riasztási rendszerrel?	___ Igen ___ Nem
Van eljárás az "alkalmazottak maradjanak otthon" értesítések elküldésére?	___ Igen ___ Nem
Biztosítja az üzemi belső védelmi terv a veszélyhelyzetben az irányítást átvevő központ létesítését, amely ellátja a kommunikációt is?	___ Igen ___ Nem
Gondoskodik az üzemi belső védelmi terv a veszélyhelyzetben a sérülteket kezelő állomások létrehozásáról?	___ Igen ___ Nem
Kijelöl kötelezettségeket és tartalmazza a közüzemi szolgáltatások és berendezések leállításához a szükséges tevékenységek teljes ellenőrző listáját az üzem belső védelmi terve?	___ Igen ___ Nem
Utasítja és kiképzti az üzem a személyzetet a vészleállítási eljárásokra?	___ Igen ___ Nem
Kiértékeli valaki a belső védelmi terv hatékonyságát az oktatási gyakorlat végrehajtása után?	___ Igen ___ Nem

Vannak felelős személyek az ajtók és ablakok bezárásáért, laza berendezés lerögzítéséért, eszközök, felszerelések áthelyezéséért a menekítési területekre?	___ Igen ___ Nem
Tartalmaz rendelkezéseket a belső védelmi terv az értékes vagy érzékeny szerszámok, műszerek és gépek védelmére?	___ Igen ___ Nem
Gondoskodik a belső védelmi terv a személyzet okmányainak, üzleti dossziéknak, eredeti rajzoknak és egyéb létfontosságú iratoknak a védelméről / eltávolításáról?	___ Igen ___ Nem
Gondoskodik a belső védelmi terv az üzemen kívül tárolt berendezések és anyagok védelméről / eltávolításáról?	___ Igen ___ Nem
Rendelkezik az Ön üzeme veszélyhelyzetre kötött, kölcsönös segítségnyújtási megállapodásokkal a területen lévő más üzemekkel?	___ Igen ___ Nem
Biztosítja az Ön belső védelmi terve a személyzet üzemből történő kimenekítését?	___ Igen ___ Nem
Tartalmaz az Ön belső védelmi terve eljárásokat az üzemen belül az alkalmazottak védelmére olyan katasztrófa során, mely azonnali fedezéket igényel (ilyen például a viharos erejű szél)?	___ Igen ___ Nem
Biztosítja az Ön belső védelmi terve a látogatók és egyéb külső személyek megóvását veszélyhelyzetek során?	___ Igen ___ Nem
Kidolgozott Ön eljárásokat / megállapodásokat a helyi hatóságokkal és hivatalokkal (ilyen például az országos meteorológiai intézet) annak érdekében, hogy kapcsolatba lépjenek az üzem képviselőivel természeti katasztrófa esetén?	___ Igen ___ Nem
Gondoskodik a belső védelmi terv a szükséges javításokról és a tevékenységek helyreállításáról?	___ Igen ___ Nem

ADJA ÖSSZE AZ "IGEN" VÁLASZOKAT, MAJD SZOROZZA MEG A KAPOTT ÉRTÉKET 2-VEL. ELLENŐRIZZE AZ ÖN ÁLTAL KAPOTT ÖSSZÉRTÉKET A KÖVETKEZŐ SKÁLÁN.

<u>PONT</u>	<u>ÉRTÉKELÉS</u>	<u>MEGJEGYZÉSEK</u>
55-	KATASZTRÓFA BIZTOS	RENDKÍVÜL JÓ MUNKA - Ön bizonyára készen áll a legtöbb veszélyhelyzetre. Továbbra is ilyen jó munkát végezzen.
40 - 50	ELŐKÉSZÜLT	JÓ MUNKA - Bizonyos munka végrehajtásával az Ön üzeme jól felkészült a következő katasztrófára.
26-38	KIS VESZÉLY	JÓ ÚTON HALAD - van még fejlesztésre szoruló terület.
14-24	KOCKÁZATOS	FEJLESZTÉSRE SZORUL - sok fejlesztést igényel.
0-12	A KATASZTRÓFA NAGY BAJT OKOZHAT	SÉGÍTSÉGRE VAN SZÜKSÉGE - újratervezést igényel.

A dominóhatás vizsgálati lépései [42]



A kritikus infrastruktúra sérülékenységének felméréséhez kialakított ellenőrző lista

Kizárható, hogy az üzemet egy komoly természeti esemény érintse? Árvíz Szélvihar Földrengés Földcsuszamlás Viharok	___ Igen ___ Nem
Objektum védelem (Az objektum helyzete, építészeti kialakítása, épület előtti térbiztonság, épületbiztonság) Áttekinthető az üzem körüli környezet és megfelelő a távolság a szomszéd épületektől, hogy egy illetéktelen behatolás megállapítható legyen (<i>nyitott építkezés</i>)?	___ Igen ___ Nem
Amennyiben nem, az üzemet határoló idegen épületek elegendő biztosítékot nyújtanak ahhoz, hogy az illetéktelen behatolást (pl. az idegen épület tetején keresztül) megnehezítsék (<i>zárt építkezési mód</i>)?	___ Igen ___ Nem
Az üzem épülete forgalom szempontjából jól zárt és főbejárattal, illetve attól függetlenített vészkijáráttal (kijáratokkal) rendelkezik?	___ Igen ___ Nem
Biztosított az épület illetéktelen és erőszakos behatolásokkal szemben: cölöpök betonelemek sorompók?	___ Igen ___ Nem
Az épületen kívüli nyilvános területen rendelkezésre áll nyilvános gépkocsi parkoló?	___ Igen ___ Nem
Ha igen, az megfelelő távolságra van a védett épülettől?	___ Igen ___ Nem
Vannak különösen védendő épületrészek az exponált helyeken és a különösen veszélyeztetett helyeken kívül?	___ Igen ___ Nem
Az épület homlokzata sima vagy vannak kiszögelések?	___ Igen ___ Nem
A villámhárítókat és más tartozékokat úgy szerelték fel, hogy azok nem nyújthatnak segítséget a felmászáshoz?	___ Igen ___ Nem

Az esőlevezető csatornákat befedték?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
A vezetékeket és ellátó csatlakozásokat (pl. áram, olaj, gáz, víz, telefon) föld alá telepítették és úgy kiviteleztek, hogy ahhoz illetéktelenek ne férhessenek hozzá?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
A külső dugaszolóaljzatok kapcsolhatók?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Az üzem előtti térség be van kerítve?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Folyamatos a kerítés (hézagmentes)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Egyenes a kerítés?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
A körkerítés áttörhetetlen?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
A kerítés megmászhatatlan (pl. vannak keresztlécek, fák a kerítés közelében)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Elég magas a kerítés?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Létezik a kerítésen egyéb védelmi eszköz a behatolás ellen (pl. szögesdrót)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Ha a kerítés sövénykerítés, van áthatolás elleni védelem?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Ha igen, nem szolgál arra, hogy felmásszanak rá (pl. betonelem, vagy beton szélkő)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Megfelelőek a kapuk és ajtók a kerítésen belül (pl. sövényen belül) a magasságot és a kerítés ellenálló képességét tekintve?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Van műszaki behajtási ellenőrzés (pl. kapu átlépési védelemmel, zsilipfunkcióval (kettős ajtó) kártyaleolvasó berendezés)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Alkalmaznak a kerítéseknél, be- meneteleknél/behajtásoknál automata elektromos érzékelőt (pl. riasztós kerítések/kapuk, szenzoros videotechnika, radarral ellátott útvonalak, nagyfeszültségű sorompók, betörést jelző technika)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Van törésmentes külső világítás? A világítótesteket védik károkozás ellen (pl. törésmentes izzók, vagy dróttal védett lámpák)?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
A külső világítás áramellátása földkábel keresztül történik?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
A kerítés ellenőrzése videokamerával történik?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Ha igen rendelkezik az üzem jól kiképzett cselekvőképes biztonsági személyzettel a videomonitorok ellenőrzésére?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem
Ha a biztonsági személyzet rendelkezésre áll, készítének feljegyzéseket a belépőkről? Használják hőérzékelő/éjszakai berendezéseket?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem

A földszinti növényzet (különösen a fák, magas bokrok) elég távol vannak a kapuktól, ajtóktól, lépcsőktől, a földszinti és pinceablakoktól?	___ Igen ___ Nem
Az épület külső érzékeny részeit ellátták látásvédő berendezéssel?	___ Igen ___ Nem
Elhelyeztek útmutató táblákat az épület védendő területire (pl. útmutatók, ajtó táblák)?	___ Igen ___ Nem
Szükséges az objektumon belül külön biztonsági zónák kijelölése?	___ Igen ___ Nem
Ezeket a zónákat ellátták megfelelő elektronikus és mechanikus védelemmel?	___ Igen ___ Nem
Kidolgoztak ezekre a területekre külön beléptetési rendszert? (Ajtónyitási koncepció, műszaki belépési ellenőrzés)?	___ Igen ___ Nem
A külső kapukat, a hozzátartozó ablakokat és világítótesteket ellátták betörésjelzővel?	___ Igen ___ Nem
A veszélyeztetett területek megközelítését és elhagyását külön figyelik?	___ Igen ___ Nem
A pinceablakokat ellátták biztonsági rácsokkal?	___ Igen ___ Nem
A világítótesteket stabil rácsozással látták el és megfelelően magasan biztonságosan lezárva, vagy szilárdan felcsavart módon helyezték el?	___ Igen ___ Nem
A 30 cm-nél nagyobb átmérőjű épületnyílásokat ellátták ráccsal?	___ Igen ___ Nem
A tetőn/a fényburákat mechanikusan és elektronikusan biztosították?	___ Igen ___ Nem
Rendelkeznek az épületek bevizsgált betörésmentes ablakokkal?	___ Igen ___ Nem
A WC és más helyiségek ablakait, melyek tapasztalat szerint bukóablakok, berácsozták?	___ Igen ___ Nem
Az ablakok biztonsági üvegekkel vannak ellátva (betörésálló, golyóálló, robbanásálló)?	___ Igen ___ Nem
A ráccsal nem ellátott ablakokra betörésmentes zárat, zárható ablakfogantyúkat szereltek fel?	___ Igen ___ Nem
A kivezető kapuk számát észszerűen állapították meg?	___ Igen ___ Nem
A főbejárati kapu rendelkezik: kártyaleolvasóval, önzáró lakatokkal, videó válaszadó berendezéssel?	___ Igen ___ Nem

Ellátták a menekülő kapukat önzáródó pánik zárossal, automata ajtózárossal és az öröknél riasztókészülékekkel?	___ Igen ___ Nem
A főkapu bejárat és az összes többi bejárat nappal állandóan zárva van és azt csak az arra illetékes személyek nyithatják ki?	___ Igen ___ Nem
A főbejáratot elszigetelték vagy zsiliprendszer alkalmaznak?	___ Igen ___ Nem
A be- és kilépést különválasztották? A jogosultak számára a belépés elektronikus belépési engedélyekkel (kártyák, válaszadó berendezések) történik?	___ Igen ___ Nem
Ha igen, akkor az elektronikus belépést ellenőrző berendezés előállítása, őrzése, adminisztratív igazgatása és a kártyák kiadása központilag történik?	___ Igen ___ Nem
A kártyák illegális másolásának lehetősége?	___ Igen ___ Nem
A belépési engedélyeket kizárólag az illetékesek kapják meg?	___ Igen ___ Nem
A kulcsok előállítása, őrzése és kiadása központilag szabályozott?	___ Igen ___ Nem
A tartalékkulcsokat a mindenkori biztonsági szabványok betartása mellett a szaktereskedőnél lehet beszerezni?	___ Igen ___ Nem
A tartalék kulcsok őrzéséről is gondoskodnak?	___ Igen ___ Nem
Az elektronikus belépési engedélyeket, illetve kulcsokat csak átvételi elismervény alapján adják ki?	___ Igen ___ Nem
Az illetékesek vállalattól történő végleges kilépése esetén követendő eljárás?	___ Igen ___ Nem
Betartják a tűzvédelmi előírásokat, illetve megtartják az épületszémleket?	___ Igen ___ Nem
Van olyan veszélyjelző berendezés, melynek jelzéseit/riasztást egy állandóan szolgálatban lévő helyre (fogadó helyiség, kapuk, őrző és biztonsági szolgálat stb.) továbbítják?	___ Igen ___ Nem
Az alkalmazottnak a felvételi eljárás során kell biztonsági vizsgát tenni?	___ Igen ___ Nem
Az ideiglenes munkavégzésnél a külsős munkatársoknak kell biztonsági vizsgát tenni?	___ Igen ___ Nem
Kell vizsgázni személyes szabotázsvedelemből?	___ Igen ___ Nem

Köteles a személyzet az erre vonatkozó törvények, előírások és belső utasítások betartására?	___ Igen ___ Nem
A személyzetet felkészítették terrorizmus, szabotázsakciók ellen?	___ Igen ___ Nem
Be kell jelentkezniük az idegen személyeknek a portán, vagy az őrségnél belépéskor?	___ Igen ___ Nem
Gyorsan és egyszerűen azonosítják az idegen személyeket? (pl. személyazonossági igazolvánnyal)?	___ Igen ___ Nem
Kísérik (megfigyelik) az idegen személyeket?	___ Igen ___ Nem
Létezik szállítóeszköz, vagy áru ellenőrzés?	___ Igen ___ Nem

Van az üzemben belül megfelelően képzett biztonsági megbízott?	___ Igen ___ Nem
Az üzemet saját biztonsági személyzet védi?	___ Igen ___ Nem
Ismeri a védő biztonsági személyzet a feladatai végzéséhez szükséges jogi előírásokat, és szakmai köteleességeket, valamint tisztában van azok alkalmazásával? (oktatás)	___ Igen ___ Nem
Tisztában vannak a biztonságilag meghatározó törvényi előírásokkal és/vagy normákkal?	___ Igen ___ Nem
Szabályozottak a biztonsági követelmények?	___ Igen ___ Nem
A személyzetet folyamatosan tájékoztatják és oktatják az üzemi biztonsági követelményekről?	___ Igen ___ Nem
Feltüntetik a biztonsági szempontból fontos eseményeket?	___ Igen ___ Nem
Levonják a megfelelő tanulságokat az eseményekből?	___ Igen ___ Nem
Rendelkezik a személyzet a munkavédelem, tűzvédelem, és „elsősegélynyújtási „alapismeretekkel”?”	___ Igen ___ Nem
Van kritikus területre vonatkozó besorolási módszer és üzemi eljárás?	___ Igen ___ Nem
Van a kritikusnak minősített területen biztonsági központ?	___ Igen ___ Nem
Az üzemben vannak az alkalmazott veszélyes anyagokra vonatkozó biztonsági adatlapok?	___ Igen ___ Nem
Van helyszínrajz az ellátó és kikapcsoló vezetésekről (pl. áram, víz, illetve víztelenítés, gáz, telefon, veszélyjelzés)?	___ Igen ___ Nem

Vannak tervek a fokozatos biztonsági intézkedések bevezetésére (az aktuális veszélytől függően)?	___ Igen ___ Nem
Van kiürítési stratégia biztonsági esetre?	___ Igen ___ Nem
Van riasztási terv?	___ Igen ___ Nem
Vannak viselkedési és jelentési szabályok biztonsági esetekben?	___ Igen ___ Nem
Vannak szabályos oktatások a menekülő útvonalakról?	___ Igen ___ Nem
Vannak kiürítési gyakorlatok?	___ Igen ___ Nem
Vannak tűzvédelmi, belső védelmi gyakorlatok?	___ Igen ___ Nem
A gyakorlatokat iskolai koncepció szerint ismertetik (oktatás; számonkérés)?	___ Igen ___ Nem
Van válságkommunikáció?	___ Igen ___ Nem
Van biztonságilag releváns helyzetekben az érintett személyzet részére pszichológiai gondoskodás?	___ Igen ___ Nem
Van elsőbbségi katasztrófa-kapcsolás a telekommunikációban?	___ Igen ___ Nem
Kizárólag az üzem kezében van a biztonsági irányítás?	___ Igen ___ Nem
Ha nem, a szerződéses partner/külsős teljesíti a belső védelmi tervben foglaltakat?	___ Igen ___ Nem
Vannak az üzem és a biztonsági vezetők között megegyezések (gyakorlati együttműködés, felelősség veszélyhelyzetben)?	___ Igen ___ Nem
Van a biztonsági személyzet számára továbbképzés?	___ Igen ___ Nem
Az üzem tevékenységét a külső teljesítmények alapján megítélték?	___ Igen ___ Nem
Elkerülték azokat a külső forrásokat, melyek az üzemnél kockázatot jelenthetnek (pl. légifelvelelek interneten, termék-anyagok és tömegek stb.)	___ Igen ___ Nem
Meghatároztak az üzem egészére nézve kötelező kockázati politikát?	___ Igen ___ Nem
Van az üzem egyes részeire vonatkozó specifikus kockázatpolitika?	___ Igen ___ Nem
Az üzemet érintő minden lehetséges kockázati tényezőt értékelnek, beleértve - a természeti események általi kockázatot, - az emberi és műszaki hibák által keltett kockázatot, - a terrorista, vagy bűncselekmények által okozott kockázatot?	___ Igen ___ Nem

Reagálnak a környezetben keletkezett veszélyekre, pl. erőművek, vasúti katasztrófák stb.)?	___ Igen ___ Nem
A biztonsági szabványokat és az elfogadható kockázatot összességében kockázatformák szerint határozzák e meg?	___ Igen ___ Nem
A kockázat az elfogadható kockázat területen található e meg?	___ Igen ___ Nem
Léteznek a kockázat csökkentésére irányuló intézkedések valamennyi részterületen?	___ Igen ___ Nem
Vannak a kockázat finanszírozásra vonatkozó közép és hosszú távú költség- és haszonelemzések?	___ Igen ___ Nem

Van válság- és sürgősségi kézikönyv?	___ Igen ___ Nem
Van felelősségszabályozás veszélyhelyzetben?	___ Igen ___ Nem
Van válság- és sürgősségi tervezés kiválasztott káreseményekre?	___ Igen ___ Nem
Vannak szabályos veszélyhelyzeti gyakorlatok?	___ Igen ___ Nem
Vannak jelentési utak és döntéshozói illetékességek káreseményekre?	___ Igen ___ Nem
Léteznek nagy károkozás esetén együttműködési formák az illetékes hatóságokkal?	___ Igen ___ Nem
Van az illetékes hatóságokkal közösen összeállított válság- és sürgősségi kezelési terv (akár a külső védelmi terven belül)?	___ Igen ___ Nem
Van szünetmentes áramforrás, amely a biztonsági berendezéseket is üzemelteti?	___ Igen ___ Nem
Vannak műszaki és szervezeti tűzvédelmi intézkedések, úgy mint: a) Létesítményi tűzoltóság b) Tűzjelző berendezések, c) Személyzet oktatása d) Menekülési útvonalak e) Átvizsgálás	___ Igen ___ Nem
A nagy károk elhárítása érdekében tartanak gyakorlatokat?	___ Igen ___ Nem
Vannak műszaki és szervezeti védelmi intézkedések a termelés kiesésére?	___ Igen ___ Nem
Vannak vizsgálatok és koncepciók a külső teljesítések kiesésére nagy károkozások esetén?	___ Igen ___ Nem
Vannak koncepciók a gyártás újra felvételére nagy károkozások után?	___ Igen ___ Nem

ADJA ÖSSZE AZ "IGEN" VÁLASZOKAT, MAJD SZOROZZA MEG A KAPOTT ÉRTÉKET 2-VEL. ELLENŐRIZZE AZ ÖN ÁLTAL KAPOTT ÖSSZÉRTÉKET A KÖVETKEZŐ SKÁLÁN.

<u>PONT</u>	<u>ÉRTÉKELÉS</u>	<u>MEGJEGYZÉSEK</u>
105-	KATASZTRÓFA BIZTOS	RENDKÍVÜL JÓ MUNKA - Ön bizonyára készen áll a legtöbb veszélyhelyzetre. Továbbra is ilyen jó munkát végezzen.
86 - 104	ELŐKÉSZÜLT	JÓ MUNKA - Bizonyos munka végrehajtásával az Ön üzeme jól felkészült a következő katasztrófára.
60-85	KIS VESZÉLY	JÓ ÚTON HALAD – van még fejlesztésre szoruló terület.
30-59	KOCKÁZATOS	FEJLESZTÉSRE SZORUL – sok fejlesztést igényel.
0-29	A KATASZTRÓFA NAGY BAJT OKOZHAT	SÉGÍTSÉGRE VAN SZÜKSÉGE – újratervezést igényel.

1. A biztonság – beavatkozás kapcsolata és a kezdeti tevékenység értékelése.

Az eseményre utaló jelek

- Van-e fenyegetettség?
- Vannak-e áldozatok?
- Vannak-e a belső védelmi tervben megjelölt beavatkozók között áldozatok?
- Volt-e robbanás?
- Volt-e (késleltetett) második támadás/robbanás?
- Esetleg csak rémhírről van szó?

Egy jel esetén

- A beavatkozás fokozott óvatosságot igényel.

Több jel esetén

- Lehetséges, hogy a gyülekezési hely terrorcselekmény helyszíne.
- Rendkívül óvatosan kell elkezdni a beavatkozó tevékenységet.
- Figyelembe kell venni, hogy nem terveznek-e támadást a beavatkozó állománnyal szemben.
- Mérlegelni és alkalmazni kell az egyéni óvintézkedéseket.
- El kell kerülni a pánikot a helyszínen.
- Azonnal fel kell venni a kapcsolatot a rendvédelmi szervekkel az együttműködés megszervezésére.
- Ki kell jelölni biztonságos gyülekezési helyeket a beérkező egységek számára
- Meg kell fontolni a kimenekítés szükségességét.

2. Vezetői tevékenység sorrendje

- Szükség szerint kezdeményezni kell a betegek sürgősségi ellátás szerinti osztályozását és elkülönítését, a leginkább sérült áldozatokkal kezdve.
- Létre kell hozni a belső védelmi tervben meghatározott vezetési pontot.
- Le kell zárni a területet – meg kell tiltani a ki-be történő mozgást.
- Biztonsági szempontból biztosítani kell a helyszínt.
- Kezdeményezni kell a helyszíni kockázat elemzést, helyzetértékelést.
- Ki kell jelölni és biztosítani kell a beérkező egységek tartózkodási helyeit.
- Biztosítani kell az egyéni védőeszközök és az árnyékolások használatát.
- Alkalmazni kell a belső védelmi tervben megjelölt menekülési útvonalakat.
 - El kell helyezni a gyors kimenekítést elősegítő eszközöket.
 - A kimenekítési útvonalak használata utánra új gyülekezési pontot kell kijelölni.
- Be kell vezetni a személyi nyilvántartás rendszerét.
- Az esemény kezelésének idejére biztonsági tisztet kell kijelölni.
- Értékelni kell a vezetési pont biztonságosságát.
- Meg kell fontolni, hogy szükség van-e összekötő és lakossági tájékoztatási pont kijelölésére.

- Fel kell mérni a mentesítési igényeket (részleges, tömeges, stb.).
- Meg kell fontolni, hogy szükség van-e további speciális segítségre.
 - Tűzoltóság
 - Rendvédelmi szervek – tűzserész alakulatok
 - Katasztrófavédelem
 - Közművek
 - Közegészségügyi – Tisztiorvosi szolgálat
 - Környezetvédelem
 - Egyéb
- Meg kell határozni, hogy a helyszín esetleg egy potenciális bűnügyi helyszín-e.
 - A helyszínen minden potenciális bizonyítéknak számít
 - Biztosítani kell a rendvédelmi szervekkel való együttműködést.
- Értesíteni kell a belső védelmi terv alapján a:
 - Kórházakat
 - Közművek fenntartóit
 - Rendvédelmi szerveket – beleértve a bűnügyi nyomozókat
 - Állami kapcsolattartási pontot.
- Biztosítani kell a tájékoztatást és meg kell határozni a szükségleteket.

3. Helyszíni helyzetértékelés

- A kimenő információkat át kell tekinteni,
- Olyan fizikai jeleket kell keresni, amelyek utalhatnak a veszélyhelyzetre (biológiai, nukleáris, gyúlékony, vegyi és robbanásos esemény, a fegyveres támadást is beleértve):
 - Romos terület
 - Tömeges veszteség / haláleset minimális vagy semmilyen külsérelmi nyommal
 - Beavatkozók veszteségei
 - Súlyos egészségkárosodás, látható ok nélkül
 - Állatok és a növényzet pusztulása
 - Rendszerek leállítása (közművek, szállítás, közlekedés stb.)
 - Szokatlan szag, színes füst, gőzfelhő
 - Folyadék a helyszínen (típusa, színe, stb.).
- Meg kell vizsgálni, hogy a helyszínen lévő személyeken észlelhető-e a veszélyes anyagok hatásának jelei, tünetei
- Azonosítani kell a személyeken látható tüneteket,
- A sérülteket és a szemtanúkat ki kell kérdezni.
- Az eseményt azonosítani kell:
 - Biológiai,
 - Gyújtó,
 - Vegyi,
 - Robbanás,
 - Fegyveres támadás,
 - Összetett eset.
- Meteorológiai jelentés szempontjait figyelembe kell venni
- A sérülést szenvedettek számát meg kell becsülni:
 - Járóképes betegek
 - Mozgásképtelen betegek.
- Meg kell határozni a környezet sérülését/romlását.
- Meg kell határozni a késleltetett (második) támadás lehetőségét:

- Fel kell mérni a rendelkezésre álló és a szükséges erőforrásokat:
 - Tűzoltóság,
 - Mentőszolgálat,
 - Rendvédelmi szervek / tűzseréssz szolgálat,
 - Katasztrófavédelem,
 - Közmű üzemeltetők,
 - Közegészségügyi szolgálat,
 - Környezetvédelem,
 - Lakosság tájékoztatási kapcsolattartók,
 - Egyéb részéről.

4. Tömeges mentesítés a külső beavatkozók segítségével

- A mentesítési terület az üzemen kívül, szél felőli irányban kell kijelölni.
- Az első beavatkozóknak egyéni védőeszközt és zárt rendszerű légzőkészüléket kell viselniük, hogy az áldozatokat meg tudják közelíteni és segítséget tudjanak nyújtani.
- El kell kerülni az érintkezést bármely folyadékkal a talajon, az áldozatok ruházatával vagy más szennyezett felülettel.
- A legveszélyesebb területről el kell távolítani a szennyezett / besugárzott (a harcanyag hatásának kitett) személyeket.
- A jelek, tünetek alapján meg kell becsülni a harcanyag típusát.
- Az áldozatokat az alábbiak szerint kell osztályozni:
 - Vannak-e tünetei vagy tünetmentes,
 - Járóképes vagy nem járóképes.
- Az egészségügyi személyzetnek a sérülteket a segélyhelyen át kell venni és el kell kezdeni a betegek számbavételét, osztályozását, a sérülések ellátást, valamint az antidótumok beadását.
- A mentesítés módja függ a sérültek számától, a sérülés súlyosságától és a rendelkezésre álló erőforrásoktól.
- Sok sérült mentesíthető vízsugárral történő lemosással, míg nagy számú sérültnek tömeges mentesítésre szolgáló mentesítő folyosón kell áthaladni.
- Nagyszámú sérült gépesített, egymás mellé telepített rendszert igényel, amely sok zuhanyt tartalmaz és több útvonalat biztosít az áthaladásra.

Sérültek

- El kell kezdeni a mentesítést azonnal azokon a személyeken, akik:
 - jellegzetes tünetekkel rendelkeznek.
 - Van látható (folyadék) szennyeződés a ruházaton,
 - A kiszóródás közvetlen közelében voltak.
- Tömeges sérülés esetén az életmentés előnyt élvez.
- A mentesítő rendszert olyan helyen kell felállítani, ahol a mentesítő víz elfolyhat a helyszínről a földre vagy a talajba.
- A mozgásképtelen betegek mentesítésére külön mentesítő folyosót kell beállítani.
- Veszélyhelyzeti takaróeszközt kell kiadni (például plédok vagy lepedők).
- A sérülteket el kell szállítani a segélyhelyre sérülés szerinti osztályzás, vizsgálat és kezelés céljából.

5. Bizonyítékok megőrzése

- A valószínűsíthető bizonyítékokat fel kell ismerni:
 - Fel nem robbant eszközök;
 - Robbanó eszköz darabjai;
 - Áldozatok ruhája;
 - Tárolóeszközök;
 - Porlasztó vagy permetező eszközök.
- A bizonyíték helyét fel kell jegyezni.
- Az illetékes hatóság felé a megtalált bizonyítékot jelenteni kell.
- A bizonyíték csak életmentés vagy a helyzet stabilizálása érdekében távolítható el.
- Meg kell szervezni a bizonyítékok őrzés-védelmét.
- A bizonyítékot le kell fényképezni a helyszínen, ahol található.

Eseménytől függő tevékenységek

1. Biológiai eredetű harcanyagok

Általános jellegű információk

- A biológiai harcanyagok késleltetett hatásúak lehetnek.
- A mérgező harcanyagok szervezetbe jutásának elsődleges útja a légzőrendszer.
- A zárt rendszerű légzőkészülék és a tűzoltó védőruházat megfelelő védelmet nyújt a beavatkozóknak.

Ajánlások a belső védelmi tervben szereplő beavatkozó szervezeteknek

- Az épület szellőztető rendszerétől távol, magaslaton és ellenszélbe kell elhelyezkedni.
- A veszélyeztetett területet le kell lezárni.
- Az egyéni védőeszközzel nem rendelkező személyeket a területre nem szabad beengedni.

Események:

- Nedves/száraz harcanyag pontforrás.
- Épületek klimatizáló, szellőztető-fűtő rendszerébe juttatott harcanyag vagy ismeretlen eredetű csomag, fizikai bizonyíték nélkül.
- Klimatizáló, szellőztető-fűtő rendszerbe juttatott harcanyag vagy ismeretlen eredetű csomag, fizikai bizonyítékkal alátámasztva.

Pontforrásból eredő száraz / nedves hatóanyag pontforrás

- A szennyezett területre belépő személyeknek egyéni védőeszközt kell viselni, zárt rendszerű légzőkészülékkel kiegészítve.
- Kerülni kell az érintkezést a pocsolóakkal, nedves felületekkel.
- Az épület környékét le kell zárni.
- A valószínűsíthetően szennyezett személyeket zárt közösségben, a veszélyes területen kívül, együtt kell tartani.
- A területen működő klimatizáló és szellőztető rendszereket le kell zárni.
- Ha a sérültön a harcanyag jelenléte szemmel látható:

- A szennyezett bőrfelületet szappannal és vízzel le kell mosni, ruházatukat le kell cserélni.
- Ha lehetséges, mintát kell venni a harcanyag azonosításához.

Klimatizáló rendszerbe (fűtő, szellőztető berendezésbe, légkondicionálóba) helyezett száraz harcanyag vagy ismeretlen eredetű csomag okozta fenyegetés

- Az épületet körül kell zárni:
 - A feltételezhetően szennyeződött személyeket az épületen belül kell tartani;
 - az épület összes klimatizáló rendszerét le kell zárni.
- Információt kell gyűjteni a fenyegetettségről, a célpontról és minden korábbi gyanús tevékenységről, ami alapján a fenyegetettség foka értékelhető.
- Az épület átkutatását meg kell kezdeni.
- Az épületbe belépő személyeknek zárt rendszerű légzőkészülékkel kiegészített egyéni védőfelszerelést kell viselni.
- El kell kerülni a pocsolyákkal és nedves felületekkel való érintkezést.
- A klimatizáló rendszer minden kivezetését és belépő nyílását, illetve azok környékét át kell vizsgálni, harcanyagra vagy a terjesztő eszközre utaló nyomokat keresve.
- Ha a biológiai csapásra utaló bármiféle bizonyíték előkerült, akkor az épületből az embereket egy biztonságos és kényelmes helyre kell áttelepíteni.
- Ha gyanús csomag került elő, akkor a továbbiakban pontforrásként kell kezelni.
- A szennyeződött személyeket le kell zuhanyoztatni és új ruházatot kell nekik adni.

Klimatizáló rendszerbe helyezett, azonosított harcanyag (vagy kijuttató eszköz: aeroszol generátor, ködfejlesztő, permetező eszköz)

- Az épületbe belépő személyeknek zárt rendszerű légzőkészülékkel kiegészített egyéni védőfelszerelést kell viselni.
- El kell kerülni a pocsolyákkal és nedves felületekkel való érintkezést.
- Az épületből és környékéről az embereket el kell távolítani és egy biztosított, de kényelmes helyre kell áttelepíteni.
- A klimatizáló és szellőztető-fűtő rendszereket le kell zárni.
- A Veszélyhelyzet Felderítő Csoportok képesek lehetnek biológiai harcanyag kimutatást végezni (korlátolt számú harcanyagra).
- Ha lehetséges, az anyagból mintát kell venni az azonosításhoz.
- A szennyeződött személyeket le kell zuhanyozni és új ruházatot kell nekik adni. A szabadban vagy nyílt helyiségben a mentesítést nem szabad végrehajtani, sátrakat vagy egyéb helyszínt kell biztosítani e célra.
- A mentesített személyeket az orvosi vizsgálatig egy kijelölt gyűjtőhelyen kell tartani.

2. Gyűjtő anyagok által kiváltott események

Általános jellegű információk

- A tűz intenzív körülményeket hozhat létre:
 - gyors terjedés;
 - nagy hőhatás;
 - másodlagos tüzek;
 - vegyi anyagok égést gyorsító hatása.

- A terroristák tönkretehetik a tűz elleni védekezés eszközeit.
- Figyelni kell az álcázott robbanó szerkezetekre.
- Gondolni kell az összetett vagy több fokozatú (késleltetett hatású) eszközök alkalmazásának lehetőségére.

3. Vegyi eredetű harcanyagok

Általános jellegű információk

- Meg kell határozni a veszélyes anyagok hatásának jeleit és tüneteit az áldozatokon:
 - Vannak sérülés nélküli vagy minimális sérülést elszenvedett eszméletlen áldozatok?
 - Mutatkozik-e az áldozatokon a veszélyes anyagokkal való érintkezés hatása?
 - Látható-e hólyagosodás, bőrpirosodás, elszíneződés vagy bőr irritáció?
 - Nehezen lélegeznek-e az áldozatok?
- Keresni kell az eseményre utaló figyelmeztető jeleket.
 - Tömeges veszteség / haláleset minimális sérüléssel vagy sérülés nélkül.
 - Beavatkozó állomány veszteségei.
 - Elpusztult állatok és vegetáció
 - Szokatlan szagok, színes füst, gőzfelhők.
- A terjedés módja(i):
 - Klimatizáló, szellőző rendszerek.
 - Köd vagy aeroszol fejlesztő készülékek.
 - Porlasztó, permetező berendezés.
 - Gázpalack.
 - Piszkos (harcanyaggal töltött) bomba.

Beavatkozásra vonatkozó javaslatok

- A kárhelyszínt magasabban fekvő helyről és szélirányból kell megközelíteni.
- A mérgező harcanyaggal szennyezett áldozatokról azonnal el kell távolítani ruházatukat, részleges mentesítést és azonnali orvosi beavatkozást kell végrehajtani.
- A mentőbázist a szennyezett területtől biztonságos távolságra kell telepíteni!
- A területet le kell zárni és biztosítani kell, a belépést meg kell tiltani.
- Részletes veszélyhelyzet értékelést kell készíteni azért, hogy eldönthető legyen, a beavatkozók beléphetnek-e a szennyezett területre.
- Figyelni kell a késleltetett, nagyobb hatású vegyi fegyverekre is!
- Az egyéni védőeszközzel és zárt rendszerű légzőkészülékkel ellátott beavatkozó személyzet semmilyen esetben sem léphet be az erősen szennyezett, nem szellőző vagy mélyebben fekvő területre.
- Az egyéni védőeszközzel és zárt rendszerű légzőkészülékkel ellátott beavatkozó állomány életmentés céljából beléphet a veszélyes zónán kívül eső a szennyezett zónába.
- A járó képes betegeket a veszélyes, illetve a szennyezett zónából minél hamarabb ki kell terelni.
- A harcanyag hatásának kitett személyeket a veszélyes területen kívül létrehozott, elzárt területen kell összegyűjteni.
- Minden beteget, akinél tünetek jelentkeznek, el kell különíteni a tünetmentesektől.
- A veszélyeztetett terület határán a biztonsági erőknek kordont kell létrehozniuk a terület biztosítása céljából.

- Ha az alkalmazott mérgező harcanyag típusát ismerik vagy sejtik, akkor az információt azonnal továbbítani kell az elsősegélynyújtó csoportok, illetve a kórházak felé, hogy a megfelelő antidótumot a szükséges mennyiségben biztosítani tudják.
- A kórházakat azonnal értesíteni kell, hogy hamarosan mérgező harcanyaggal szennyezett sérülteket szállítanak a kórházba, vagy ilyen betegek önmaguktól fognak jelentkezni.
- A legsúlyosabb állapotú betegekkel kezdve el kell végezni a sérültek részleges mentesítését. A mentesítéshez használható szappan és melegvíz!

4. Robbanóanyagok

Általános jellegű információk

- A robbanó szerkezeteket a vegyi, biológiai és radioaktív anyagok környezetükben történő szétszórására tervezték.
- A robbanás másodlagos veszélyforrás lehet, mivel instabillá teszi az épület szerkezeti elemeit, sérülnek a közművek, építési törmelékek repülnek szét, lyukak, kráterek és egyéb fizikai veszélyforrások keletkeznek.
- Ezek az eszközök tartalmazhatnak emberre veszélyes alkotóelemeket is, mint pl. szögek, repeszek, szilánkok vagy egyéb anyagok.

Az eseményre utaló figyelmeztető jelek:

- Szóbeli vagy írásos fenyegetések.
- Konténerek vagy járművek, amelyek nem eredeti helyükön állnak.
- Nyomás alatt lévő gáztartályra, gyúlékony folyadéktartályra, nagy méretű tárolókra, csővezetékekre és egyéb vegyi tárolóeszközökre (piszkos bomba) erősített robbanóanyag.
- Nagy méretű csomagok olajfoltokkal, veszélyes anyagokra jellemző szagokkal, kiálló vezetékekkel és túl erős csomagolással, feladó nélkül, stb.

A beavatkozásra vonatkozó javaslatok

Fel nem robbant szerkezetek/robbanás előtti tevékenység

- A kockázatelemzés a tűzszerészek feladata, nekik kell először a helyszínre érkezni.
- A vezetési pontot ajánlatos azoktól a területektől távol elhelyezni, ahol másodlagos robbanó szerkezetek lehetnek.
- A beérkező egységek elhelyezése:
 - Az elhelyezési területről a veszélyeztetett terület ne legyen látható.
 - Távol azoktól az épületektől, melyek nagy mennyiségben tartalmaznak üveget.
- A területet le kell zárni.
- A robbanó szerkezetek méretére alapozva a terület zárását biztosítani kell.
- Le kell zárni a gáz csővezetékeket, meg kell szakítani az elektromosságot a járulékos károk elkerülése céljából.
- Meg kell kísérelni a robbanó szerkezet jellemzőinek meghatározását:
 - A veszély típusa,
 - Helye,
 - Ideje,
 - Csomagolás,
 - Szerkezet leírása.

- Különösen vigyázni kell akkor, ha bejelentő megadja a robbanás időpontját. Nagyon könnyen előfordulhat, hogy a szerkezet a megjelölt időnél korábban felrobban.
- A rádiók, mobiltelefonok használatát az előírásoknak megfelelően meg kell szakítani.

Fel kell mérni az érintett terület viszonyait:

- Az érintett dolgozók száma.
- Lehetséges kockázati tényezők: közművek, szerkezetek, vegyi anyagok.
- Vízutánpótlás / vízellátás.
- Az elérhető erők (baleseti ambulancia, veszélyhelyzeti felderítők, műszaki mentőcsoport, stb.).
- Az érintett épületek előzetes terveinek felülvizsgálata.
- Sürgős bejelentések megtétele.
- Beavatkozási terv kidolgozása, amely megadja a prioritásokat, az erők szétosztását és a beavatkozás kulcspontjait.

Felrobbant a szerkezet / Robbanás utáni tevékenység

- A vezetési pontot azoktól a területektől távol kell elhelyezni, ahol a késleltetett robbanó szerkezetek elhelyezhetők.
- Az elsőként beérkező egységek:
 - Zárják le a gáz vezetékeket, szakítsák meg az elektromos hálózatot.
 - Tartsanak biztonságos távolságot a jelentett esemény helyszínétől (vagy attól a ponttól, ahol először lehet találkozni roncsokkal, törmelékkel).
 - Tartsanak távolságot azoktól az épületektől, melyek nagy mennyiségben tartalmaznak üveget.
 - Olyan módon kell kihasználni a távolságot, hogy a mesterséges (épített), és a természetes képződmények, mint gátak elősegítsék a védekezést.
- A beérkező egységeket nagyobb távolságra kell elhelyezni. Meg kell fontolni az erők több helyre való széttagolását.
- A robbanás területén maradhatnak fel nem robbant bomba anyagok.
- A rádiók, mobiltelefonok használatát meg kell szakítani a helyi előírásoknak megfelelően.
- A járó képes sérülteket el kell távolítani az érintett területről.
- Meg kell határozni a helyszínen fennálló körülményeket és értékelni kell az erőkkel szemben támasztott elvárásokat.
- Jelentést kell tenni a következő szintek szerint (rendvédelmi szervek, kórházak, veszélyhelyzet-kezelés):
 - Helyi szinten,
 - Állami szinten.
- A beavatkozó állomány csak életmentési céllal léphet a robbantás területére.
- Korlátozni kell a beavatkozó állomány létszámát és a minimálisra kell csökkenteni a benttartózkodási időt.
- Részleges mentesítő rendszert kell telepíteni.
- A robbanás helyszínéről a sérülteket egy biztonságos mentési területre kell szállítani.
- A sérültek gyűjtőhelyén ki kell alakítani a sérült osztályozó és kezelőhelyet:
 - A kórházakat értesíteni kell.
 - Alkalmazni kell a tömeges sérültek ellátására vonatkozó tervet.

- A beavatkozók nem léphetnek be nem biztonságos épületbe, illetve nagy kockázattal bíró területre.
- A szennyezéssel szemben védekezni kell, illetve a műszereket védett helyről kell irányítani.
- A bizonyítékokat meg kell őrizni.

Külső beavatkozó szervezetek tevékenysége

1. Tűzoltóság feladatai

- Fel kell venni a kapcsolatot a veszélyes ipari üzem felelős vezetőjével.
- Le kell zárni / biztosítani kell a helyszínt, meg kell tiltani a belépést, ellenőrzési zónákat kell létrehozni.
- Vezetési pontot kell létrehozni.
- A helyszín veszélyeztetettségét fel kell mérni.
- A beérkező egységeket el kell helyezni (irányítani).
- Az eseményre, sérültek számára, stb. vonatkozó információkat össze kell gyűjteni.
- Ha szükséges ki kell jelölni a beavatkozók helyét.
- El kell kezdeni az értesítést, riasztást. (pl. kórházak, rendvédelmi szervek stb.)
- Szükség esetén további erőt kell kérni.
- Szükséges védelmi intézkedéseket be kell vezetni, mint:
 - Egyéni védőfelszerelés viselése,
 - Távolságtartás, benttartózkodás idejének csökkentése, árnyékolás használata.
 - A veszélynek kitett beavatkozó állomány létszámának minimalizálása.
- Kollektív védelmi intézkedéseket kell bevezetni, mint:
 - Kimenekítés,
 - Kitelepítés,
 - Védekezés helyben.
- Vízellátó rendszert kell telepíteni:
 - Tűzoltáshoz,
 - Mentésítéshez.
- A tevékenységet a rendvédelmi erőkkel összhangban kell végezni.
- A sérülteket el kell különíteni és a veszélyforrástól el, a veszélyes terület határa felé kell irányítani.
- El kell kezdeni a részleges mentesítést.

- Egyesített Vezetési Pontot kell felállítani, a következő szervezetek képviselőinek részvételével:
 - Országos Mentőszolgálat
 - Rendvédelmi szervek
 - Kórházak/ Közegészségügy
 - Katasztrófavédelem
 - Közművek üzemeltetői
 - Lakossági kapcsolatok és tájékoztatási szervezetek.
- Meg kell szervezni a bizonyítékok őrzés-védelmét.

2. Mentőszolgálatok feladatai

Ha elsőként érkeznek a helyszínre:

- zárja le /biztosítsa a helyszínt, létesítsen ellenőrző zónákat,
- létesítsen vezetési pontot,
- értékelje a helyszín biztonságát/védelmét,
- irányítsa a beérkező egységeket.

Ha a vezetési rendszer már működik:

- Jelentsen és/vagy lépjen érintkezésbe a kárhely parancsnokkal,
- Gyűjtsön információkat a(z):
 - eset típusáról
 - betegek számáról
 - sérülések súlyosságáról
 - jelekről és tünetekről.
- Ha szükséges, kérjen további erőket:
- Vezesse be a szükséges védelmi intézkedéseket:
 - Megfelelő egyéni védőeszköz alkalmazása,
 - Benntartózkodási idő korlátozása, távolságtartás,
 - A veszélyeztetett beavatkozó állomány létszámának minimalizálása.
- Kezdje meg a tömeg sérülés esetén alkalmazandó eljárásrendet;
- Értékelje, hogy szükség van-e sebesült gyűjtő pontra, illetve elhelyezési körletre.
- Felügyelje és különítse el a sérülteket és irányítsa őket a veszélyes terület határa felé;
- Biztosítsa, hogy mentesítsék a betegeket, mielőtt továbbküldik a veszélyzónán kívüli területre.
- Osztályozza a sérülteket, adja be az ellenszert, részesítse kezelésben és szállítsa őket.
- Gyűjtse és őrizze a bizonyítékokat:
 - Azonosítsa a lehetséges bizonyítékokat,
 - Jelentse az illetékes hatósági szervnek,
 - Jegyezze fel a sérültekbe beágyazódott céltárgyakat/objektumokat, mint lehetséges bizonyítékokat,
 - Szervezze meg az elsősegélyhelyen vagy a kórházban talált bizonyítékok őrzését.
- Hozzon létre és tartson fenn állandó őrizetet a bizonyítékok megóvásához
- Vegyen részt az Egységes Vezetési Rendszer munkájában.

3. Rendvédelmi szervek feladatai

Ha elsőként érkeznek a helyszínre:

- Zárja le /biztosítsa a helyszínt, telepítsen felügyeleti zónákat.
- Telepítsen vezetési pontot.
- Irányítsa a beérkező erőket.

Ha a vezetési rendszer már működik:

- Jelentsen a vezetési pontnak.
- Értékelje a helyszín biztonságát/védelmét a következők figyelembevételével:
 - az áldozatok között lehetnek terroristák,
 - lehetnek késleltetett hatású eszközök,
 - lehetnek további veszélyforrások.

- Gyűjtse össze a tanúk állításait/megfigyeléseit és dokumentumait
- Kezdje meg a rendvédelmi szervek értesítését
- Ha szükséges, kérjen további erőket, eszközöket.
- Biztosítsa a veszélyes terület határát.
- Irányítsa a közlekedést, figyelembe véve:
 - összpontosítási, letelepülési körleteket,
 - be- és kijutási útvonalakat.
- Ha szükséges, vezessen be védelmi intézkedéseket:
 - beavatkozási idő csökkentését, távolságtartást, árnyékolás használatát,
 - csökkentse a lehető legkevesebbre a veszélynek kitett beavatkozó személyzet számát,
 - megfelelő egyéni védőeszköz viselését (ha van).
- Vezessen be kollektív védelmi intézkedéseket:
 - kitelepítés,
 - helyben védekezés.
- Segítse a sérültek elkülönítését és irányítását.
- Működjön együtt a többi beavatkozó erővel.
- Biztosítsa a bizonyítékok védelmét:
 - Ábrázolja a területet,
 - Készítsen beszámoló leírást,
 - Vezessen naplót a bizonyítékokról.
- Vegyen részt az egyesített vezetési rendszerben, együttműködve a:
 - Tűzoltósággal,
 - Mentőszolgálattal,
 - Korházak/közegészségügyi szervezetekkel,
 - Katasztrófavédelemmel,
 - Közművek üzemeltetőivel,
 - Lakosság tájékoztatási szervezetekkel.

4. Támogató szervezetek feladatai

(Helyszínen kitölteni!)

Helyi Rendvédelmi Szerv: _____

Helyi Veszélyhelyzet Kezelési Központ

Kapcsolattartója: _____

ÁNTSZ képviselője: _____

Közművek: _____

Közművek:

Gázművek: _____

Elektromos művek: _____

Vízművek: _____

Csatornázási művek: _____

Telefonszolgáltató: _____

Országos Veszélyhelyzeti Központ: _____

Járványügyi központ: _____

Kórházi kapcsolattartó: _____

Lakossági kapcsolattartás és tájékoztatás

Általános jellegű információk

- A Lakossági kapcsolattartó és tájékoztatószervezet állományának személyzet elsődleges célja, hogy elkerüljék a pánikot, és tájékoztassák a lakosságot a katasztrófa helyszínén végbemenő eseményekről.
- Kijelöli a média felé az összekötőt.
- Csak korlátozott számú személyzet állhat kapcsolatban a médiával (rendszerint az összekötő és a helyszínparancsnok)
- A média képviselőinek a helyszíntől megadott távolságra jelölje ki a megközelítési határt.
- Folyamatosan tájékoztassa a médiát, hogy elkerüljék a terjedő híreszteléseket
- Az információt a média összes képviselőjének meg kell kapnia.
- Naprakész információkat tegyen közzé a médiának.
- Amikor a központi vezetési rendszer már működik, a médiával való kapcsolattartást átengedik az erre kijelölt, kiképzett személyeknek.
- A közönség felé csak olyan áldozat, illetve sérült listát ad ki, amelyet már visszaigazoltak.
- Információs vonalat hoz létre, ahol az eseménnyel kapcsolatos információkról lehet érdeklődni.
- A balesetelhárítás/beavatkozás kezdete után folyamatosan tájékoztatja a lakosságot.

FOGALMAK ÉS RÖVIDÍTÉSEK MAGYARÁZATA

Belső védelmi terv

(1999. LXXIV. tv. szerint)

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kialakulásának megelőzését, a balesetek elhárítását, következményeinek mérséklését szolgáló intézkedések megtételét, az értesítési, riasztási, felkészítési feladatok veszélyes ipari üzemén, veszélyes létesítményen belüli végrehajtásának rendjét, feltételeit szabályozó üzemeltetői okmány.

Biztonsági jelentés

(1999. LXXIV. tv. szerint)

Az üzemeltető által készített dokumentum, amely annak bizonyítására szolgál, hogy rendelkezik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket megelőző politikával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, illetőleg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte, a megelőzésükre a szükséges intézkedéseket megtette, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága. Rendelkezik működőképes belső védelmi tervvel. A jelentésnek elegendő információt kell szolgáltatnia a külső védelmi tervek elkészítéséhez és a hatósági, szakhatósági vélemények kialakításához.

Biztonsági elemzés

(1999. LXXIV. tv. szerint)

Az üzemeltető által készített dokumentum, amely tartalmazza a veszélyes ipari üzem üzemeltetőjének a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket megelőzésére vonatkozó általános célkitűzéseit, továbbá annak az irányítási, vezetési és műszaki eszközrendszernek a bemutatását, amely biztosítja mind az ember, mind a környezet magas szintű védelmét, valamint annak bizonyítását, hogy az üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, illetőleg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte. A dokumentumnak elegendő információt kell szolgáltatnia a hatósági, szakhatósági vélemények kialakításához.

Alsó küszöbértékű veszélyes ipari üzem

(18/2006 (I. 26). Korm. rend. szerint)

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, illetőleg meghaladja, de nem éri el a felső küszöbértéket.

<p>Felső küszöbértékű veszélyes ipari üzem (18/2006 (I. 26). Korm. rend. szerint)</p>	<p>Ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége (beleértve a technológia irányíthatatlanná válása miatt várhatóan keletkező veszélyes anyagokat is) az <i>1. melléklet</i> alapján meghatározható felső küszöbértéket eléri, illetőleg meghaladja.</p>
<p>Katasztrófa (1999. LXXIV. tv. szerint)</p>	<p>A süszéghelyzet vagy a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetőleg a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet (pl. természeti, biológiai eredetű, tűz okozta), amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli.</p>
<p>Külső védelmi terv (1999. LXXIV. tv. szerint)</p>	<p>A veszélyes létesítmény 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.</p>
<p>Lakosság 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendelet)</p>	<p>A fegyveres erők és a rendvédelmi szervek szolgálati feladatot ellátó állománya, továbbá a szabadságukban korlátozott, a rendőrség és a büntetés-végrehajtási intézet őrizetében lévő személyek kivételével a veszélyeztetett területen élő vagy tartózkodó személyek összessége</p>
<p>Rendkívüli esemény (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>A veszélyes ipari üzemben a rendeltetésszerű működés során, illetőleg a technológiai folyamatokban bekövetkező olyan nem várt esemény, amely azonnali beavatkozást igényel és magában hordozza a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset kialakulásának lehetőségét.</p>
<p>Dominóhatás (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>A veszélyes létesítményben bekövetkező olyan baleset, amely a közelben lévő más, veszélyes ipari üzemre áttérjedve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek valószínűségét és lehetőségét megnöveli vagy a bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeit súlyosbítja.</p>
<p>Üzemeltető (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>Bármely természetes vagy jogi személy, illetőleg jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, aki vagy amely veszélyes ipari üzemet vagy veszélyes létesítményt működtet vagy alapszabály, alapító okirat, illetve szerződés alapján döntő befolyást gyakorol a veszélyes ipari üzem működésére.</p>

<p>Veszélyes anyag (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>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.</p>
<p>Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>Olyan mértékű veszélyes anyag kibocsátásával, tűzzel vagy robbanással járó rendkívüli esemény, amely a veszélyes ipari üzem működése során befolyásolhatatlan folyamatként megy végbe, és amely az üzemen belül, illetőleg azon kívül közvetlenül vagy lassan hatóan súlyosan veszélyezteti vagy károsítja az emberi egészséget, illetőleg a környezetet.</p>
<p>Veszélyes ipari üzem (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>Egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület egésze, ahol egy vagy több veszélyes 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).</p>
<p>Veszélyes létesítmény (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>Olyan, a veszélyes ipari üzem területén lévő technológiai, illetőleg termelészervezési okokból elkülönülő területrész, ahol egy vagy több berendezésben (technológiai rendszerben) veszélyes anyagok előállítása, felhasználása, szállítása vagy tárolása történik. Magába 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.</p>
<p>Veszélyes tevékenység (1999. LXXIV. tv.)</p>	<p>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.</p>
<p>Veszély</p>	<p>Valamely veszélyes anyag természetes tulajdonsága vagy olyan körülmény, amely káros hatással lehet az emberi egészségre vagy a környezetre.</p>
<p>Kockázat</p>	<p>Egy adott területen adott időtartamon belül, meghatározott körülmények között jelentkező egészség-, illetve környezetkárosító hatás valószínűsége.</p>

BLEVE	a forrásban lévő folyadék gőzének robbanása (Boiling Liquid Expanding Vapour Exploison); olyan konténer hirtelen meghibásodásának eredménye, amely a normál (légköri) forráspontját jóval meghaladó hőmérsékletű folyadékot tartalmaz. A tűzveszélyes anyagok BLEVE-je tűzgömböt eredményez.
sűrű gáz	olyan gáz, amelynek nagyobb a fajsúlya, mint az azt körülvevő környezeti levegőé
terjedés	gázok levegőben való elkeveredése, amely a gázfelhő növekedését vonja maga után
dominóhatás	hatás, mely során az egyik létesítményben bekövetkezett konténment sérülés más létesítményben is konténment sérülést idéz elő
dózis	A különféle hatásoknak való kitettséget összegző (integrális) mérték
üzem	egy üzemeltető irányítása alá tartozó teljes terület, ahol veszélyes anyagok vannak jelen egy vagy több létesítményben, ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrákat vagy a közösen végzett vagy kapcsolódó tevékenységeket is
kitettség	koncentráció vagy intenzitás, amely a célszemélyt eléri, és általában koncentráció vagy intenzitás dimenzióban és időtartamban fejezik ki
gyakoriság	bekövetkezések száma, ahányszor a végeredmény várhatóan előáll egy meghatározott időtartamon belül (lásd még valószínűség)
veszély	kárt okozó képességet magában rejtő kémiai vagy fizikai állapot
gyújtóforrás	olyan dolog, amely a gyúlékony felhőt képes meggyújtani, például szikra, forró felszín vagy nyílt láng következtében
létesítmény	üzemen belüli technológiai egység, ahol veszélyes anyagokat gyártanak, használnak, kezelnek vagy tárolnak
jet	egy nyíláson át jelentős impulzussal kiszabaduló anyag
szúróláng (jet flame)	egy nyíláson át jelentős impulzussal kiszabaduló anyag égése
LC₅₀	50%-os halálos koncentráció, vagyis: egy anyag olyan koncentrációja, amely becslések szerint a kísérleti egyedek 50%-ára nézve halálos. Az LC ₅₀ (patkány, belégzés, 1 h) olyan levegőben mért koncentráció, amely a becslések szerint egy órás kitettség után a patkányok felének pusztulását jelenti.
LFL	alsó gyulladási határ; ezen koncentráció alatt nagyon kevés a gyúlékony gáz mennyisége a levegőben ahhoz, hogy az égés fennmaradjon

határérték	mind a fizikai, mind a mérgező/robbanó/gyúlékonyági anyagtulajdonságokon alapuló veszélyes anyagtulajdonságok mértéke
konténment meghibásodással járó esemény	olyan esemény, amely légkörbe történő anyagkibocsátást eredményez
üzemeltető	bármely egyén vagy vállalat, amely üzemet vagy létesítményt üzemeltet vagy tart fenn, vagy ha a nemzeti szabályozás így rendelkezik, döntő gazdasági erővel bír a műszaki üzemeltetés tekintetében, meghatározható továbbá úgy is, hogy bármely egyén, aki műszaki berendezést üzemeltet
passzív terjedés	kizárólag a légköri turbulencia következtében bekövetkező terjedés
csóva	folyamatos, légkörbe való kibocsátás következtében kialakuló anyagfelhő
tócsa	talajon vagy vízfelszínen vékony rétegben szétterülő folyadék
tócsatűz	olyan anyag égése, amely tócsából párolog ki
túlnyomás alatti cseppfolyósított gáz	gáz, amelyet olyan nyomásra sűrítenek, hogy az megegyezik a tárolási hőmérsékleten mért telítési nyomással, tehát a gáz túlnyomó része kondenzálódik
valószínűség	a bekövetkezés lehetőségének mértéke, amelyet 0 és 1 közötti dimenzió nélküli számmal fejeznek ki. A kockázatot úgy határozzák meg, mint annak valószínűsége, hogy egy előre meghatározott időtartamon belül (általában egy év) egy nem kívánt hatás bekövetkezik. Következésképpen, a kockázat egy dimenzió nélküli szám. Mindazonáltal, a kockázatot gyakran a gyakoriság egységében fejezik ki, vagyis „/év” dimenzióban. Mivel a meghibásodások gyakorisága alacsony, annak valószínűsége, hogy egy nem kívánt hatás bekövetkezik az előre meghatározott, egy éves időtartamon belül gyakorlatilag megegyezik az évenkénti bekövetkezési gyakoriság értékével. Ebben a jelentésben a gyakoriság a kockázat jelölésére szolgál
mennyiségi kockázatbecslés	a veszélyazonosítás folyamata, amelyet az üzemzavari esemény hatásainak, következményeinek és valószínűségeknek a számszerű értékelése, valamint ezek átfogó kockázati mérőszámokba való egyesítése követ
csepp kihullás	apró folyadékcseppek talajra történő kihullása abból az eredetileg légkörben szuszpendált állapotú frakcióból, amely folyadék elpárolgásából keletkezett
kibocsátás	tárolási helyéről vagy a technológiai folyamatból kiszabaduló vegyi anyag

gőzfelhő robbanás	robbanás, amely egy gyúlékony gőzből, gázból, porlasztott folyadékból, illetve levegőből álló keverék-felhő égéséből ered, és amelyben a lángfrontok meglehetősen nagy sebességekre gyorsulnak fel ahhoz, hogy jelentős túlnyomást okozzanak
elsődleges berendezés	egy részleg elemi alkotórészei (pl. tárolótartály, reaktor, desztilláló berendezés, kazán, vasúti tartálykocsi
berendezési zóna	a berendezések összessége, amelyek ugyanazon csoportba tartoznak logikus besorolással és működéssel, a baleseti szempontok figyelembe vételével
létesítmény	Az üzemeltető által szabályozott egész terület, ahol veszélyes anyagok vannak egy vagy több berendezésben, a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrákat vagy tevékenységeket is beleértve (96/82/EC EU-direktíva, 1. fejezet, 3. cikk, 1996. december 9. (3)).
részleg	egy logikus rendet alkotó, a létesítmény más részeitől földrajzilag (pl. fallal vagy nyílt térrel) elhatárolt része: tároló, töltő-lefejtő, feldolgozó, és az épületek
tároló	nyersanyagok, félkészárúk, késztermékek, illetve hulladék tárolására szolgáló épület
töltő-lefejtő	különböző, a létesítménybe való anyagok be- és kieresztésére használják, (ide tartoznak pl. a vasúti tartálykocsik, uszályok is)
feldolgozó	anyagok feldolgozására vagy a létesítményben használt energia fejlesztésére használt terület. Fajtái: energia, klasszikus, egyéb

BIR	Biztonsági irányítási rendszer
BVT	Belső védelmi terv
OKF	Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
BLEVE	Forrásban levő folyadék táguló párarobbanása
EU JRC	EU Közös Kutatási Központ, Joint Resource Center
FPVI	Fővárosi Polgári Védelmi Igazgatóság
GKM	Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
Kat. tv.	1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
KKB	Kormányzati Koordinációs Bizottság
KVT	Külső védelmi terv
KvVM	Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
MKVI	Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
QRA	[Quantitative risk assessment mennyiségi kockázatelemzés
Rendelet (R.)	18/2006. (I.26.) Korm rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
RST	Riasztási és segítségnyújtási terv

SPIRS	[Seveso Plants Information Retrieval System], Seveso Üzemek Nyilvántartási Rendszere
VKK	Veszélyhelyzeti Kezelési Központ
VCE	Gázfelhő robbanás
VB	Védelmi Bizottság