

# ***Mi a teendő vegyszeres baleset esetén?***

*segédlet a súlyos balesetek elleni védekezés  
lakossági tájékoztató kiadvány  
elkészítéséhez*

**Kiadja: BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság**  
1149 Budapest, Mogyoródi út 43.  
Tel.: 469-4100  
Web oldal: [www.katasztrofavedelem.hu](http://www.katasztrofavedelem.hu)

**Felelős kiadó:** Tatár Attila

**A kiadvány kidolgozásában részt vettek:**

Cimer Zsolt, Cséplő Zoltán, Farkas Erika, Hegymegi Ildikó, Kátai-Urbán Lajos,  
Kozma Sándor, Mesics Zoltán, Dr. Popelyák Pál, Sándor Annamária, Varga Imre,  
Vass Gyula

**Címlapfotó:** Dr. Popelyák Pál, Komáromi Kőolajipari Vállalat tűzoltási gyakorlata (1989)

**A kiadványt szerkesztette:** Hegymegi Ildikó

**Nyomdai munkálatok:** BM Nyomda Kft.

**Készült: 2003. október**

## *Tartalomjegyzék*

<b>Előszó</b>	5. oldal
<b>1. rész Veszélyes anyagok – előnyök és kockázatok</b>	6. oldal
1.1 A bennünket körülvevő veszélyek	6. oldal
1.1.1 <i>Veszélyes anyagok</i>	6. oldal
1.2 A múlt nagy ipari balesetei	7. oldal
1.3 A veszélyes üzemek elhelyezkedése	9. oldal
1.4 A biztonság pillérei – az elsőként vonuló tűzoltók	10. oldal
1.5 Veszélyes anyagok és azok előfordulása	12. oldal
1.5.1 <i>Veszélyes anyagok közötti szállítása</i>	12. oldal
1.5.2 <i>A veszélyes tevékenységek áttekintése</i>	12. oldal
1.5.3 <i>Potenciális veszélyt jelentő létesítmények, tevékenységek</i>	12. oldal
1.6 A veszélyek és azok emberi életet veszélyeztető hatásai	14. oldal
1.6.1 <i>A veszélyek típusai</i>	14. oldal
1.6.2 <i>Az öt legfőbb veszélyeztető hatás</i>	14. oldal
1.6.3 <i>Égési sérülések</i>	16. oldal
1.6.4 <i>Mérgezés</i>	16. oldal
1.7 Mértékegységek, határértékek	17. oldal
1.7.1 <i>Fizikai hatások</i>	17. oldal
1.7.2 <i>Hőhatások</i>	17. oldal
1.7.3 <i>Mérgező hatások</i>	18. oldal
1.7.4 <i>MAK érték</i>	18. oldal
1.7.5 <i>TRK érték</i>	19. oldal
1.7.6 <i>Halálos dózis - LD</i>	19. oldal
1.7.7 <i>Kritikus mérgezési határérték</i>	20. oldal
1.8 Balesetek	21. oldal
1.8.1 <i>A balesetek okai</i>	21. oldal
1.8.2 <i>Mi történhet egy üzemi balesetnél</i>	22. oldal
1.9 Balesettípusok és hatásaik	23. oldal
1.9.1 <i>Robbanások</i>	23. oldal
1.9.2 <i>Gáz és porrobbanás</i>	24. oldal
1.9.3 <i>Tartályban lévő túlnyomás</i>	24. oldal
1.9.4 <i>Robbanás vagy detonáció hatása</i>	24. oldal
1.9.5 <i>Tüzek</i>	25. oldal
1.9.6 <i>Forrásban lévő folyadék gőzrobbanása tartályban (BLEVE)</i>	25. oldal
1.9.7 <i>Mérgező gázfelhő</i>	25. oldal
1.9.8 <i>Gázfelhők terjedése</i>	26. oldal
1.9.9 <i>Terjedési modellek, katasztrófa megelőzés és felkészültség</i>	28. oldal
1.9.10 <i>A különböző típusú balesetek és azok hatásait befolyásoló tényezők</i>	29. oldal
1.9.11 <i>A biztonsági intézkedések csökkenthetik a sérültek számát</i>	30. oldal
<b>2. rész Riasztás és tájékoztatás</b>	32. oldal
2.1 Az üzemeltetők által nyújtott tájékoztatás	32. oldal
2.2 Mit kell tartalmaznia az ipari balesetekkel kapcsolatos tájékoztatónak?	32. oldal
2.3 Hogyan kell az ipari balesetekkel kapcsolatos tájékoztatót közzétenni?	32. oldal
2.4 Riasztórendszerek	33. oldal
2.4.1 <i>Szirénajelek</i>	33. oldal

2.5 Tájékoztatás ipari balesetek bekövetkezését követően	34. oldal
2.5.1 <i>A lakosság tájékoztatása</i>	34. oldal
<b>3. rész Megelőzés és felkészülés</b>	35. oldal
3.1 <i>Szabályozási rendszer</i>	35. oldal
3.2 <i>Az ipari balesetekkel kapcsolatos védelmi tervek célja</i>	35. oldal
3.2.1 <i>Veszélyelhárítási terv</i>	35. oldal
3.2.2 <i>Belső védelmi terv</i>	35. oldal
3.2.3 <i>Külső védelmi terv</i>	36. oldal
3.3 <i>A lakosság egyéni védekezése</i>	36. oldal
3.3.1 <i>Készletezés</i>	36. oldal
3.3.2 <i>Elzárkózás</i>	37. oldal
3.3.3 <i>Biztonság saját otthonunkban</i>	38. oldal
3.3.4 <i>Szükséges átalakítási munkák</i>	40. oldal
3.3.5 <i>Kitelepítés</i>	41. oldal
3.4 <i>A polgári védelmi óvóhelyek kérdése</i>	41. oldal
3.5 <i>Mit kell tenni abban az esetben, ha veszélyes anyagokkal kapcsolatos baleset történik</i>	42. oldal
3.5.1 <i>Egyéni megelőző intézkedések mérgező felhő terjedése előtt</i>	42. oldal
3.5.2 <i>Egyéni megelőző intézkedések a mérgező felhő terjedésekor a vegyi baleset alatt</i>	42. oldal
3.5.3 <i>Egyéni megelőző intézkedések a mérgező felhő terjedését követően</i>	43. oldal
A témakört és a feladat-végrehajtást érintő jogszabályok és kiadványok jegyzéke	44. oldal

## Előszó

A társadalmi és gazdasági fejlődés szükségszerű velejárója, hogy egyre több olyan energiahordozót, alapanyagot, félkész, illetve készterméket állítanak elő, hoznak forgalomba, amelyek a környezetre és a lakosságra veszélyt jelenthetnek.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek ellenőrzéséről szóló Seveso II EU Irányelv hazai bevezetése az ipari biztonság növelését, a környezet és a lakosság elsődleges védelmét segíti elő, komplex feladatként magában foglalja a megelőzés technikai oldalát és a lakosság védelmét szolgáló intézkedéseket is.

Az Irányelvhez kapcsolódó jogszabályokon kívül más, szakterülettel összefüggő, tűzvédelmi, polgári védelmi, környezetvédelmi, munkavédelmi, építési engedélyezési rendelkezés is garanciát nyújt az üzemek biztonságos működéséhez.

Minden erőfeszítés ellenére, extrém esetre visszavezethetően előfordulhatnak ipari balesetek, amelyek veszélyhelyzeteket idézhetnek elő.

A megfelelő lakosságvédelmi intézkedések szakszerű kidolgozása, azok megismertetése és begyakorlása, az előre kidolgozott gyors és hatékony tájékoztatási-rendszerek megakadályozhatják vagy jelentősen csökkenthetik a káreset következményeit.

Ennek egyik legfontosabb eszköze az ipari üzemek hatásterületén élő állampolgárok részére készített tájékoztató kiadványok, amelyekben a lehető legegyszerűbb módon, szemléletesen bemutatásra kerülnek a veszélyforrások és az ellenük hatásos védekezés elemei.

Jelen módszertani útmutató ismereteket ad a veszélyes ipari üzemek övezetében előforduló veszélyek kialakulásáról, megismerhetők az ellenük való védekezés lehetőségei, segítséget nyújt a lakosság felkészítéséhez, a kapcsolódó tájékoztató kiadványok kidolgozásához.

*„A még hatékonyabb megelőzési stratégiák nem csak dollár milliókat menthetnek meg, hanem emberi életek tízezreit is. Azokat a pénzeszközöket, amelyeket napjainkban nemzetközi beavatkozásra és segélyekre költenek, az igazságos és fenntartható fejlődésre lehetne fordítani, amelyek még tovább csökkenthetnék a háborúk és katasztrófák kockázatát. A megelőzés kultúrájának felépítése nem egyszerű dolog. Míg a megelőzés költségei a jelent terhelik, annak előnyei a távoli jövőben realizálódnak. Sőt, az előnyök sokszor nem is kézzelfoghatóak, mert az előnyöket azok a „katasztrófák” jelentik, amelyek nem történnek meg.”*

*Kofi Annan  
ENSZ főtitkár*

## 1. rész

### 1. Veszélyes anyagok – előnyök és kockázatok

#### 1.1 A bennünket körülvevő veszélyek

Mint minden élőlény, az ember is életveszélyes fenyegetések sokaságának van kitéve. Meg kell tanulnunk együtt élni a veszélyekkel és megtalálni a megelőzés legjobb eszközeit. Óriási előrelépésnek számít, hogy az orvostudománynak és más tudományoknak köszönhetően sikerült száműzni életünkől olyan veszélyeket, amelyeknek az előző generációk még reménytelenül ki voltak téve. Bár számos veszély már a múlté, számolni kell azzal, hogy a jobb minőségű élet biztosítása érdekében, az új felfedezések révén, újak jelennek meg

##### 1.1.1 Veszélyes anyagok

A világon ma körülbelül 10 millió kémiai vegyületet ismernek. Ezekből nagy mennyiségben kb. 50-70 ezer féle terméket készítenek, szállítanak és használnak. Ha baleset következik be, ezen anyagok közül igen sok potenciális veszélyt jelenthet az emberi életre és a környezetre. A könnyebb megértés céljából ezeket az anyagokat a továbbiakban összefoglalóan „veszélyes anyagoknak” nevezzük.

A veszélyes anyagokat hatásmechanizmusuk alapján két kategóriába sorolhatjuk:

- a. Szennyező anyagok, amelyek jellemzően kisebb koncentrációban, de hosszabb idő alatt bocsátódnak ki. Ezeket a szennyező anyagokat ma a környezetre veszélyes anyagok közé sorolják.*

Példák:

- Szén-dioxid, kén-dioxid, hidrogén-klorid, a hőerőművekből és a lakóházak fűtőberendezéseiből felszabaduló füst.
- Ólom, szén-dioxid és tökéletlenül elégett szénhidrogének a belső égésű motorokból, valamint:
- Rovarirtók, gombaölőszerek, amelyeket a mezőgazdaságban használnak.

- b. Szennyező anyagok, amelyek spontán és váratlan módon jutnak ki nagy koncentrációban és azonnali veszélyt jelentenek.*

Példák:

- Üzemi baleset során kikerült vegyi anyagok.
- Szállításkor bekövetkezett baleset esetén cseppfolyós gázok szivárgása vagy kiömlése.
- Vegyi anyagok vagy műanyagok égése során keletkezett mérgező gázok.

Ez a kiadvány a veszélyes anyagokkal összefüggő kockázatoknak csak egy részét fedi le, nem foglalkozik a radioaktív anyagokkal és a nukleáris balesetek következményeivel.

## 1.2 A múlt nagy ipari balesetei

Az elmúlt 30 évben bekövetkezett súlyos ipari balesetek - alábbiakban ismertetett példái - élesen rávilágítanak a veszélyes anyagok okozta balesetek lehetséges következményeire. A súlyos ipari balesetekről hazánkban és az EU-ban is vezetnek nyilvántartást, amelyben 1984 óta mintegy 350 esemény leírása szerepel. A nagy publicitásban részesülő ipari baleseteken, mint a bhopali és a mexikóvárosi, túlmenően hasonlóan súlyos balesetek fordultak elő és fordulhatnak elő még a biztonságos technológiát alkalmazó európai vagy észak-amerikai országokban is.

### *1974 Flixborough, Anglia*

50.000 tonna ciklo-hexán, - egy könnyen robbanó gáz - szabadult ki, csővezetéktörés miatt, majd felrobbant. 24 hektáros területen okozott pusztítást, a lángcsóva 100 méter magasra tört fel. A balesetben 28-an meghaltak és 89-en megsebesültek. 3,5 km sugarú körön belül a lakóházak 90%-a megsérült. A baleset elsődleges oka egy ideiglenes csővezeték-összekötő szakadása volt, amelyet sürgősségi megoldásként szabvány tervezési eljárás mellőzésével alkalmaztak.

### *1976 Seveso, Olaszország*

Egy triklór-fenolt (műanyag és rovarirtószer gyártása során keletkező közbenső anyag) előállító reaktorban a váratlan nyomásnövekedés aeroszolos gőzfelhő kibocsátásához vezetett. A reaktor tartályának biztonsági hasadótárcsája a növekvő nyomás miatt megrepedt, mely gőzkibocsátást eredményezett. A kibocsátott anyag szabadon kiáramlott a környezetbe. A gőzfelhő dioxinnal volt szennyezett, így összességében kb. 600 g dioxint tartalmazó, igen mérgező anyag került kibocsátásra.

Még napjainkban is nehéz pontosan felbecsülni ennek a balesetnek a következményeit. 736 személy került kitelepítésre mintegy 95 hektáros területről. A termőföld felső rétegét a növényekkel együtt egy speciálisan kialakított veszélyeshulladék-tárolóba kellett elszállítani.

### *1984 Bhopal, India*

A Union Carbide Corporation Bhopalban működő növényvédőszer és poliuretánokat előállító gyáranak föld alatti tartályából nagyon mérgező gáz (metil-izocianát) szabadult ki, aminek következtében mindössze két nap leforgása alatt kb. 400 ezer ember szenvedett egészségkárosodást, különböző fokú mérgezést és rövid időn belül 3135-en haltak meg. A baleset oka tartályrepedés volt, amely a kijelzők hibás működése következtében észrevétlenül emelkedő nyomás- és hőmérsékletnövekedés miatt következett be. A balesetet súlyosbította, hogy a kulcsfontosságú hűtőrendszert már hónapokkal korábban leállították. Azóta 16 ezerre emelkedett a halálos áldozatok száma, és több százezerre tehető azok száma, akik valamiféle egészségkárosodást szenvedtek.

### *1986 Basel, Svájc*

Hibás csomagolás következtében tűz ütött ki egy raktárban, ahol 1250 tonna anyagot, többségében rovarirtószer raktároztak. Nagy mennyiségű füst, illetve el nem égett vegyi anyag került ki a levegőbe, több száz méteres magasságba. A közeli lakosok panaszkodtak a kellemetlen szag miatt, ami irritálta a szemüket és a légzőszervüket. A tűzoltók által az oltáshoz használt nagy mennyiségű vizet a csatornahálózat nem volt képes elszállítani, így tisztítás nélkül kb. tízezer köbméter szennyezett víz került a Rajnába. Ennek következtében a

folyó faunájának nagy része elpusztult. A Rajna folyót 500 km hosszan környezeti katasztrófa sújtotta.

**1988 Budapest,**

***ALFA Élelmiszer és Vegyipari Kereskedelmi Vállalat vegyi anyagraktár tüzesete***

Az 1000 m<sup>2</sup> alapterületű földszintes fészerraktárban, raklapokon üveg, műanyag és fémdoboz kiszerelésben festék, hígító, lakk, ragasztó stb. anyagokat tároltak nagy mennyiségben. A vállalat egy korábbi kábítószer-élvező dolgozója munkaszüneti napon a raktárba bemászott, majd a hígító gőzöket belélegezve elbódult és cigarettára gyújtott. Ezt követően tűz keletkezett, amely gyorsan kiterjedt a raktár teljes területére. A kannák, hordók folyamatosan robbantak fel, veszélyeztetve a közelben lévő raktárakat, lakóépületeket és az oltásra kiérkező tűzoltókat.

Az óriási hőterhelés és mérgezésveszély miatt 36 tűzoltógépjármű és 143 fő tűzoltó dolgozott a tűz oltásán állandó váltásban kilenc órán keresztül. Az oltáshoz 33.000 liter habképzőanyagot, 4.800 kg oltóport és 3,5 millió liter vizet használtak fel. A tűz következtében 1 fő meghalt – maga a tűz okozója – és 10 fő tűzoltó megsérült.



**Az ALFA Élelmiszer és Vegyipari Kereskedelmi Vállalat raktártűz oltása (Budapest 1988)**



### ***1993 Frankfurt, Németország***

Ezt a balesetet egy o-nitro-anizol gyártás közbeni ellenőrizetlen reakciója okozta. Egy keverődény meghibásodását követően, a nyomás a reaktorban rohamosan nőtt, a biztonsági szelep kinyílt, a tartály tartalma a levegőbe került. Frankfurttól és környezetét porszerű anyag borította be, amit kezdetben csak mérsékelt méregzőnek tartottak, azonban később a mérgező hatás fokozódása miatt, a szennyezett talajt nagy távolságra el kellett szállítani.

### ***1994 Weyauwega, USA***

Egy 81 vagonból álló tehervonat szenvedett balesetet Weyauwegában, Wisconsin államban, az USA-ban. A baleset a helyi lakosságra nézve komoly veszélyt jelentett. A 31 kisiklott vagon közül 14-ben folyékony propán gázt szállítottak, közülük hat azonnal kigyulladt. A 14 vagon összesen 750 tonna folyékony gázt szállított. Egy, a sínek mellett elhelyezkedő sajtgyár, saját üzemeltetés céljából, 7,5 tonna cseppfolyós ammóniát tárolt tartályban. Ez a tartály, az égő vagonok közvetlen közelében hatalmas kockázatot jelentett. A robbanás miatt 1800 embert kellett kitelepíteni a veszélyes zónából (kb. 2,5 km sugarú körben). A teljes mentesítési munkálatok 2 hétig tartottak.

### ***1997 Hochstrass, Ausztria***

Egy tartálykocsi a Bécsset kikerülő autópályán haladva, Hochstrass mellett defekt következtében felborult és kigyulladt. A tartálykocsi 21 tonna fokozottan robbanásveszélyes és mérgező tulajdonságú, úgynevezett izobutil-aldehid nevű anyagot szállított. Összesen 26 tűzoltó gépjármű és 136 tűzoltó dolgozott a kár elhárításán. Az autópályát lezárták és a környéken lakókat felszólították, hogy az ablakaikat tartsák zárva és ne hagyják el otthonaikat. 19 óra hosszat tartott, amíg az autópályát újra megnyitották a forgalom számára. A baleset következtében Bécs számos részén megbénult a közlekedés.

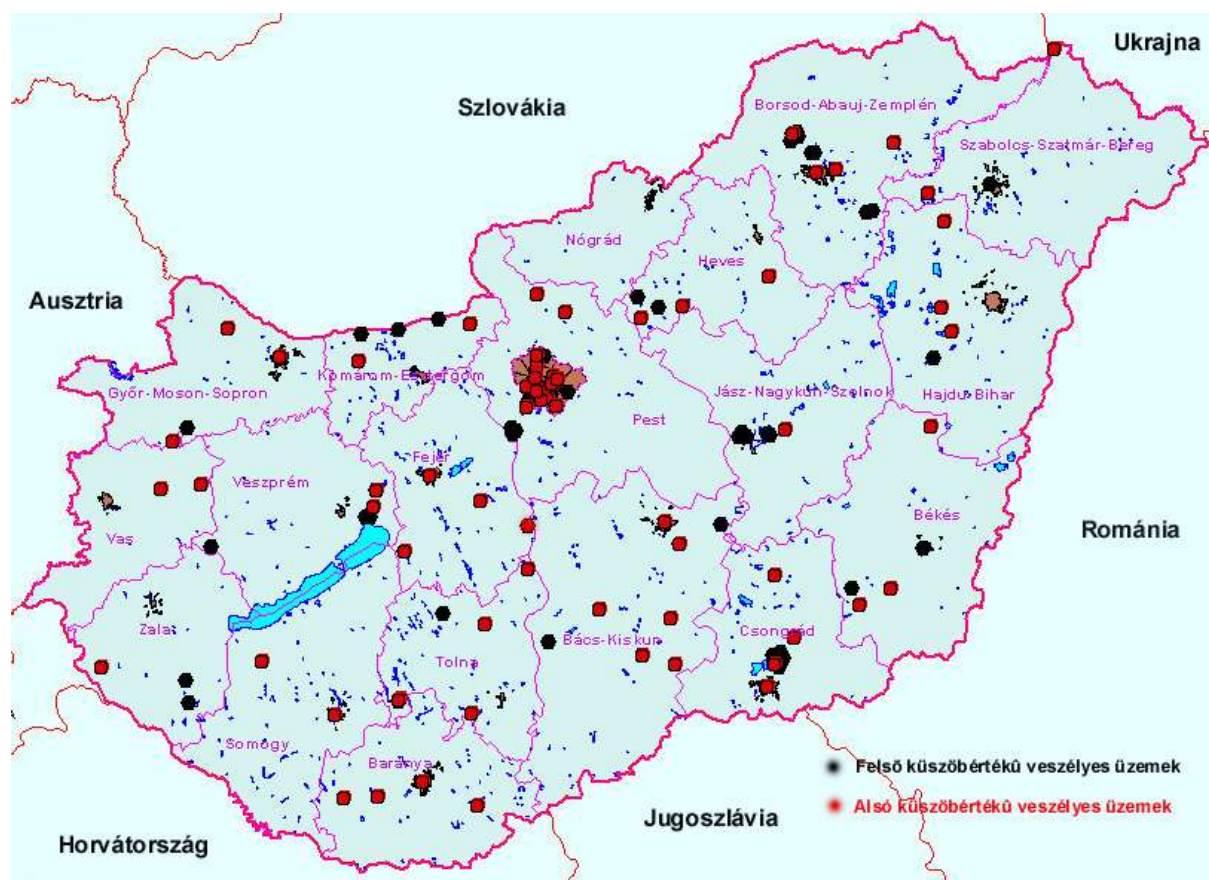
A polgárok biztonságának védelme ma fontosabb követelmény, mint valaha volt. Az azonnali beavatkozó feladatokat ellátó tűzoltóságok működési feltételeinek megteremtéséről és a lehető leghatékonyabb megelőző intézkedések foganatosításáról a kormánynak, a hatóságoknak és a gazdálkodó szervezeteknek gondoskodniuk kell, azonban az mindaddig nem lehet teljes, amíg a települések saját védelmi intézkedéseiket nem teszik meg.

Ha a kockázatok minimalizálására tett minden erőfeszítés ellenére mégis baleset következik be, és szennyező anyag kerül ki a környezetbe, van arra mód, hogy megvédjük magunkat a veszélyektől. A védekezés legjobb módja felkészülni az ilyen szituációkra.

## **1.3 A veszélyes üzemek elhelyezkedése**

Veszélyes anyagokat használnak nem csak a vegyi üzemekben, hanem számos más tevékenység során is. A vállalatok által megtett fokozott biztonsági intézkedések ellenére előfordulhatnak balesetek, amelyek veszélyes anyagok kibocsátásához vezethetnek. Ezek az anyagok az üzemi területen túlra is terjedhetnek, és az emberi egészségre, valamint a környezetet veszélyeztethetik.

Magyarországon a SEVESO II Irányelv hatálya alá tartozó 46 felső küszöbértékű és 76 alsó küszöbértékű veszélyes üzem található (a nyomdai feldolgozás időpontjában).



**Veszélyes anyagokat felhasználó üzemek térképe**

#### 1.4 A biztonság pillérei – az elsőként vonuló tűzoltók

Bármely ipari, közúti szállítási és egyéb balesetek, káresetek, katasztrófák bekövetkeztekor az elsőként helyszínre vonuló egységek a tűzoltók. Jelenleg a tűzoltóság állami, hivatásos önkormányzati, létesítményi és önkéntes tűzoltóságra, valamint tűzoltó egyesületekre tagozódik.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervek - az országos főigazgatóság és a 19 megyei igazgatóság - 1064 fővel, a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok – fővárosi, megyei jogú városi, városi parancsnokságok mintegy 7600 fővel főállásban végzik ezt a tevékenységet úgy, hogy 24 órás szolgálatban az értesítést követő 2 percen belül indulnak a kárhelyre. Országos szinten az említett tűzoltóságok közel 20-20 db daruval és emelőkosaras létrával, erdőtüzes gépjárművel, több mint 450 db gépjárműfecskenővel, több mint 60 db habbal- ill. porraloltóval, majdnem 100 db vízszállító gépjárművel, közel 50 db speciális tehergépjárművel, több mint 70 db gépezetes tolólétrával és majd ugyanennyi műszaki mentőszerrel, valamint vegyi mentesítő- és műszaki konténerekkel, tömlőszállító gépjárművekkel, gyorsbeavatkozó gépjárművekkel, légző-bázisokkal, valamint a fővárosban 1-1 db búvárfelszereléssel ill. ugrópárnával ellátott gépjárművel rendelkeznek. Amikor a

káresetnél nagyobb létszámra és felszerelésre van szükség, akkor a riasztási és segítségnyújtási terv alapján segítik egymást.

Létesítményi tűzoltóságot közel 200 gazdálkodó szervnél és más jogi személyeknél működtetnek, több mint 3000 fővel tűzoltási, műszaki mentési feladatok ellátására. Technikai felszerelésüket a 2002. évi adatok alapján 140 db különböző jármű - gépjárműfecskendő, tolólétra, vízszállító- és egyéb gépjármű - alkotja.

A 42 önkéntes tűzoltóság 970 fővel - akiből majd 400 fő főállású – és 250 db technikai eszközzel lát el szolgálatot. A több mint 800 tűzoltó egyesület, mint társadalmi szervezet, közel 12.500 fővel és majd 900 db különféle tűzoltáshoz szükséges gépjárművel, a településeken a tüzmegelőzési, tűzoltási és műszaki mentési feladatok ellátásában működik közre.

A statisztikák szerint, amint az Európában szinte mindenütt tapasztalható, sajnálatos módon a káresemények száma Magyarországon is évről évre növekszik. Amíg 2001-ben a tüzesetek száma valamivel több, mint 25 ezer volt, addig ez a szám 2002-ben meghaladta a 31 ezret. Ugyanez a tendencia figyelhető meg az ún. vegyi- és egyéb műszaki baleseteknél is, ahol a 2001-es adatok szerint 12 és félezer, 2002-ben valamivel több, mint 17 ezer ilyen eseményt regisztráltak. Itt fontos kiemelni, hogy míg 2001-ben a vegyi balesetekhez mindössze 67 alkalommal riasztották a tűzoltókat, addig ez a szám 2002-ben 453-ra emelkedett, ami majdnem 7-szeres növekedést jelent.

Fontos tudni, hogy bármely tüzeset, katasztrófa vagy súlyos vegyi baleset észlelésekor a minél gyorsabb és hatékony beavatkozáshoz, hívni kell a:

**tűzoltóság 24 órás ügyeletét,  
amely az ország egész területéről térítésmentesen, éjjel-nappal hívható.  
Telefonszám: 105**

A tűzoltóság felhívásakor a megfelelő technikai eszköz biztosítása érdekében az ügyeletes a következő kérdéseket teszi fel:

- Hol és mi ég?
- Emberélet van-e veszélyben?
- Tud-e a telefonáló járulékos veszélyforrásról, amit a kivonuláskor figyelembe kell venni, úgymint: gázzsivárgás, robbanásveszély?
- Tud-e a kiterjedésre bármilyen adatot mondani, illetve az veszélyeztet-e valamilyen más objektumot vagy bármit a közelben?
- Ki és honnan telefonál, valamint mi az elérhetősége?

## **1.5 Veszélyes anyagok és azok előfordulása**

A veszélyes anyagokat, ideértve a robbanó, gyúlékony, mérgező vagy maró anyagokat, széles körben használják számos üzemben. A kockázatot kapcsolatba hozzák a veszélyes anyagok használatával, köztudott, hogy a veszélyes anyagok szállítására vagy az üzemekben bekövetkezett balesetekre mégsem lehet - a széleskörű biztonsági intézkedések ellenére sem - teljes körű szabályozást készíteni.

### ***1.5.1 Veszélyes anyagok közúti szállítása***

Az elmúlt évek statisztikáját alapul véve – folyamatosan növekvő mennyiségű - közel 25-35 millió tonna veszélyes anyagot szállítanak hazánk útjain. Ez a teljes szállított anyagmennyiség 10-15%-a. Minden évben átlagosan 50 ilyen szállítmányt ér különböző súlyosságú közúti baleset.

A közúti szállításon túl, átlagosan 7-9 millió tonna veszélyes anyagot szállítanak vasúton évente. Ez mindent egybevetve, 12-15 %-a az összes szállított anyag mennyiségének. Évente kb. 100-110 alkalommal történik ezeknek az anyagoknak a szállításakor rendkívüli esemény, néhány eset jár nagyobb kárkövetkezménnyel ill. környezetszennyezéssel.

A szállítási balesetek egyik legkritikusabb eleme az, hogy bár vannak megelőző intézkedések, lehetetlen meghatározni előre olyan fontos paramétereket, mint a baleset helye, területi kiterjedése, a kibocsátott anyagok mennyisége és fajtája.

### ***1.5.2 A veszélyes tevékenységek áttekintése***

A mérgező anyagok kategorizálása terjedelmes volna. A nagyobb mennyiségben használt anyagok a következők: metanol, etilén-oxid, propilén-oxid, foszgén és toluol-diizocianát. A robbanásveszélyes anyagok csoportja nemcsak a lőszeret és robbanószereket foglalja magába, hanem az ammónium-nitrát műtrágyát is, amely szintén képes robbanásra.

A gázokra különös figyelemmel kell lenni, mivel azok nagyon könnyen terjednek és ezért nagy területen okozhatnak károkat. Az adott gáz veszélyessége nem csak mérgező hatásától, tűz- vagy robbanásveszélyes tulajdonságaitól függ, hanem attól is, hogy az illető gáz nehezebb-e vagy könnyebb-e a levegőnél.

### ***1.5.3 Potenciális veszélyt jelentő létesítmények, tevékenységek***

#### ***Általános vegyipar***

Vegyipari üzemek az ország minden részén találhatóak, de területi eloszlásuk nem egyenletes. Budapest és Pest megye mellett a borsodi és a veszprémi térség veszélyeztetett elsősorban.

A vegyipari üzem balesete során tűz keletkezhet, robbanás jöhet létre; egészségre, környezetre káros anyagok juthatnak a levegőbe vagy vízfolyásokba, ezáltal veszélyeztetve a lakosságot és a környezetet. A tüzek és a robbanások károsító hatásai nagy valószínűséggel csak a veszélyes üzemek közvetlen környezetében okoznak kárt rövid időn belül. Veszélyes anyagok levegőbe jutása – az anyag fajtájától, mennyiségétől, fizikai mutatóitól, a terjedés meteorológiai, domborzati és más feltételeitől függően - a baleset helyszínétől több, vagy szélsőséges esetben, több tíz kilométer távolságban okozhat veszélyt.

### ***Mezőgazdaság***

A mezőgazdaságban nagy mennyiségben használnak rovarirtószereket és növényvédőszeret. Ezen anyagok égése során mérgező gázok képződhetnek, amelyekből gázfelhők alakulhatnak ki.

### ***Műtrágyaraktárak***

A műtrágyakészleteket az ország különböző részein tárolják. A raktározási mennyiségek változóak, ennek ellenére jelentősek. Az ammónium-nitrát tartalmú műtrágyák, amelyekben az ammónium-nitrátból származó nitrogén-tartalom több mint 28 tömeg%, ammónium-nitrát tartalmuk miatt veszélyes anyagok, tekintettel arra, hogy robbanás esetén a felszabaduló nitrozus gázok igen mérgezőek.

### ***Élelmiszeripar, hűtőházak, sportlétesítmények***

Ezek a létesítmények ammóniát használnak, ezért azokat a súlyos balesetek potenciális okozóiként kell kezelni, mert az ammónia-tárolók és rendszerek meghibásodása esetén nagy mennyiségű ammónia gáz kerülhet a levegőbe.

### ***Szénhidrogének finomítói és tárolói***

Ezen a területen a tárolók kapacitása nagyon változó, a nagy mennyiséget tároló olajfinomítóktól kezdve a néhány ezer literes földalatti tárolókig. A lakosságra nézve alapvetően az jelent veszélyt, ha a tárolt nagy mennyiségű anyagok meggyulladnak.

### ***Cseppfolyós szénhidrogén gázok kereskedelme és tárolása***

A cseppfolyós szénhidrogén gázok és a földgáz tárolói alkotják a veszélyes anyagok egyik legnagyobb csoportját. A földalatti tároló tartályok (csak ezek igazán jelentősek) általában cseppfolyós szénhidrogén gázok tárolására szolgálnak (propán/bután). Alapvetően ezekre ugyanaz vonatkozik, mint a gyúlékony folyadékokra azzal a különbséggel, hogy a folyékony gáz tárolására szolgáló létesítményeket ért balesetek esetén a veszélyeztetett övezet általában kisebb.

## **1.6 A veszélyek és azok emberi egészséget veszélyeztető hatásai**

### 1.6.1 A veszélyek típusai

A veszélyes anyagokkal történt balesetek különböző típusú veszélyeket jelenthetnek az emberi életre és egészségre. A legtöbb esetben többfajta veszélyeztetettség is jelentkezik egyszerre. Az alábbi példák általános áttekintést nyújtanak az előforduló veszélyek hatásairól.

<u>VESZÉLYEK</u>	<u>KÖVETKEZMÉNYEK</u>
Robbanás hatása	lökéshullám és szétrepülő törmelékek, valamint magas hőmérséklet veszélye
Mérgezés hatása	mérgező anyagok kerülhetnek a szervezetbe belégzéssel vagy a bőrön keresztül
Fulladás hatása	az oxigén hiánya, amely a füst vagy a terjedő gázok miatt jelentkezik
Tűz/hő hatása	a hőhatással és tűzzel összefüggő veszély, amelyet gyúlékony gázok, folyadékok vagy porok égése okoz (pl. folyékony gáz, olaj, szénpor)
Oxidáció hatása	gyulladást okozó anyagokkal kapcsolatos veszély (oxidáns anyagok), amelyek hatására az égés és a hő szintje jelentősen emelkedhet
Vegyianyagok hatása	savakkal és lúgokkal való érintkezés miatt a bőr a szem és a nyálkahártya sérülése
Fagyás hatása	mélyhűtött folyadékok, nagy nyomás alatti gázok szabadba jutása okozhat fagyást
Fertőzés hatása	a szervezet megfertőződése

A környezetet érő veszélyek a víz, a talaj és a levegő szennyeződésének veszélye.

### 1.6.2 Az öt legfőbb veszélyeztető hatás

A lakosság a következő veszélyforrásoknak lehet kitéve:

- Fizikai hatás

A tüzek és az ellenőrizetlen vegyi reakciók robbanásokhoz vezethetnek, amelyek lökéshullámai károsíthatják az épületeket (betört ablakok, leomló szerkezetek stb.), és személyi sérüléseket is okozhatnak (dobhártya beszakadás). Különösen súlyos robbanás esetén a törmelékek több száz méteres távolságra is szétrepülhetnek.

Potenciális hatása az emberi egészségre: valamennyi típusú sérülés.

- Tűz, hőhatás, fagyás

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek gyakran kapcsolódnak össze jelentős tűzveszéllyel, nemcsak a baleset konkrét helyszínén, hanem mivel gyúlékony folyadékok és gázok/gőzök szabadulnak ki, akár a baleset helyszínétől nagyobb távolságra is. Nagy tüzek esetén a hőhatás miatt a környező területen található tárgyak gyulladása is bekövetkezhet. A mélyhűtéshez használt gázok vagy a folyékony gázok szivárgása fagyást okozhat a szivárgás közvetlen környezetében.

Potenciális hatása az emberi egészségre: égési sérülések, fagyás, kihűlés.

- Szennyezett levegő (belégzése)

A balesetek következtében kiszabaduló mérgező anyagok több kilométeres távolságra eljuthatnak az atmoszférában. A veszélyzóna több négyzetkilométerre kiterjedhet, így az sokkal nagyobb, mint a fizikai-, a tűz- vagy a hőhatás által érintett terület. A konkrét veszély addig áll fenn, amíg a gázfelhő áthalad a területen (általában néhány órán át tart). Különböző szagok, gázok érzékelése vagy a nyálkahártyák (szem, torok) égése vagy légzési problémák lehetnek az első jelei annak, hogy szennyező anyag került a levegőbe. Nem minden anyag érzékelhető az emberi érzékszervek által.

Potenciális hatása az emberi egészségre: mérgezés, fertőzés

- Mérgezett élelmiszer

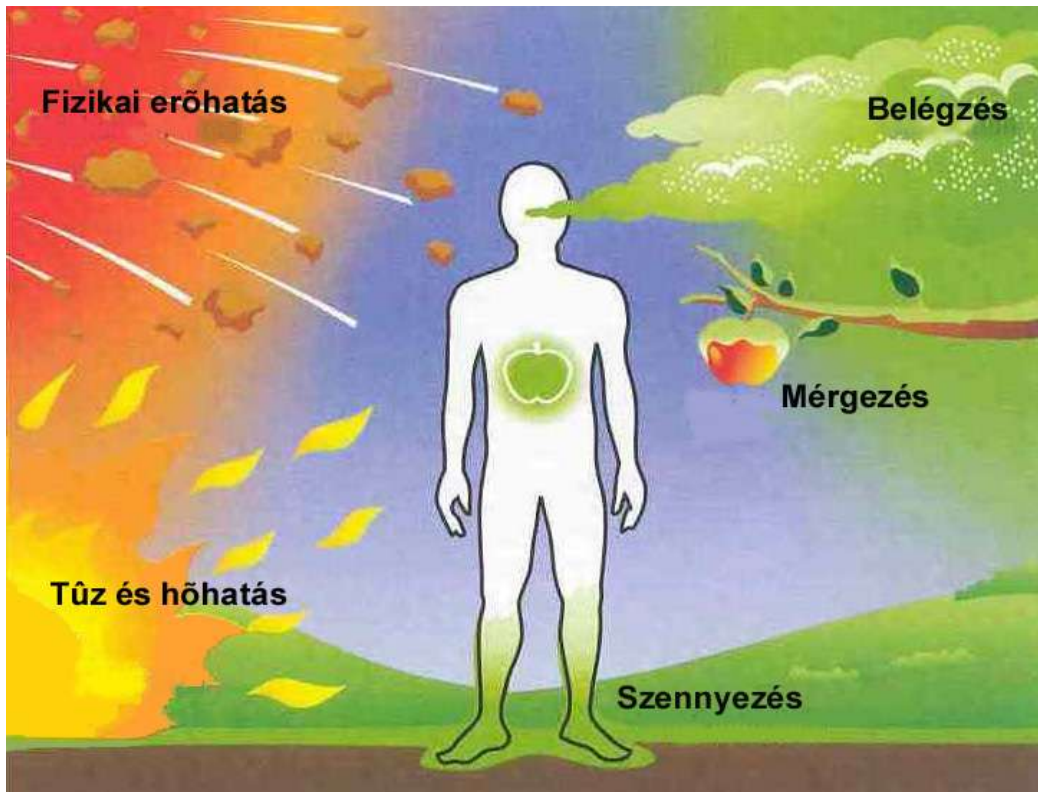
Szennyezett talajból származó gyümölcsök és zöldségek komoly egészségi problémákat okozhatnak. Alapvető fontosságú, hogy tartózkodjunk az ilyen élelmiszerek fogyasztásától. Az otthon található csomagolatlan élelmiszer szintén szennyezett lehet, ezért azt elfogyasztani nem szabad. A konzervdobozokban és zárt üvegekben tartott élelmiszerekre a szennyezés nincs hatással.

Potenciális hatása az emberi szervezetre: mérgezés, égési sérülés, fertőzés.

- A környezet szennyezettsége

Ez a veszély tart a leghosszabb ideig. A balesetek során kiszabaduló veszélyes anyagokat a vízfolyások vagy a szél nagy távolságokra elszállíthatja és ezek olyan emberekre kerülhetnek, akik nyílt terepen tartózkodnak ebben az időszakban. Ezek a szennyeződések bejuthatnak a szervezetbe nyílt sebeken keresztül, de akár a bőrön át is és károsíthatják az egészséget. A veszély akkor is fennáll, amikor a szennyezett felhő már továbbvonult. Mindaddig, amíg a szennyező anyagokat nem távolítják el és nem történik meg a mentesítés, különös figyelmet kell fordítani a maximális tisztaságra.

Potenciális hatása az emberi egészségre: mérgezés, égési sérülés, fertőzés.



**Az öt legfőbb veszély**

### ***1.6.3 Égési sérülések***

Az égés a bőr és a nyálkahártya sérülése, amely magas hőmérséklet hatására vagy savakkal, lúgokkal való érintkezés következtében alakul ki. Szilárd anyagok és gázok is felszívódhatnak a bőr nedves felületén vagy a nedves ruhában ezek maró anyagokká alakulhatnak át. Míg a bőrnek van némi ellenálló képessége a maró anyagokkal szemben addig a szem, a nyálkahártya és a nyílt sebek különösen sérülékenyek.

A vegyi anyag típusától és koncentrációjától függően a bőrt vagy nyálkahártyát ért sérülés az enyhe irritációtól (bőrpír) a bőr és nyálkahártya, illetve az ezek alatt lévő szövetek teljes roncsolásáig terjedhetnek. Az égési sérülések lassan gyógyulnak és a legtöbb esetben csúnya és fájdalmas sebhelyeket hagynak maguk után.

### ***1.6.4 Mérgezés***

Számos vegyi anyag igen kis mennyiségben is kémiai változásokat okoz a szervezetben, amelyek súlyosan károsíthatják az egészséget, sőt halált is okozhatnak. Ezeket az anyagokat mérgeknek nevezzük. A mérgező anyag: „olyan növényi, állati, ásványi vagy mesterséges eredetű vegyi anyag, ami kémiai, biokémiai vagy fizikai-kémiai tulajdonságai miatt az élő szervezetben működési zavart, súlyos esetben halált idéz elő”.

Hatásmechanizmusuk alapján a mérgek a következőképpen csoportosíthatók:



- *Irritáló és maró mérgek*

Az ilyen mérgek belégzése vagy lenyelése a nyálkahártyák és a légzőszervek súlyos károsodásához vezet. Ezen anyagok közül több a légző rendszer irritációját okozza, még nagyon alacsony koncentráció esetén is (köhögés). Ezekben az esetekben megfelelő óvintézkedéseket lehet tenni a nagyobb károsodás bekövetkezése előtt.

Néhány gáz és gőz azonban úgy okoz a belégzés után károsodást, hogy annak mértéke nem azonnal észlelhető. Gyakran csak néhány óra elteltével jelentkeznek a tüdőödéma, amelynek következményei súlyosak, néha halálosak.

Tipikus irritáló és maró mérgek: nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>), sósav gáz (HCl), ammónia (NH<sub>3</sub>), foszgén (COCl<sub>2</sub>), klór (Cl<sub>2</sub>)

- *Hemotoxinok, neurotoxinok, cytotoxinok, hepatotoxinok, nefrotoxinok*

Ezeket a mérgeket a vér szállítja a szervezetben, így annak minden szervébe eljutnak.

Ezen csoport tipikus mérgei: szén-monoxid (CO) hidrogén-cianid (HCN) benzol

## 1.7 Mértékegységek, határértékek

Annak érdekében, hogy egy veszélyes anyagokkal kapcsolatos baleset során bekövetkező kár mértékét meg tudjuk határozni és megtehesük a szükséges intézkedéseket, a veszélyek elhárításához szükség van összehasonlító szabványokra és határértékek meghatározására. A határértékek sem definiálják a valóságban a veszélyes és a veszélytelen közötti különbséget, céljuk, hogy adatokat szolgáltatassanak a veszélynek való kitettségről.

### 1.7.1 Fizikai hatások

#### A lökéshullámok hatásai

Hatások	Túlnyomás (mbar)
Erős hanghatás	3
Ablak törése, becsapódása, erős szél következtében	9
Könnyű szerkezetes épületben okozott kár	100
Dobhártya beszakadás	200
Kár épületekben	300
Nagyobb tárgyak, mint pl. vasúti kocsik felborulása	700
Tüdő károsodása	1000

### 1.7.2 Hőhatások

Hőhatások okozta sérülések:

Lángok és hőhatás

= égések

Forró folyadékok

= forrázás

Folyékony vagy cseppfolyós gázok szivárgása

= fagyás

#### A hőhatás

<b>Hatások</b>	<b>KW/m<sup>2</sup></b>
Kár műanyag felületen	3
Hólyagok megjelenése a bőrön	5
A tűzoltóknak speciális védőruhát kell felvenni	8
Elsőfokú égési sérülés 10 sec. után; a tartályokat hűteni kell	12.5
A fák öngyulladás; másodfokú égés 10 sec. múlva	25
Harmadfokú égés 10 sec. múlva; a textíliák spontán gyulladása 10 sec. múlva; a folyékony gázzal töltött tartályok felrobbanása és az éghető anyagok hűtés ellenére történő gyulladása	36
Kár az acélból készült anyagokban	50
Az acélból készült anyagok megsemmisülése	100

### ***1.7.3 Mérgező hatások***

Önmagában egyetlen anyag sem mérgező vagy nem mérgező. Azt, hogy egy anyag hatásai károsak vagy nem, azt az anyag mennyisége határozza meg. Egy anyag mérgező hatásának pontos meghatározása csak korlátozott mértékben lehetséges, miután a mérgező hatás olyan faktorok, mint a testsúly, a személy általános állapota, a személy anyaghoz való hozzászokottsága, valamint az anyaggal való érintkezés típusa és tartama következtében jelentősen változhat. Az embereken végzett kísérletek természetesen nagyon ritkán lehetségesek. Az un. MAK (Legnagyobb Megengedett Munkahelyi Koncentráció) és TRK (Technológiai Kibocsátási Határérték) értékek kerültek bevezetésre, amelyek meghatározzák a levegőt szennyező anyagok maximális megengedhető koncentrációját egy adott munkahelyen.

### ***1.7.4 MAK érték (Legnagyobb Megengedett Munkahelyi Koncentráció)***

A MAK érték bevezetésének célja, hogy megvédje az alkalmazottakat a veszélyes anyagok egészségkárosító hatásaival szemben.

A MAK érték definíciója a következő:

*„A MAK érték egy anyag, gáz, gőz, vagy egyéb anyag, legmagasabb megengedhető koncentrációja a munkahelyi környezetben, amely a jelenlegi ismeretek szerint nem káros az alkalmazottak egészségére és nem jelent elfogadhatatlan kockázatot még ismételt és hosszas kitettség esetén sem, abból kiindulva, hogy egy átlagos munkahét 40 órából és egy átlagos munkanap 8 órából áll.”*

A koncentrációs szint rövid távú megnövekedése a MAK értéken belül, nem okoz szükségszerűen mérgezést, pl. egy szennyező anyag szivárgását követően.

Ha azonban a koncentráció a MAK érték 5-10-szerese, akkor a hosszú időn át tartó jelenlét a mérgezés akut jeleit okozhatja. Néhány anyag hosszú távú hatásait szintén nem szabad figyelmen kívül hagyni.

### ***1.7.5 TRK érték (Technológiai Kibocsátási Határérték)***

A TRK érték bevezetésének célja, hogy megvédje az alkalmazottakat az egészségi kockázatokkal szemben, amelyek a rákkeltő vagy annak tartott anyagok kezelése során merülhetnek fel.

A TRK érték definíciója a következő: „a megengedhető légszennyeződés jogszabályban rögzített mértéke, amely a légszennyezést okozó technológiától elvárható legkisebb szennyezőanyag-kibocsátást írja elő”.

A TRK értéknek való megfelelés egy munkahelyen lecsökkenti az egészségi kockázatokat, de nem szüntetheti meg azokat teljes körűen.

### 1.7.6 Halálos dózis - LD

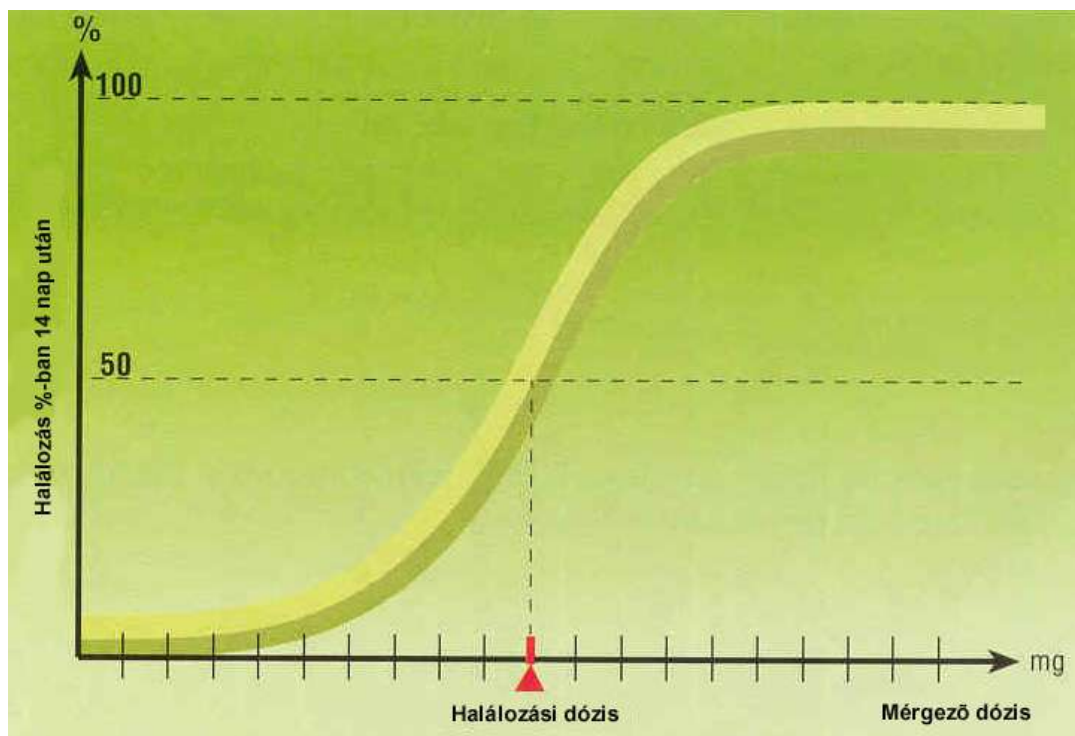
A tudományos irodalomban egy anyag akut toxikus kockázatát az LD 50 érték mutatja, ennek definíciója a következő: „Az LD 50 egy anyag azon dózisa, amely elpusztítja a vizsgált egyedek 50%-t 14 nap alatt.”

Tekintettel arra, hogy a mérgező anyagokat 3 különböző módon lehet bejuttatni a szervezetbe, a következő megkülönböztetést kell elvégezni.

A bejutás módja és leírása	A mérgezés időtartama	Mértékegység
LD 50 szájon át történő akut mérgezés	Egyetlen alkalommal lenyeléssel történő bevitel	Anyag mg-ja/testsúly kg
LD 50 bőrkontaktus akut bőr mérgezés	Folyamatos bőrrel történő érintkezés 24 órán keresztül	Anyag mg-ja/testsúly kg
LC 50 belélegzés akut légzőszervi mérgezés	Folyamatos belélegzés 4 órán keresztül	Anyag mg-ja/levegő liter vagy ppm

\* LC = halálos koncentráció

\*\* ppm = részecske/millió, 1 ppm azt jelenti, hogy 1 m<sup>3</sup> levegő 1 cm<sup>3</sup> gázt tartalmaz



**Halálos dózis 50**

### 1.7.7 Kritikus mérgezési határérték

A kritikus mérgezési határérték (mértékegysége: ppm) még nem okoz visszafordíthatatlan károsodást az emberi egészségben, ha a mérgező anyaggal való érintkezés egy alkalommal történik. A táblázatban szereplő határértékeket a Német Vegyipari Szövetség határozta meg, feltételezve, hogy a mérgező anyag hatásának az emberi szervezet 60 percig van kitéve. Mivel a riasztási tervek és a biztonsági intézkedések következtében a való életben az érintkezési időtartamok általában rövidebbek, ezért ezek a határértékek biztonsági határértékként alkalmazhatók.

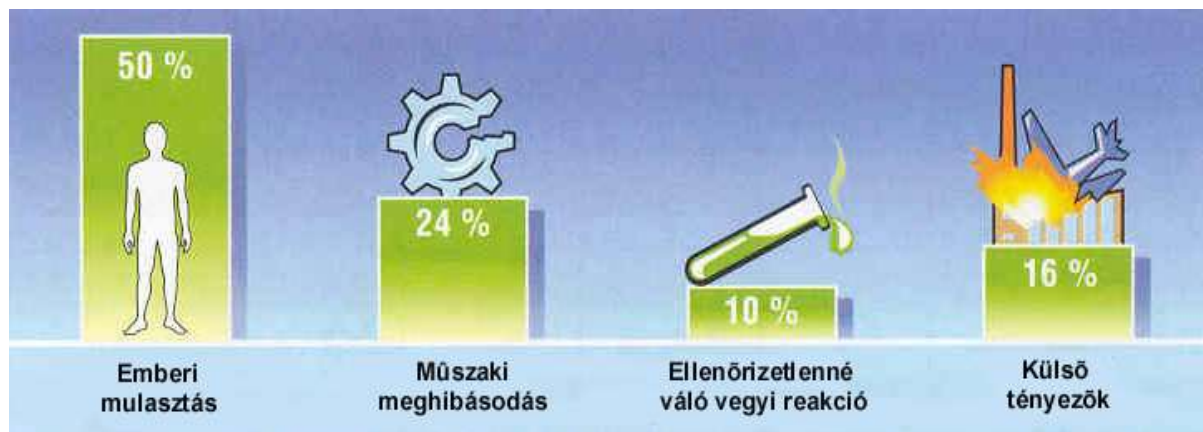
#### Néhány példa:

Anyag	MAK		TRK		Kritikus mérgezési határérték
	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	
Akril-nitril			4,5	2	30
Ammónia	18				500
Benzol			1,6	5	500
Hidrociánsav	11	10			35
Klór	1,5	0,5			20
Sósav	7	5			90
Etilén-imin			0,9	0,5	30
Etilén oxid			5	3	400
Hidrogén-fluorid	2	3			30
Formaldehid	0,6	0,5			10
Metil-cianid	0,025	0,01			3
Foszfén	0,4	0,1			2
Hidrogén-foszfát	0,15	0,1			5
Propilén-oxid			6	2,5	1000
Kén-dioxid	5	2			30
Szén-biszulfid	30	10			500
Xilol	440	100			1000

## 1.8 Balesetek

### 1.8.1 A balesetek okai

Ahogy az a következő táblázat mutatja, az „emberi hibák” az ipari balesetek leggyakoribb okai, melyek a hibás tervezésre vagy a nem megfelelő kezelésre vezethetők vissza. Így nem ellenőrizhető vegyi reakciók mennek végbe, amelyek beavatkozás nélkül, a hibás tervezésnek tulajdoníthatóan, vagy a felügyelet hiánya, illetve eljárási hibák miatt súlyos baleseteket idéznek elő.



### A balesetek elsődleges okai

Az ember szerepe tehát az ipari balesetek bekövetkezése szempontjából kulcsfontosságú és ebből az alábbi következtetéseket lehet levonni.

- Még ha a legképzettebb szakemberek üzemeltetik a legjobb gyártóktól származó legfejlettebb berendezéseket, akkor is kialakulhatnak üzemzavarok.
- Annak ellenére, hogy a biztonsági rendszereket a múlt tapasztalatainak alapján tervezték és tesztelték (gyakorlati körülmények között), bizonyos balesetknél mégsem bizonyultak elég hatékonynak.
- A modern technológia annyira bonyolult, hogy bizonyos baleseti helyszíneken sem az üzemeltetők, sem a katasztrófa után kinevezett vizsgáló bizottságok nem képesek teljesen átlátni a technológiai folyamatokat.
- Az utóbbi különösen igaz a számítástechnikai hardware-re és software-re, amelyeket nehéz megvizsgálni és meghibásodásra amúgy is érzékenyek.
- Az üzemeltetők és a karbantartók létszámának folyamatos csökkentése negatív hatással volt és van a biztonságra.

Példaként említhető az ipari balesetek közül az **1982-ben Tiszaújvárosban** a Tiszai Kőolajipari Vállalatnál bekövetkezett 60 millió liter űrtartalmú kőolajtartály tüze.

Az úszótétős tartály olajdermedést megakadályozó elektromos keverő berendezése működés közben a tartály palástjáról leszakadt és az elektromos szikrától a keletkezett nyíláson keresztül kiömlő olaj kigyulladt.

A védőgödörbe kiömlött égő olaj 10 ezer m<sup>2</sup>-en terült szét, majd később a tűz áterjedt a tartály úszófedele és a tartály palástja közötti tér rugalmas zárását biztosító körgyűrűre is. A tűz következtében keletkezett sűrű füst betérítette az egész várost. Az égő tartály közelében még további 3 db azonos nagyságú tartály helyezkedett el.

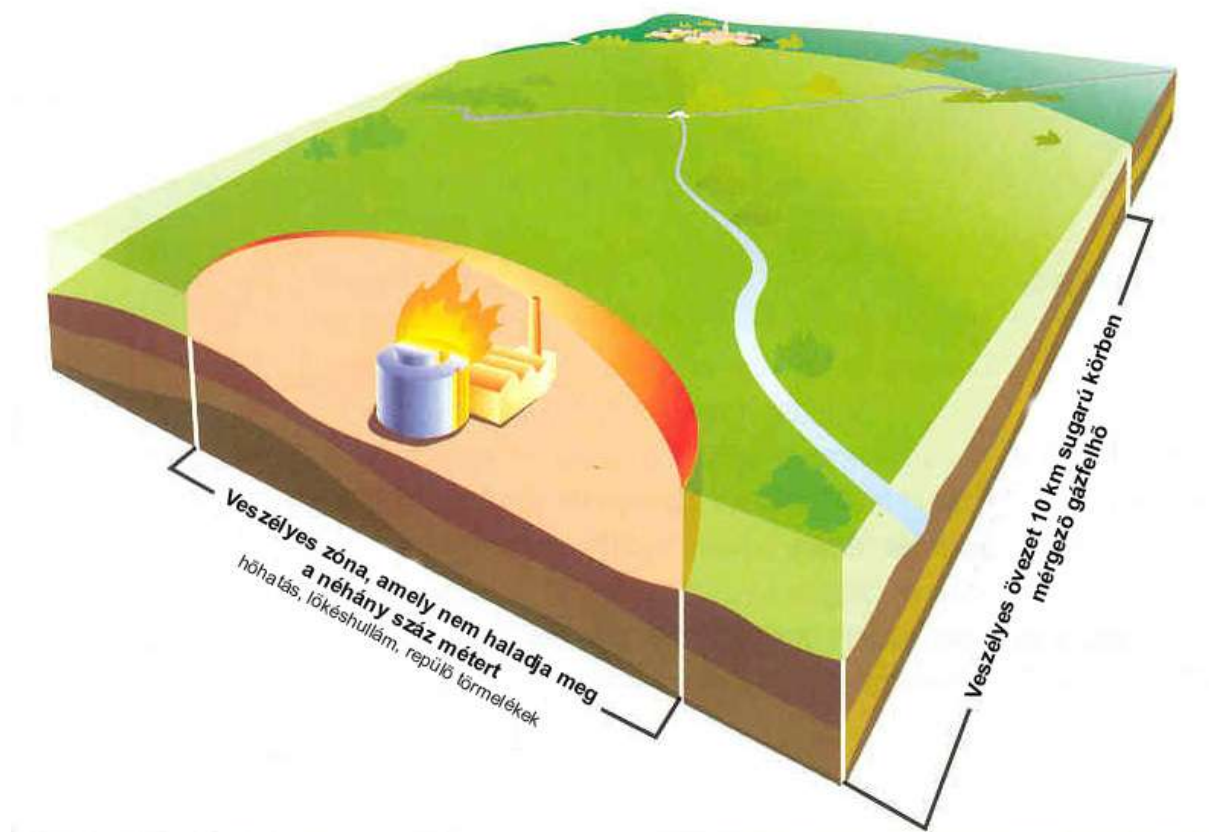
A tűz oltásában 54 tűzoltógépjármű, 1 tűzoltóvonat, 88 fő vállalati tűzoltó és 286 fő állami tűzoltó vett részt. A tűz oltására jellemző volt, hogy az oltóhabbal letakart és eloltott tűzfelület a beleömlő égő olajsugártól újra és újra visszagyulladt. A végleges oltás akkor következett be, amikor a védőgödörben lévő víz- és olajkeverék szintet sikerült a kiömlés helyéig felemelni. Az oltás szakmai siker volt, a világon először sikerült eloltani ilyen úrtartalmú tartály tüzét úgy, hogy egy hónap múlva már üzemszerűen használták. A tűzoltás során haláleset, sérülés nem történt.

### 1.8.2 Mi történhet egy üzemi balesetnél?

A veszélyes anyagok felhasználása során keletkezett súlyos balesetknél elsősorban tűzre, robbanásra és mérgező anyagok kikerülésére lehet számítani. A balesetek zömét a veszélyes anyagok zárt térből való kikerülése idézi elő.

Tipikus előidéző okok:

- Gyúlékony anyagot tartalmazó tartály repedése. Ilyen módon az anyag kikerül és keveredik a levegővel. A keletkező gyúlékony gáz- és gőzfelhő meggyullad.
- Mérgező anyagot tartalmazó tartály repedése. Mérgező felhő keletkezik, amely szétterül a környező területen.



Az emberi életre és az épületekre kockázatot jelent a hősugárzás és túlnyomás, továbbá a robbanás, amelynek következtében törmelékek repülnek szét. Ezek a hatások csak a balesetek pár száz méteres körzetében jelentenek veszélyt. Kedvezőtlen időjárási viszonyok esetén azonban a gőz- vagy gázfelhő elméletileg, még néhány kilométeres körzetben is halálos koncentrációjú lehet.

Az üzemi tervekben mindezekre a baleseti típusokra előre tervezni kell. A másodlagos hatásoknak is fennáll a lehetősége, pl. robbanás következtében a közelben lévő mérgező anyaggal töltött tartály kilyukadhat.

Balesetet okozó anyagok csoportja	%-os megoszlás
Gázok	54
Oldószerek	12
Szilárd anyagok	16
Egyebek	18

## 1.9 Balesettípusok és hatásai

A gyulladási sebesség függvényében többfajta balesettípust különböztetünk meg, melynek mértékére a következő meghatározásokat használják:

Gyulladás	Az égési sebességet mm/percben mérik Pl.: tömör fa, típustól függően: 1 mm/perc körül
Lobbanás	Az égési sebességet cm/másodpercben mérik Pl.: természetes gázok
Robbanás	Az égési sebességet m/másodpercben mérik Pl.: benzingőz és levegő keverék: 30-25 m/s Lőpor: 300 m/s körül
Detonáció	Az égési sebesség km/s- ban mérve Pl.: katonai kategória robbantási közeg

### 1.9.1 Robbanások

A robbanás igen gyors energiaátalakulással (gyorséggel) járó természetes vagy mesterséges folyamat, mely végbe mehet, pl. egy robbanóképes elegyet alkotó éghető anyag és levegő keverékében is.

Nyílt térben bekövetkezett robbanásnál relatív alacsony a nyomásnövekedés, ellenben nagy területen jelentős hőterhelésre lehet számítani.

Zárt térben vagy zárt tartályban bekövetkező robbanás esetén nagy robbanási túlnyomással, illetve a repesz, törmelékdarabok által okozott nagy romboló hatással lehet számolni.

### 1.9.2 Gáz és porrobbanások

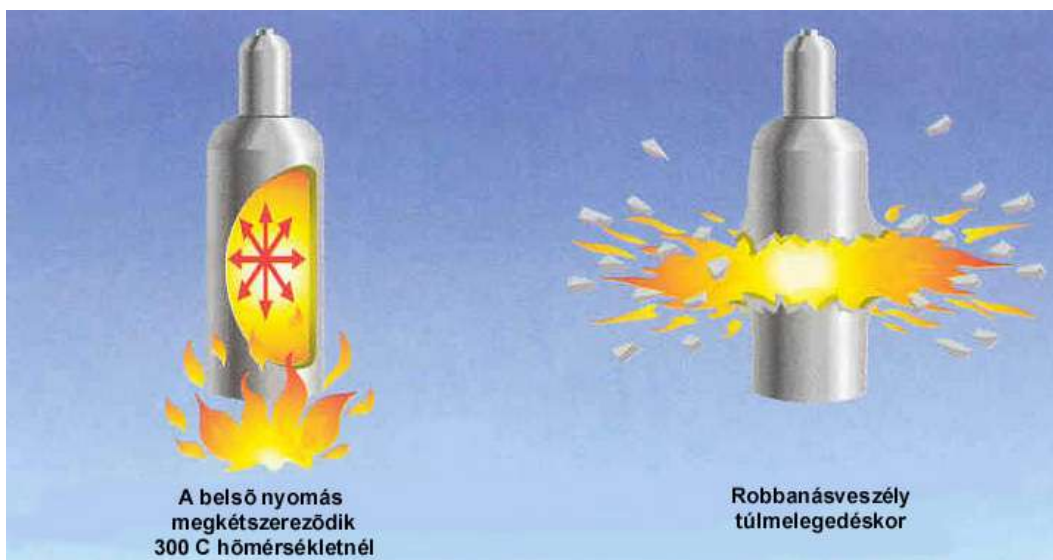
A gázrobbanás súlyos következményekkel járhat, ha nagy mennyiségű éghető gáz levegővel keveredik. Szén-, fa-, liszt-porrobbanás akkor lehetséges, ha valamely éghető szilárd anyag igen apró részecskéi megfelelő koncentrációban keverednek a levegővel. Porrobbanás gyakran másodrobbanásként következik be, amikor az elsődleges robbanás kavarja fel a port a

levegőbe. Jegyezzük meg, hogy még az olyan veszélytelennek tűnő anyagok is, mint a porcukor, a tejpor, vagy a liszt is éghetőek és okozói lehetnek robbanásnak.

### ***1.9.3 Tartályban lévő túlnyomás***

Gyújtóeszköz hiányában, hő- vagy mechanikai behatás is okozhat nyomásnövekedést zárt palackokban vagy tartályokban.

A túlnyomás hatására a palack (tartály) felhasadhat és tartalma a környezetbe kijuthat.



### ***1.9.4 Robbanás vagy detonáció hatása***

A robbanásokat lökéshullám kíséri, amely személyi sérülést, valamint kárt okozhat az épületek szerkezetében és ablakok törhetnek be a baleset helyszínétől számított akár száz méteres körzetben is. Másodlagos károkat okozhatnak a szétrepülő törmelékek is. Ezekre a hatásokra általában csak a baleset közvetlen környezetében kell számítani. A robbanás folyamata azoknak az anyagoknak minőségétől és mennyiségétől függ, amelyekre a robbanás kiterjed. A kialakuló nyomáskülönbség néhány tized bar és néhány millibar közé esik, és gyorsan csökken a növekvő távolsággal. Detonáció esetén nagyon nagy a nyomáskülönbség és ezáltal nagy kár keletkezhet.

### ***1.9.5 Tüzek***

A múltban az ipari balesetek közül a tüzeseteket tanulmányozták a legátfogóbban. A tűzvédelmi intézkedések meghatározásában lehet a legtöbb tapasztalatra támaszkodni. Megjegyzendő azonban, hogy a hagyományos tüzek ritkán okoznak katasztrófális hatásokat környezetünkben.



Részletes információk, úgymint:

- Tűzmegeelőzés
- Üzemi tűzvédelem
- Tűz esetén teendők
- Tűzoltás végrehajtása
- Kézi tűzoltó készülék használata

a BM Tűzoltóság Országos Parancsnoksága által 1992-ben kiadott „Óvjuk embertársainkat a tüztől” és az 1998-ban kiadott „Tanári kézikönyv”-ben található.

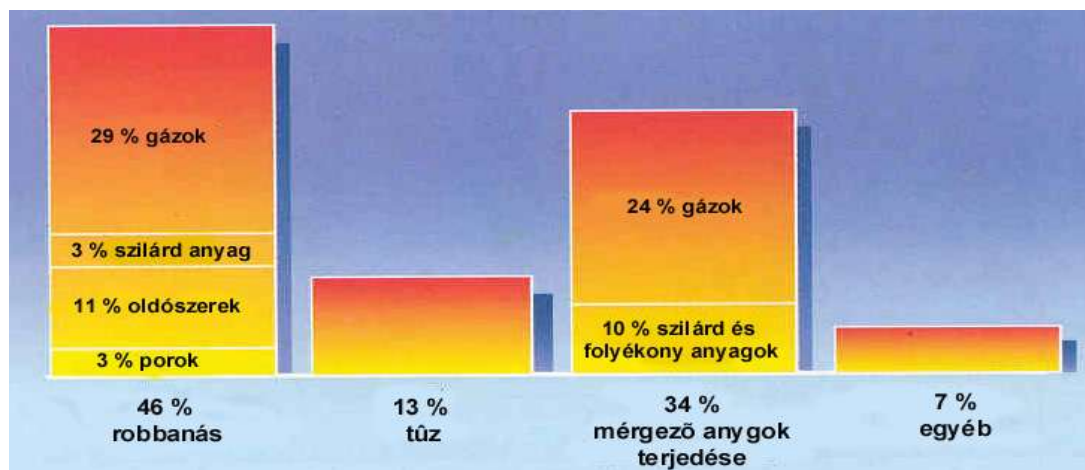
Tűz esetén nagy veszélyeztetést okoz a keletkező füst. Az anyagok általában tökéletlenül égnek, eközben mérgező anyagok keletkeznek, amelyek együtt a füsttel, szétterjednek a környező területen. A keletkező égéstermék természete függ az égő anyagtól. A legtöbb anyag önmagában nem intenzíven mérgező. Nagyobb problémát okozhat a föld és a növényzet megtisztítása a balesetet követően, a káros anyag emberi szervezetbe - a gyümölcsök fogyasztása vagy a víz szennyeződése esetén - történő felszívódásának megelőzése.

### ***1.9.6 Forrásban lévő folyadék gőzrobbanása tartályban (BLEVE – Blowing liquid expanding vapour explosions)***

Ez a robbanás nagy kiterjedésű hatásokkal és katasztrófális károkkal jár, nagy számú személyi sérülést vagy halált okozhat. A gyorsan terjedő lángnak vagy tűzgömbnek pusztító hatása van. Ez a jelenség bekövetkezhet egy folyékony gázzal töltött nagynyomású tartály hirtelen, váratlanul történő felszakadása során. Ebben az esetben a lökéshullám hatásai kevésbé jellemzőek, ellenben a hőszugárzás különböző fokú bőregést okoz néhány százméteres körzetben.

### ***1.9.7 Mérgező gázfelhő***

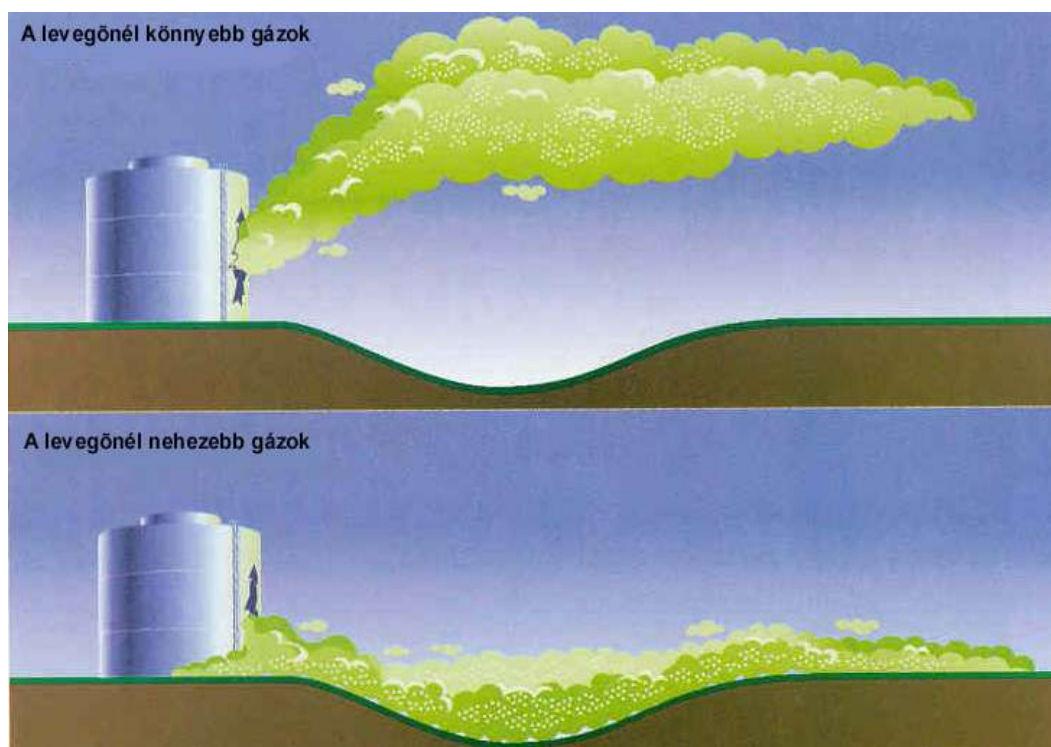
Egy mérgező gázfelhő kialakulása, terjedése általában csak rövidtávon jelent kockázatot, az esemény súlyossága függ az anyag típusától. A tárolás milyensége egy másik kulcsfontosságú tényező, amelytől a kibocsátás mértéke függ, de a szivárgás mennyisége, a túlnyomás és a hőmérséklet is szerepet játszik. Amint az köztudott, kb. 100.000 különböző anyagot használnak az üzemekben, tehát gyakorlatilag lehetetlen leírni a potenciális baleseteket. Elsősorban azonban, a balesetek alábbi típusai okozzák a legkiterjedtebb hatást.



***Balesetek típusai (%-os megoszlás)***

### 1.9.8 Gázfelhők terjedése

A mérgező gázfelhő kialakulása és annak lakott területeken való terjedése jelenti a legnagyobb kockázatot a lakosságra. Egy ilyen baleset létrejötte elsősorban a tárolás vagy a szállítás típusától és a gázok fizikai tulajdonságától függ.



**Probléma: nehéz gázok**

#### Gázok (gőzök) jellemzői

		Gőzök sűrűsége a levegőhöz viszonyítva (=1)	Terjedés	Veszély szabad téren	Zárt téri kockázat
Könnyebb mint a levegő	Hidrogén	0,0695	Felfelé emelkedve	Veszély elsősorban a keletkezési helyen van; gyorsan növekedve és hígulva a levegő keveredésével	Rendkívül magas kockázat
	Hélium	0,136			
	Metán természetes gáz	0,5543			
	Ammónia	0,597			
	Acetilén	0,9107			
	Hidrogén-cianid	0,9359			
	Nitrogén	0,967			
	Szén-monoxid	0,967			
Etilén	0,974				

A levegőnél nehezebb	Etán	1,048	A talajon összegyűlve hasonlóan a folyadékokhoz különösen az alacsonyban fekvő részekben, úgy mint a pincék, csatornák, gödörök	Különösen veszélyes főként az alacsonyban fekvő területeken, alacsony, kevésbé illékony	Különösen veszélyes főként az pincékben, alacsony, kevésbé illékony
	Formaldehid	1,1			
	Metanol	1,1			
	Hidrogén-szulfid	1,191			
	Hidrogén-klorid	1,27			
	Etilén-oxid	1,5			
	Szén-dioxid	1,5			
	Propán	1,5617			
	Etanol	1,6			
	Butadién	1,8832			
	n-bután	2,0665			
	Aceton	2,0			
	Akrolein	2,0			
	Vinil-klorid	2,17			
	Klór	2,486			
	n-pentán	2,5			
	Dietil-éter	2,6			
	Szén-biszulfid	2,6			
	Benzin	2,77			
Foszgén	3,43				
n-heptán	3,5				
o-xilol	3,7				
n-oktán	4,0				

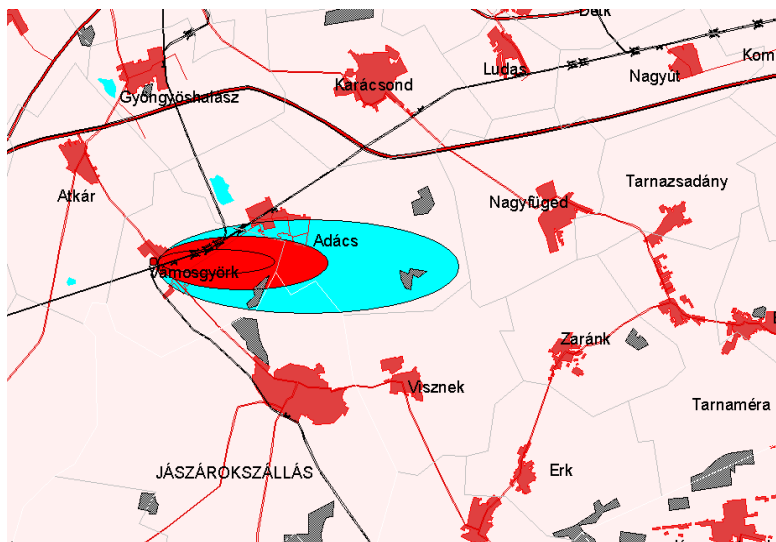
A tárolás típusától függően, amely befolyással van a terjedési tulajdonságokra, az alábbi csoportok különböztethetők meg:

- Nyomás alatti vagy oldott állapotban tárolt gázok  
Egy tömítelenségen, repedésen át kijutva a gáz kiterjed, amíg nyomása eléri a levegő nyomását, megnövelve térfogatát a folyamat közben. Ennek következménye kizárólag a helyi időjárási feltételektől függ (szélirány, páratartalom, stb.) Példák: oxigén, nitrogén, hidrogén, acetilén.
- Cseppfolyósított gázok hűtött állapotban  
Ezeket a gázokat a forráspontjuk alá hűtve tartályokban tárolják, ha ebből kifolynak, akkor ún. tócsa keletkezik, amely a környezeti hőmérséklettől is függően elpárolog.  
Példák: levegő, hélium, oxigén.
- Nyomás alatt cseppfolyósított gázok (leggyakoribb eset)  
Amikor kiszabadul a cseppfolyósított gáz, egy része spontán módon elpárolog (hirtelen párolgás), míg a gáz másik része szétoszlik finom szemcsékké alakulva (aeroszol). A maradék tócsát formál a talajon, ahol lassan párolog. A spontán párolgás nagyon gyorsan a mérgező anyag magas koncentrációjához vezethet.  
Példák: propán bután és klórgáz.
- Nyomás alatt cseppfolyósított ammónia  
Az ammónia a többi nyomás alatt cseppfolyósított gázhoz hasonlóan viselkedik, de aeroszolos cseppjei korai szakaszban elpárolognak és egy hideg gázfelhőt formálnak, amelynek sűrűsége nagyobb a levegőénél. Az ammóniaszivárgások különösen veszélyesek, miután az anyag további viselkedését nagyon nehéz előre jelezni.

A gázfelhőkkel kapcsolatos veszélyek szintén nagymértékben függenek a hőmérséklettől. Ha egy erősen mérgező anyag (pl.: klórgáz) hirtelen kiszabadul, percekben belül halálos koncentráció alakulhat ki több száz méterre az esemény helyétől.

### 1.9.9 Terjedési modellek, katasztrófa megelőzés és felkészültség

A veszélyhelyzeti tervekben kell meghatározni a potenciálisan veszélyeztetett területeket. Fő szabály, hogy olyan terjedési modelleket használjanak, amelyekkel a gázfelhők terjedése a valóságoshoz legközelebb álló módon modellezhető. Tekintettel arra, hogy a mérgező gáz kiszabadulásakor nincs idő a veszélyeztetett terület meghatározására, ezért a terveknek a meglévő terjedési modellekre kell támaszkodnia.



*Veszélyeztetett övezetek meghatározása terjedési modell segítségével*

A leggyakoribb terjedési modellek, az ún. Gauss modellen alapulnak. Ennek előnye, hogy relatíve kevés számítást igényel, ugyanakkor nagyon leegyszerűsített módon modellezi a valós körülményeket. Amennyiben nagyszámú biztonsági tényezővel használják, ezek a terjedési modellek alkalmasak arra, hogy a katasztrófa megelőzési és a riasztási tervek alapjául szolgáljanak. A számítások eredménye egy ovális alakzat, amelynek a hosszanti tengelye a fő szélirány.

A kevésbé komplex terjedési modellek esetén nagyon nehéz, ha egyáltalán lehetséges, az akadályokat a különböző épületmagasságokat és szélviszonyokat modellezni, mivel a szennyező anyagok általában nem egyenletesen terjednek az atmoszférában, hanem a széleken és a vertikális irányban „lyukakat” formálnak.

Vannak, ún. „numerikus terjedési modellek”, amelyek jobban modellezik a valódi körülményeket, de ezeket sokkal bonyolultabb használni. Ezeknek a terjedési modelleknek az alapjai olyan áramlási programok, amelyek technikai alkalmazásokon alapulnak, pl. a folyadékok áramlása. Ezeknek a modelleknek a használatához szükség van a talajviszonyok, az épületek, a szélviszonyok (sebesség, irány és termikus áramlatok) pontos adataira. Ezek az adatok csak nagyon speciális esetekben hozzáférhetőek, ezért jelenleg a tervezésnél az egyszerűbb modelleket használják, kiegészítve ezeket tapasztalati adatokkal, valamint a nagyobb biztonság érdekében a nagyobb távolságokkal.

### 1.9.10 A különböző típusú balesetek és azok hatásait befolyásoló tényezők

Egy nagyobb ipari vagy veszélyes anyaggal kapcsolatos közlekedési baleset környezetre gyakorolt hatásai az alábbi tényezőktől függnnek.

- A kiszabadult anyag mennyisége és jellemzői  
A gyúlékony és/vagy robbanó anyagok elsősorban az ipartelep vagy a baleset helyszínének közelében jelentenek veszélyt. A mérgező gázfelhők ugyanakkor okozhatnak károkat még néhány km-s távolságban is. A levegőnél könnyebb gázok felemelkednek és szétterjednek, míg a levegőnél nehezebb gázok a felszín közelében és mélyedésekben gyűlnek össze.
- A szivárgás típusa és tartama  
A nagy magasságban kijutó szennyező anyagok kevésbé veszélyesek közvetlen környezetükre, mint azok, amelyek a talajfelszín közelében bocsátódnak ki. A spontán módon és nagy mennyiségben kiszabadult anyagok (pl. amikor egy nagy tartályból kerülnek ki) sokkal veszélyesebbek - mivel az esemény nagyon gyors lefolyású -, a cselekvésre rendelkezésre álló idő rövidege és a nagy koncentrációban lévő mérgező anyag miatt. Az ugyanezen mennyiségű anyagok, hosszabb időn át történő folyamatos kibocsátás (szivárgás) esetén, kevésbé veszélyesek.

- A terület, az épületek típusa és a beépítettségi arány

Szűk völgyekben és medencékben az erősen mérgező gázok kiszabadulása nagyobb problémát okoz, mint nyílt területen. A magas épületek a mérgező felhő terjedési irányát befolyásolhatják, így a szennyező anyagokat a légáramlatok a talaj felszínéhez nyomhatják. A felszín egyenetlensége (bokrok, fák, házak) lelassítja a szélmozgást, ez pedig a szennyező anyagok talajba jutását okozza. A hagyományos szerkezetű épületek jobb védelmet nyújtanak, mint az ún. gyorsépítésű, könnyűszerkezetes épületek. A kár mértéke nagymértékben függ a beépítettség mértékétől is.

- Helyszíni biztonsági intézkedések

A körültekintően karbantartott és folyamatosan ellenőrzött biztonsági rendszerek, valamint a jól képzett munkaerő nélkülözhetetlen az ipartelepek biztonságos működtetéséhez. Ezért a folyamatos kockázat csökkentése érdekében ezen körülmények elsődleges fontosságúak.

- Időjárási viszonyok, évszakok

A szél a veszélyes anyagokat a települések felé fújhatja vagy ideális esetben távol tarthatja őket a lakott területektől. Stabil légnyomás esetén (pl. este vagy éjjel) a gázkoncentráció a baleset helyszínén gyorsan emelkedhet, míg a szél és a turbulencia (amelyet a napközbeni hőmérséklet-emelkedés okoz) összekeverik a gázokat a levegővel, amely a koncentrációt csökkenti. A légköri inverzió napokig megakadályozhatja a levegő kicserélődését, amely súlyosbíthatja a helyzetet. A páratartalom, valamint a levegő és a környezet hőmérséklete kémiai reakciókat indíthat el, amely újabb veszélyes anyagok képződését vagy elbomlását okozhatja. A nedves

vagy száraz anyagok kicsapódása a haszonnövényzeten növekedési vagy aratási időszakokban nagyobb kárt okozhat, mint a téli hónapokban.

- A baleset helyszínétől mért távolság

Az általános szabály a következő: minél messzebb vagy a baleset helyszínétől annál kisebb a veszély és a szennyeződés. Általánosságban feltételezhető, hogy a baleset helyszínétől számított 7-10 km-s sugarú körön kívül a mérgező anyagok nem jelentenek akut veszélyt. Azonban az adott időjárási viszonyok miatt a szennyezett levegő felemelkedhet, mozoghat és újra leszállhat, így kivételes esetekben a baleset helyszínétől távol lévő területek jobban szennyeződhetnek, mint a baleset közvetlen környezetében lévők.

### ***1.9.11 A biztonsági intézkedések csökkenthetik a sérültek számát***

Az anyagok tulajdonságainak alaposabb megismerése, a biztonsági intézkedések optimalizálása, valamint a veszélyes anyagok kiszabadulási idejének lecsökkentése, Európában és Amerikában az ipari balesetek számának jelentős csökkenéséhez vezetett. A XX. sz. első felében olyan – ma már biztonsággal elkerülhető –, valóban katasztrófális események történtek, mint:

- 1921 Oppenau, Németország: egy nagy ammónium-nitrát tároló felrobbanása (az anyagot korábban veszélytelennek tartották); 600 áldozat.
- 1947 Texas, USA: egy ammónium-nitrátot szállító hajó felrobbanása; 500 áldozat.
- 1948 Ludwigshafen, Németország: 30 tonna, vasúti vagonból kiszabadult dimetil-éter felrobbanása; 200 áldozat.

*Az 1999. évi LXXIV. tv. alkalmazásában a katasztrófa:* „a szüséghelyzet 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”.

Az alábbi példák ellenére, veszélyes anyagokkal kapcsolatos nagyobb katasztrófát okozó balesetek Európában és Észak-Amerikában, nagyon ritkán fordultak elő.

**Enschede-ben, Hollandiában,** 2000. májusában a külvárosban egy tűzijáték-lerakat felrobbant, ahol - a polgármester és a lakosság tudomása nélkül - 100 tonna pirotechnikai terméket tároltak bunkerban és szállítókonténerekben. A robbanást még 15 km távolságban is hallották. 21 ember vesztette életét, közel 1000 ember megsérült, 400 m-es körben az összes épület megsemmisült.

**Toulouse-ban, Franciaországban** 2001. szeptemberében a Grand Parroisse műtrágyagyár 200-300 tonna granulált műtrágyát tartalmazó raktárában - ahol a következőket tárolták: ammónium-nitrátok, amelyek nem feleltek meg a kereskedelmi specifikációknak, valamint amit a termelő egységből visszanyertek -, ismeretlen okból robbanás következett be. A

robbanás a Richter-skálán 3,4 erősségű robbanást okozott, 29 ember meghalt, 2442 ember megsérült, több mint 500 ház lakhatatlanná vált, több mint 11.000 otthon megsérült, az összes kár közel 15 milliárd francia frank volt.

A statisztikák szerint, a nagyobb ipari balesetek többnyire a fejlett biztonsági technológiával rendelkező országokon kívül történtek, pl. Mexikó városban és az indiai Bhopalban.

**A mexikóvárosi balesetben** 542-en vesztették életüket és 4248-an sebesültek meg, a bhopal-i katasztrófában 3135-en haltak meg és több százezer ember szenvedett különböző fokú mérgezést. Mexikóban több cseppfolyós gázt tartalmazó tartály rongálódott meg egy robbanásban, ami a BLEVE kialakulásához vezetett. A bhopal-i balesetben erősen mérgező gáz (metil-izocianát) szabadult ki. A balesetek elsődleges oka a legalapvetőbb biztonsági rendszerek hiányában keresendő.

A sérültek számát két tényező befolyásolja:

- a baleset helyszínétől mért távolság,
- az ipartelep környezetének beépítettségi mértéke.

Az ipartelepek mindkét esetben sűrűn lakott településekkel voltak körülvéve.

A gyakorlatban a megelőző biztonsági intézkedések optimalizálása korlátozott. Ez ugyanígy igaz a veszélyes anyagok kisebb kockázatot jelentő anyagokkal történő kiváltására is. Az ipari balesetek következményeivel szemben a legjobb védelem a biztonsági zónán kívül található. Ott, ahol a megfelelő biztonsági távolság nem jelölhető ki a múltbeli tervezési sajátosságok miatt, elengedhetetlen a lehető legjobb riasztási és információs rendszer kiépítése.

## 2. rész

## 2. Riasztás és tájékoztatás

### 2.1 Az üzemeltetők által nyújtott tájékoztatás

A mérgező anyagok kiszabadulásával járó ipari balesetek veszélyesek, olykor életveszélyesek a környező lakóövezetek lakóira vagy károsítják a környezetet. A veszélyes üzemek üzemeltetői, az önkormányzatok kötelesek tájékoztatást adni a lakosságot érintő lehetséges következményekről, valamint tájékoztatniuk kell a hatóságokat egy esetleges baleset kockázatairól és hatásairól és a súlyos ipari baleset bekövetkezése esetén megvalósítandó intézkedésekről.

### 2.2 Mit kell tartalmaznia az ipari balesetekkel kapcsolatos tájékoztatónak?

Az ipari balesetekkel kapcsolatos tájékoztatónak információt kell tartalmaznia a telephelyen végzett tevékenységekről, a potenciális veszélyforrásokról, valamint az ipari balesetek emberi életre, egészségre és a környezetre gyakorolt hatásairól. Emellett a lakosságnak joga van tudni, hogy mit kell tenni egy súlyos ipari baleset bekövetkeztekor, a tájékoztatásért felelős személyek neveit, valamint a telephelyen megvalósított biztonsági intézkedéseket, beleértve a veszélyhelyzetben értesítendő hatóságok és az üzemi biztonsági rendszer irányítói közötti együttműködést.

### 2.3 Hogyan kell az ipari balesetekkel kapcsolatos tájékoztatót közzétenni?

A tájékoztatónak rövidnek és könnyen érthetőnek kell lennie. Számos módon közzétehető:

- hirdetőtáblán a gyár bejáratánál
- a veszélyeztetett települések hivatalos újságaiban
- hirdetőtáblákon a lakóövezetekben
- szórólapokban
- közvetlen megkereséssel (brosúrák, szórólapok, stb.)
- „nyílt napok” rendezvény keretén belül, ahol írásos tájékoztatót osztanak szét a lehetséges balesetekről
- a helyi és megyei újságokban hirdetések útján
- a helyi vagy országos rádió- és TV csatornák hirdetéseiben
- Interneten keresztül.



## 2.4 Riasztórendszerek

A lakosság gyors riasztása érdekében tájékoztató- és riasztó-rendszereket kell telepíteni. A polgári védelem rendszerén keresztül 4885 motoros sziréna és 437 phonikus sziréna, Budapesten pedig 450 db központi vezérlésű sziréna áll rendelkezésre. A szirénákat a polgármester aktiválhatja.

Amennyiben más országokból érkezik értesítés balesetekről, a BM OKF által folyamatosan működtetett ügyelet biztosítja, hogy az információk, adatok haladéktalanul eljussanak a helyi hatóságokhoz annak érdekében, hogy a megfelelő intézkedéseket és a tájékoztatást megtehessek.

### 2.4.1 Szirénajelek

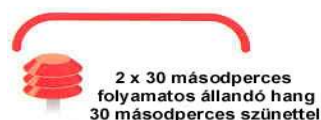
Magyarországon a katasztrófariasztásra 2 különböző riasztó jel van használatban:



#### 1. riasztás: (kétperces folyamatos emelkedő és mélyülő szirénahang)

**Jelentése: Veszély!** Egy 120 másodperces folyamatos emelkedő és mélyülő szirénahang jelzi a közvetlen veszélyt. El kell hagyni az utcákat, a közterületeket és menedéket kell keresni. Meg kell próbálni a védekezésre vonatkozóan információt szerezni a rádióból vagy a TV-ből. További utasításokat a későbbiekben sugároz a rádió vagy a televízió.

#### 2. veszély elmúlt: (2x30 másodperces folyamatos állandó hang, közte 30 másodperces szünettel)



**Jelentése: A veszély elmúlt.** Egy 2x30 másodperces folyamatos állandó hang, közte 30 másodperces szünettel a jelzés arra, hogy a veszély elmúlt. A mindennapi életre vonatkozó esetleges korlátozásokat a rádióból és a TV-ből kell meghallgatni.

Mivel a jelek nem mutatják meg a veszély típusát és a megfelelő ellenintézkedéseket, ezért részletes információkat és utasításokat a rádió és a TV sugároz.

## **2.5 Tájékoztatás ipari balesetek bekövetkezését követően**

Korlátozott helyi következményekkel járó kisebb balesetek esetén, mint a veszélyes árut szállító járműveket ért közúti balesetek vagy az ipari létesítményekben bekövetkezett balesetek, a közvéleményt különböző módokon lehet figyelmeztetni és tájékoztatni:

- a helyszínen lévő szirénák jelzéseivel
- a balesetet okozó társaság hangosbeszélőn történő bejelentéseivel
- a polgári védelem vagy a rendőrség hangosbeszélőn történő bejelentéseivel



Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek esetén különösen fontos, hogy a veszélyeztetett lakosság haladéktalanul cselekedjen, tekintettel arra, hogy bizonyos idő elkerülhetlenül eltelik a baleset észlelése, bejelentése és a riasztó rendszerek üzembe helyezése között.

Ezért, ha valaki balesetet észlel - lát, hall vagy olyan szagokat érez, amelyek baleset bekövetkeztére utalhatnak -, ne várjon a riasztásra, hanem haladéktalanul tegyen óvintézkedéseket. Ez különösen a veszélyes üzemek, a veszélyes anyagot tároló létesítmények vagy a főútvonalak közelében fontos.

### **2.5.1 A lakosság tájékoztatása**

Kizárólag azok tudják csökkenteni a személyüket ért hatásokat, akiket gyorsan, megfelelően és érthető módon tájékoztattak a katasztrófáról. Következésképpen a tájékoztató és riasztó rendszeren leadott riasztást fontos, hogy rádión vagy TV-n keresztül olyan híradás kövesse, amely részletesen beszámol magáról a balesetről, valamint tartalmazza a megfelelő utasításokat és ajánlásokat.

Súlyos balesetek esetén a kárelhárítást a védelmi bizottságok koordinálják helyi, és területi szinten. Annak érdekében, hogy a lakosságot gyorsan tájékoztassák ezekről az eseményekről, együttműködési megállapodás van az MTV (TV csatorna), a Magyar Rádió, az MTI (Magyar Távirati Iroda) és a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság között. A rádiós és televíziós tájékoztatás mellett, amely kulcsfontosságú ilyen esetekben, kiegészítő eszközök is igénybe vehetők a vészhelyzetekben, úgymint a segélyvonalak vagy az előre rögzített bejelentések. Veszélyhelyzetekben a segélyvonalak telefonszámait a rádió és a TV híradás közvetíti.

### 3. rész

## 3. Megelőzés és felkészülés

*Ennek a kiadványnak a 3. része az egyéni védelemre fókuszál, amely rendkívül fontos egy ipari baleset esetén. Ezen túl a hatóságok és az üzemek is átfogó tervekkel rendelkeznek, hogy minimalizálják a lakosság veszélyeztetettségét.*

### 3.1 Szabályozási rendszer

A hatóságok biztonsági intézkedései magukban foglalják:

- Törvényi szabályozás
  - Alkotmány
  - A katasztrófavédelmi törvény
  - Tűzvédelmi törvény
  - Polgári Védelmi törvény
  - Környezetvédelmi törvény
  - Munkavédelmi törvény
  - Honvédelmi törvény
  - Kémiai biztonsági törvény
  - és ezek végrehajtási rendeletei:
  - kormányrendeletek, miniszteri rendeletek.

### 3.2 Az ipari balesetekkel kapcsolatos védelmi tervek célja

- a veszélyeztető hatások minimálisra történő csökkentése, az emberi, környezeti valamint az anyagi javak védelme;
- a lakosság és a környezet súlyos balesetek hatásai elleni védelméhez szükséges intézkedések megvalósítása;
- a súlyos baleseteket követően a helyreállítási feladatok végrehajtása.

#### 3.2.1 Veszélyelhárítási terv

A veszélyelhárítási terveket a hivatásos katasztrófavédelmi szervek készítik a lakosságvédelmi feladatokra. A veszélyelhárítási tervek az elemi csapás, ipari szerencsétlenség, veszélyhelyzet, vagy katasztrófa bekövetkezése esetén végrehajtandó polgári védelmi feladatokat tartalmazzák.

#### 3.2.2 Belső védelmi terv

A belső védelmi terv elkészítése az üzemeltető feladata és az üzemre vonatkozik. Tartalmazza a biztonsági dokumentációkban szereplő beazonosított veszélyek elhárítására vonatkozó intézkedéseket:

- a súlyos balesetek elleni védekezési tevékenység leírását;
- a veszélyhelyzeti irányítási rendszer bemutatását;
- a külső védelmi tervhez kapcsolódó feladatokat.

### **3.2.3 Külső védelmi terv**

A külső védelmi terv az üzemet körülvevő veszélyességi övezetre vonatkozik, melyet a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság területi szerve készít az illetékes polgármesterrel együttműködve, amely tartalmazza:

- a lakosságvédelmi intézkedések komplex rendszerének leírását;
- a külső védelmi terv megvalósulásához szükséges anyagi-technikai és pénzügyi forrásokat;
- az operatív beavatkozás feladatait, ezek végrehajtásának időrendjét;
- a lakosság és az anyagi javak védelme érdekében szükséges magatartási szabályokat.

Mínt hogy a vegyi szennyezés rendkívül gyorsan bekövetkezhet, de általában csak egy rövid ideig tart, ezért a lakosság egyéni védelmi feladatai rendkívül fontosak.

## **3.3 A lakosság egyéni védekezése**

Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek rendkívül változatos károkat okozhatnak. Ez a kiadvány csak általános ajánlást tartalmaz veszélyhelyzet esetére. A baleset bekövetkezését követően a hatóság által javasolt tanácsokat be kell tartani. A veszélyes anyagok által okozott balesetekben a megelőző intézkedések időben történő kiadása a károk minimalizálásának egyik fontos eszköze.

Még ennél is fontosabb az előzetes tájékoztatás, amennyiben emberek élnek vagy dolgoznak ott, ahol veszélyes anyagokkal történhet baleset. A közelben tartózkodókat a lehetséges ipari balesettel kapcsolatban a potenciális veszélyről és a teendő intézkedésekről mielőbb tájékoztatni kell. Ne hagyjuk figyelmen kívül ezeket a tájékoztatásokat, amelyek egy baleset esetén életet menthetnek. Tájékoztatás kérhető a kockázatokról és a veszélyekről, melyet a kockázat csökkentése érdekében az üzem nem utasíthat el.

### **3.3.1 Készletezés**

Az élelmiszerkészletezés nem szükségszerűen tartozik a balesetek és a veszélyes anyagokkal történt katasztrófák esetén fogantatosítandó ajánlások közé.

Miért nem jelenik meg szükségszerűen a készletezés?

- A vegyi szennyezés általában csak rövid ideig áll fenn (maximum pár óra), ezért nem kell napokig elzártan tartózkodni.
- Az ellátás hiánya nem jelenik meg, mínt hogy nagyon gyorsan meg lehet vásárolni az élelmiszereket a nem szennyezett területekről (vegyi szennyezés csak egy földrajzilag kis területen jelentkezik).

Általában, mint felkészülési óvintézkedést - tekintettel más veszélyhelyzetre is -, a biztonságérzetünk érdekében célszerű az élelmiszer tartalékolása.

Az alábbiakat célszerű készletezni:

- Széles ragasztószalag az ajtók és ablakok szigeteléséhez
- Képlékeny anyag a szellőző nyílások tömítéséhez
- Veszélyhelyzeti orvosságok, eszközök
- Alap gyógyszerek
- Egyéni védő eszközök
- Elemes rádió
- Elemek

### **3.3.2 Elzárkózás**

Gyors és megfelelő védekezés szükséges a személyes biztonság érdekében veszélyes anyagok által okozott baleset esetén. Mint minden veszélyhelyzetben, a veszélyes zóna elhagyása alapvetően a legjobb védekezés. Ez azonban a balesetek bekövetkezésének kiszámíthatatlansága és a közlekedési problémák miatt, gyakran nem járható út. A hatóságok a sűrűn lakott területek elhagyását nem ajánlják, a másodlagos hatások – közlekedési káosz, pánik - miatt. Egy ilyen helyzetben, a saját lakásban történő védekezésre való felkészülés a legjobb megoldás.

A veszélyes anyagok által okozott balesetnek mérgezés vagy robbanás lehet a következménye. A mérgező anyagok kiszabadulása rendkívüli kockázatot jelent, ha azok a levegőnél nehezebb mérgező gázok (propán, klór), amelyek gyorsan terjednek a talaj szintjén. Ezek a gázok bejuthatnak a pincékbe és összegyűlhetnek a csatornáknban.

Rendkívül magas kockázatot jelentenek a robbanásveszélyes gázok, amelyek meggyulladhatnak a legkisebb szikrától is (pl. villany felkapcsolás, telefon, hűtőszekrény). A robbanások veszélyt jelentenek a baleset helyszínétől távolabb is, miután a törmelékek több száz méterre szétrepülnek, és fizikai sérüléseket okoznak.

Kockázatot jelenthet továbbá csapadék formájában, a mérgező felhőből hulló csapadék. Ezek a csapadékok hamut, port, cseppeket teríthetnek szét a baleset helyszíne körül mindenhol, amelyek a bőrrel érintkezve, veszélyt jelenthetnek az emberi egészségre.

Egy épületben lévő bármilyen helyiségnek, ami megfelelő védelmet nyújt, teljesítenie kell 3 feltételt:

1. A helyiség, melyet választunk, amennyire lehetséges hermetikusan zárt kell legyen.
2. A lehető legmagasabb helyen helyezkedjen el.
3. Az épület legyen hagyományos szerkezetű.

Az első két feltétel a legfontosabb tényező, minthogy a levegőben terjedő gázok sokkal távolabbi földrajzi területekre eljuthatnak, mint a baleset által közvetlenül érintett terület, ahol kárt okozhat a lökéshullám, a szétrepülő törmelékek és az erős sugárzás. Az ilyen vészhelyzetben különösen fontos, hogy a legmegfelelőbb helyiséget válasszuk. Ha a veszélyes anyag felhasználása olyan területen történik, ahol élnek és dolgoznak emberek, időben kell dönteni, és fel kell készülni bármely átalakításra, ami a megelőzéshez szükséges. A veszélyes

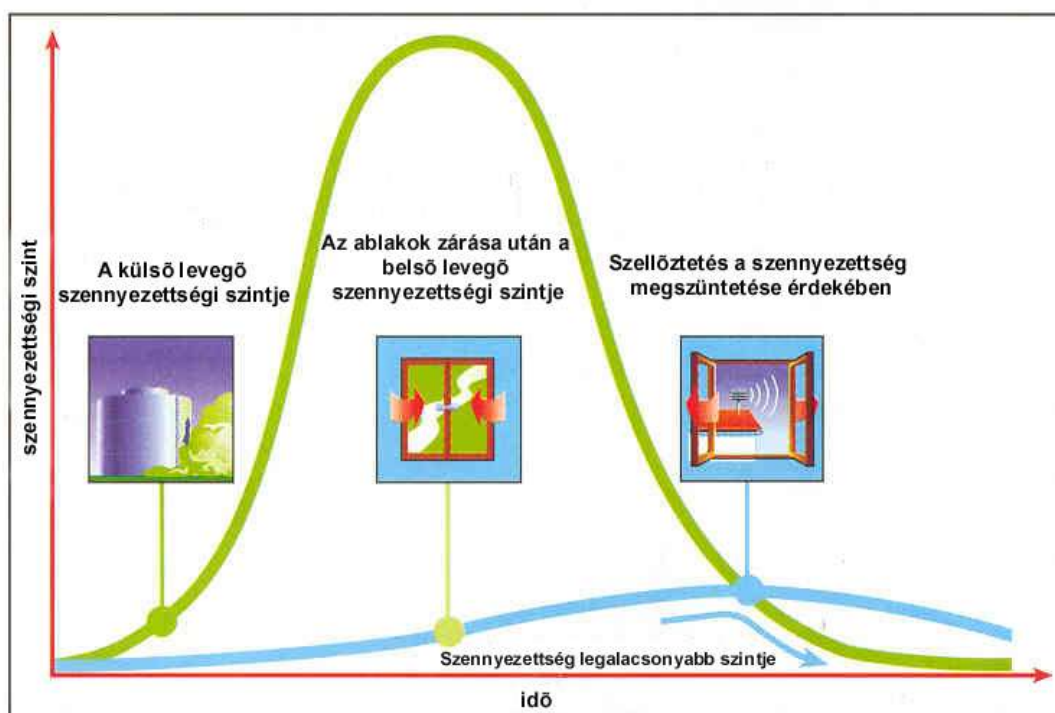
anyagok különböző kockázata miatt, beleértve a mennyiséget, a baleset típusát, és a földrajzi és meteorológiai viszonyokat is, nehéz meghatározni a veszélyeztetett területet néhány perc alatt.

Mindenesetre feltételezhető, hogy akut mérgező gázok nem terjednek a baleset helyszínétől 7-10 km-nél továbbra.

### 3.3.3 Biztonság saját otthonunkban

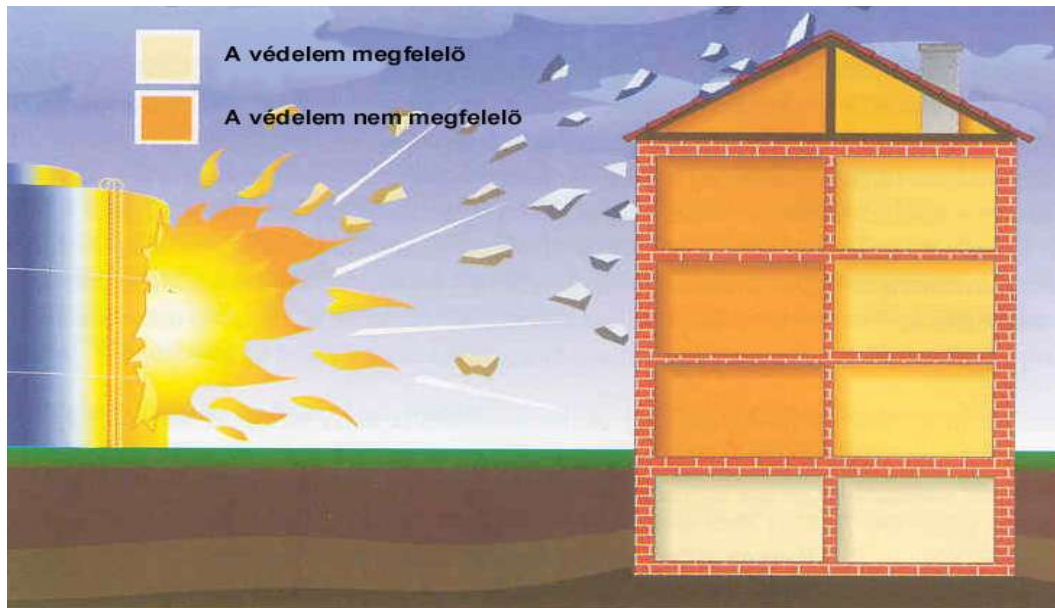
Veszélyes anyag okozta baleset esetén minden zárt helyiség magas védelmi szintet jelent, ha vegyi szennyező anyag kerül a levegőbe. A szennyezett levegő nagyon gyorsan bejuthat az épületbe, ami veszélyeztetheti az emberi egészséget. Néhány vegyi anyag halálos dózisa nagyon alacsony, még viszonylag rövid idő alatt is, veszélyes lehet az egészségre. A saját otthon által nyújtott védelem ezért elsősorban az ajtók és az ablakok jól zárhatóságától függ. Az ajtók és ablakok időben történő bezárása a legegyszerűbb módja a szennyezett levegő épületbe történő bejutásának megakadályozására. A jól szigetelt ablakok 90%-kal redukálják a levegő szennyezettségét, míg ez az arány a régi épületeknél 50% körüli. A %-os mérték egy órás periódusra mért.

Mint ahogy fontos az ablakok időbeni bezárása, ugyanúgy fontos a szellőztetés a mérgező felhő eltávoztása után. Ez biztosítja azt, hogy bármely mérgező anyag, ami esetleg bejutott, amilyen gyorsan csak lehet, eltávozzon.



#### *A szennyezettségi szint alacsonyan tartása a légáram szabályozásával*

A hagyományos szerkezetű épületek megfelelő védelmet nyújtanak a törmelékekkel szemben, amelyek súlyos robbanás esetén, több száz méterre is szétrepülhetnek. Verandák, átépített padlásterek és könnyű szerkezetes anyagból épített mennyezetek (fa, szigetelt deszkalapok, gipszlapok, stb.) ezért nem nyújtanak megfelelő védelmet.



### *Fizikai erő esetén a legjobb védelem*

Ne menjünk ki a szabadba, mivel a párafelhők tartalmazhatnak mérgező gázokat, ezért már néhány percnyi időtartam is ártalmas lehet az ember egészségére. Mivel a vegyi balesetek alig hosszabbak, mint néhány óra, ezért a korlátozások az ellátás és raktározás tekintetében elenyészők. De otthonunk védelmét fokozhatjuk, ha elvégzünk néhány egyszerű átalakítást.



### *Mérgezés esetén a legjobb védelem*



### 3.3.4 Szükséges átalakítási munkák

Az alább felsorolt átalakítási munkák tanácsosak mindazok számára, akik az alábbi helyeken élnek:

- Veszélyes anyagok közelében
- Főútvonalak mentén, ahol nagy a forgalom
- Korcsolyapálya, hűtőházak és hőerőmű mellett.

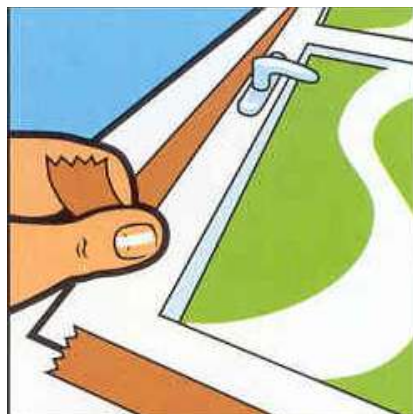
Ha lehetséges, válasszuk a védekezési helyiséget úgy, hogy:

- Nem csak egy fal választja el az előzőekben említett helyektől vagy nem a földszinten van
- Aminek az ablakai, ajtói légmentesen záródnak
- Aminek nincs más nyitott része (pl.: kémény, szellőző rendszer)
- Az ablakai a veszélyforrással ellenkező irányba néznek.

Ellenőrizze az elzárkózásra alkalmas helyiséget olyan napon, amikor erős szél van, hogy mennyire huzatos. Ügyeljen különösen az ablakok alatti és az ablakok és ajtók keretein lévő résre, repedésre és a közművezetésekre, amelyek a szomszéd helyiségbe vezetnek. A szennyezett levegő a foglalatokon és a világításkapcsolókon is bejöhethet.

A szivárgást könnyen tudjuk ellenőrizni egy égő gyertyával vagy cigarettával. Tömjük be ezeket a réseket, repedéseket. Megfelelő műanyagtömítés bármelyik barkácsboltban és építőanyag szaküzletben kapható. Ez az energiafelhasználást is csökkenteni fogja. Az új hőszigetelt ablakok jobban záródnak, mint a régi faablakok.

Itt fontos megjegyeznünk, hogy a túlzott tömítettség a hagyományos fűtésű lakásokban lehetetlenné teszi a szükséges légcserét és a falak penészedéséhez vezet. Ügyeljünk arra, hogy a friss levegőt a veszélytelen időszakban pótoljuk.



Mindenesetre azonban legyen megfelelő minőségű széles ragasztószalag kéznél az ajtók, tokok és más nyílászárók tömítésére, ha az szükséges.

Még a nagyon jól zárt helyiségekben sem áll fenn a fulladás veszélye. Egy felnőtt levegőigénye kb. 1 m<sup>3</sup> óránként. Egy 20 m<sup>2</sup>-s szobában, ami 2,5 m magas 50 m<sup>3</sup> levegő van. Minthogy a mérgező felhő általában pár óra alatt (3-5 óra) eltávozik, ez a levegőmennyiség elég néhány személy részére. Ha szükséges, a szomszédos helyiségből friss levegőre tudjuk cserélni a helyiségét (ami tulajdonképpen ugyancsak zárt).



### 3.3.5 Kitelepítés

Jellemzően az ipari baleset bekövetkeztekor a veszélyeztetettség csak rövid ideig áll fenn (maximum néhány óra), a kitelepítésre vonatkozó intézkedések általában nagyobb kockázatot jelentenek, mint a helyben maradás. Kitelepítésnek csak abban az esetben van értelme, ha az ipari baleset miatt előzetesen becsült riasztási idő hosszú (pl. amikor robbanás várható, de elegendő idő áll rendelkezésre a veszélyes zóna szabályozott módon történő elhagyására). Bármely fajta kitelepítés, melyet nem lehet időben teljes körűen megvalósítani, még nagyobb kockázatot jelent az emberi életre.

### 3.4 A polgári védelmi óvóhelyek kérdése

A polgári védelmi óvóhelyek speciálisan kialakított helyiségek, amelye falaik és a mennyezetei megerősített betonból készültek. A levegő minden esetben egy homokfilteres szellőzőrendszeren keresztül érkezik a külső térből, tisztítva és fűtve kerül az óvóhelyre, ami egy különösen jól tömített ajtóval záródik. A hagyományos épületszerkezet és a szellőzés miatt, ezek a helyiségek rendkívül nagy biztonságot nyújtanak az erős sugárzás, a repülő törmelékek és üvegdarabok ellen. Úgy vannak tervezve, hogy a felette álló épület összeomlásakor sem károsodnak, kiváló védelmet nyújtva robbanás ellen is. Mindamellet, mint óvóhelyet nem ajánlott használni baleset esetén.

1. A homokfilter problémája: az óvóhely homokfiltere számos vegyi szennyező anyagot tud lekötni, beleértve a vegyi hulladékot, de nincs 100%-os garancia arra nézve, hogy egy baleset bekövetkeztekor kiszabaduló minden mérgező gázt és vegyületet meg tud szűrni.  
A levegőszűrő alkalmazása, amit általában ajánlanak az óvóhelyek használatakor, éppen ellenkező hatásúvá válhat, az óvóhely megtelhet percekben belül szennyezett levegővel. Hogy elkerüljük az ilyen szituációkat, a filtert ne kapcsoljuk be ilyen esetekben, de csak ilyen esetekben. Még azzal a feltételezéssel is, hogy az óvóhely vegyileg nem szennyezett, a mérgező anyagok bekerülhetnek a filteren keresztül, vagy ha a filter nincs használva, másodlagos veszélyek jelentkehetnek.
2. Abban az esetben, amikor egy üzemi balesetnél nagyon sok gáz kerül ki, amely nehezebb a levegőnél (nehéz gázok), egy alagsori óvóhely veszélyes csapdát jelenthet. A nehéz gázok nem felfelé emelkednek, és nem hígulhatnak keveredve a levegővel, hanem a talajszinten a pincehelyiségek felé hömpölyögnek. A nehéz, sűrű gáznak ezt a folyós jellegzetességét gyakran használják fel olyan speciális effekteknél, mint pl. koncerteknél, teljesen veszélytelen anyagokkal, amit mindenki feltehetőleg jól ismer. Abban az esetben, amikor mérgező gázok szabadulnak ki, ez már azt jelenti, hogy az alagsori helyiségek szemben az óvóhellyel, megtelnek ezekkel a gázokkal, és a levegőhiány miatt csak nagyon lassan oszlanak el. Még azzal a feltételezéssel is, hogy a levegő az óvóhelyen tiszta, bármelyik óvóhelyhasználót, ha kinyitja az ajtót, elkerülhetetlenül magas koncentrációjú gáz érheti, ami miatt az egészsége károsodhat.

E két eset alapján és feltéve, hogy az anyagok azonnali 100%-osan megbízható analízise nem megvalósítható, lehetetlen általánosan tanácsolni az alagsori óvóhelyek használatát. Az egyetlen, amit tanácsolni lehet, zárt, magasan - amilyen magasan csak lehet - elhelyezkedő és a veszélyforrással ellenkező irányba néző helyiség választását.

Hasonló okokból a sugárzás ellen védő filterek használatát (szakmai megfogalmazásban: védelmi szellőző rendszer), amely nagyon hatásos nukleáris baleset esetén, nem lehet ajánlani veszélyes anyagok balesetkor és azokat nem is javasolt használni. Mint már említettük, egy belső légcserre ellátás, még nagyon zárt helyiség esetén sem szükséges, a veszélyeztetés rövid időtartama miatt.

### **3.5 Mit kell tenni abban az esetben, ha veszélyes anyagokkal kapcsolatos baleset történik?**

#### ***3.5.1 Egyéni megelőző intézkedések mérgező felhő terjedése előtt***

Ha elegendő idő áll rendelkezésre:

- A szabadon hagyott tárgyakat (játékok, mosott ruha) és a házi állatokat vigye be a házba
- Figyelmeztesse a szomszédokat, bizonyosodjon meg afelől, hogy a gyerekek és a segítségre szoruló felnőttek biztonságban vannak
- Zárja be az üvegházat
- A legelő állatokat terelje be karámokba
- Keressen védelmet otthonában vagy más megfelelő helyen
- Menjen a legmagasabban lévő, a veszélyforrással ellenkező irányba néző szilárd falazatú szobába
- Kapcsolja be a rádiót/TV-t
- Csukja be az összes ajtót, ablakot (beleértve az épület bejárati ajtaját)
- Kapcsolja ki a ventillátort és a klímarendszert
- Csukja be az ablakredőnyöket, zsalukat (repülő törmelékek, tűz)
- Kerülje el a huzatot, ellenőrizze a nyitott kéményeket és a szellőzőrendszert, amely beengedheti a kinti levegőt
- Ragassza le az ajtókat, ablakokat széles ragasztószalaggal
- Ne telefonáljon sürgősen
- Ha gyúlékony gázok szabadulnak ki, vagy fennáll ennek lehetősége egy baleset kapcsán, azonnal kapcsolja ki az áramot (robbanásveszély)

#### ***3.5.2 Egyéni megelőző intézkedések a mérgező felhő terjedésekor a vegyi baleset alatt***

- Maradjon otthon vagy olyan helyen, ahol megfelelő védelem van
- Maradjon távol az ablakoktól, mivel a robbanás helyszínét körülvevő területen az ablakok betörhetnek, és veszélyt jelenthetnek a repülő törmelékek és üvegszilánkok
- Ne hívja a hatóságokat vagy az üzemet
- Ne gátolja az üzembe való belépést
- Ne maradjon kint, kerülje az érintkezést a mérgező felhővel, amennyire csak lehet. Ha a szabadba ki kell mennie, takarja el az arcát és a száját nedves törülközővel vagy használjon filteres védőmaszkot
- Ne kapcsolja be a szellőzést, légkondicionálót
- Keressen védelmet szilárd falazatú és néhány ablakkal és ajtóval ellátott helyiségben

- Mindig olyan helyiségben tartózkodjon, ami a földszinttől feljebb van, miután a nehéz gázok az alsóbb helyiségekben gyűlnek össze
- Ne engedjen be kívülről levegőt
- Hallgassa a rádiót, a hangosbemondó közleményét és nézze a TV-t (helyi adókat)

### ***3.5.3 Egyéni megelőző intézkedések a mérgező felhő terjedését követően***

- Várjon mindaddig, amíg a TV, a rádió vagy a szirénajel a helyzetet veszélytelennek nem nyilvánítja
- Szellőztessen ezt követően
- Kövesse a hatóságok instrukcióit (rádió, TV, nyomtatott média, Internet, hangosbemondó közleménye)
- Engedje ki az állatokat a karámokból, de ne legeltesse őket a helyi friss takarmánnyal, amíg mindent nem mentesítettek
- A mérgező felhő elvonulását követően, amelyből szennyezett anyag kerülhetett ki a talajra és más helyre, ami szükséges, mentesítse:
  - vegye le a cipőjét, mielőtt belép a lakásba
  - mossa le a lépcsőket, fűtőtesteket, lámpákat, stb. nedves ruhával. Mossa le az ablakokat és az ablakpárkányt; mossa és porszívózza át a szőnyegeket. Lehetőleg olyan porszívót használjon, ami mikrofilteres!
  - Zuhanyozzon minden nap, mossa a kezét, haját, szakállát.
  - Locsolóval mossa le a házat és a környezetét (bejárati utakat, balkonokat, teraszokat, stb.)
  - Ne kavarja fel a szemetet, mialatt takarít
  - Ne egyen saját termesztésű gyümölcsöt és zöldséget
  - Csak vákuumcsomagolású élelmiszert fogyasszon; mossa meg vagy dobja ki az olyan ételt, ami szennyezett lehet
  - Bizonyosodjon meg arról, hogy a kisgyerekek nem vehetnek szennyezett dolgokat a szájukba (különösen kint).

## ***A témakört és a feladat-végrehajtást érintő jogszabályok és kiadványok jegyzéke***

1949. évi XX. törvény a Magyar Köztársaság Alkotmányáról, 19. § (3) bek. i., és a 35. § (1) bek. i., pontja;
- 1993.évi CX. Törvény a honvédelemről, 15. és 17. §;
1996. évi XXXVII. törvény a polgári védelemről 5-13.;
1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, műszaki mentésről és a tűzoltóságokról;
1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről 1-13. § és a IV. fejezet „A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés szabályai”;
- 179/1999. (XII. 10) Korm. rendelet a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 1999. évi törvény végrehajtásáról;
- 178/1993. (XII. 27.) Korm. rendelet a honvédelemről szóló 1993. évi CX. törvény végrehajtásáról, 8-13. §;
- 114/1995. (IX. 27.) Korm. rendelet a települések polgári védelmi besorolásának szabályairól és a védelmi követelményekről;
- 118/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet a létesítményi tűzoltóságokra vonatkozó részletes szabályokról;
- 196/1996. (XII. 22.) Korm. rendelet a mentésben való részvétel szabályairól, a polgári védelem szakhatósági jogkörrel és a miniszterek polgári védelmi feladatairól;
- 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendelet az óvóhelyi védelem, az egyéni védőeszközellátás, a lakosság riasztása, valamint a kitelepítés és befogadás általános szabályairól;
- 2/2001. (I. 17.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről 16-22. § 7. 8. sz. melléklet);
- 128/2001. (VII. 13.) Korm. rendelet az ENSZ Európai Bizottsága keretében létrejött, az Ipari Balesetek Országhatáron Túli hatásairól szóló, Helsinkiben, 1992. márc. 17-én kelt Egyezmény kihirdetéséről;
- 313/2001. (XII. 28.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 2/2001. (I. 17.) Korm. rendelet módosításáról és a hatálybalépítéséről, valamint a települések polgári védelmi besorolásának szabályairól és a védelmi követelményekről szóló 114/1995. (IX. 27.) Korm. rendelet módosításáról;
- 126/2002. (V. 21.) Korm. rendelettel a létesítményi tűzoltóságokra vonatkozó részletes szabályokról szóló 118/1996. (VII. 24.) Korm. rendelet módosításáról;
- 23/1996. (IX. 19.) BM rendelet a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok Riasztási és Segítségnyújtási Tervéről;
- 55/1997. (X. 21.) BM rendelet a polgári védelmi kötelezettségen alapuló polgári védelmi szervezetek létrehozásának, irányításának, anyagi-technikai ellátásának, illetőleg alkalmazásának szabályairól;
- 70/1997. (XII.29.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének szabályairól;
- 20/1998. BM rendelet a polgári védelmi tervezés rendszeréről és követelményeiről;
- Az Osztrák Belügyminisztérium által kiadott „Störfallschutz Ratgeber” c. lakossági tájékoztató kiadvány;
- A Francia Területfejlesztési és Környezetvédelmi Minisztérium által kiadott,

„La prevention des risques industriels en Rhone-Alpes” c. lakossági tájékoztató kiadvány.