



**CHEM-SAFE KFT.**

1071 Budapest, Dózsa Gy. út 40.

Tel: 413 18 33

Fax: 413 18 34

centrum@chem-safe.hu

www.chem-safe.hu

**FRAMOCHEM KFT.**  
**KAZINCBARCIKA**

## **BIZTONSÁGI JELENTÉS**

**LAKOSSÁGI TÁJÉKOZTATÓ**

2010. DECEMBER

**KÉSZÍTETTÉK:**

**DR. MOLNÁR ISTVÁNNÉ**

ÜGYVEZETŐ

**FOGL ERIKA**

FŐMÉRNÖK

---

---

## ELŐSZÓ

A Framochem Kft. tulajdonosa az ISICHEM GROUP.

A Framochem Kft. a BorsodChem Rt. területén települt vegyipari létesítmény veszélyes anyagokat állít elő.

A Framochem Kft. a 2/2001. (I. 17.) Korm. rendelet (továbbiakban: Rendelet) értelmében a felső küszöbértékű vegyipari létesítmények közé sorolandó. Emiatt 2002. december 31-ig a Rendelet 3.sz. melléklete szerinti Biztonsági jelentést kellett a Belügyminisztérium Országos katasztrófavédelmi Főigazgatóságához (továbbiakban: Hatóság) benyújtania, hogy a működéséhez szükséges katasztrófavédelmi engedélyt megszerezze.

A Biztonsági Jelentés elkészítésével a Framochem Kft. a Chem-Safe Kft-t bízta meg.

A beadott dokumentáció elolvasása után a Hatóság és a Magyar Műszaki Biztonsági Hivatal (továbbiakban: Szakhatóság) kiegészítéseket kért, majd a Biztonsági Jelentést - 285-115/4/2003 számú határozatában- kikötésekkel elfogadta. A kikötések teljesítése miatt szükségessé vált a dokumentáció egységes szerkezetű 2. kiadásának elkészítése. A Hatóság a Biztonsági Jelentés 2. kiadását 285-69/2005 számú határozatával elfogadta, de felszólította a Framochem kft.-t, hogy szüntessen meg néhány tartalmi és formai hiányosságot, és egységes szerkezetben újra nyújtsa be a Biztonsági Jelentést. Emiatt készült a Biztonsági Jelentés 3. kiadása.

### **A Biztonsági Jelentés öt évenként kötelező átdolgozása 2010-ben vált esedékessé.**

Emiatt kerül kiadásra a Biztonsági Jelentés 4. kiadása a 18/2006. (I. 26.) Korm. rendelet (továbbiakban: Rendelet) elvárásainak megfelelő tagolásban és tartalommal.

A Biztonsági Jelentés üzemi titkokat tartalmaz, ezért bizalmasan kezelendő, továbbá a Framochem Kft. tevékenységéből adódóan több kötetre rúg és sok olyan részletet tartalmaz, ami csak a szűkebb szakmai közönség számára érthető. Fentiek miatt el kellett készíteni szélesebb közönség elé terjeszthető, közérthető, rövidített változatát.

Jelen munkánk a Framochem Kft. Biztonsági Jelentése 4. kiadásának lakossági tájékoztató változata, ami üzleti titkokat már nem tartalmaz.

## **1. SÚLYOS BALESETEK MEGELŐZÉSÉVEL KAPCSOLATOS FŐ CÉLKITŰZÉSEK, BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER**

### **1.1. Framochem Kft. súlyos balesetek veszélye csökkentésével kapcsolatos fő célkitűzései, biztonságpolitikája**

A Framochem Kft. - mint az ISOICHEM tagja - elkötelezett abban, hogy alkalmazottai részére egészséges környezetben, biztonságos munkavégzést biztosítson.

Célja, hogy a vállalat alkalmazottai, valamint a vállalat környezetében élők számára minden potenciális veszély kockázatát feltárva, ezeket elfogadható szint alá csökkentse, vagy végérvényesen felszámolja.

Minden elvárhatót megtesz a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére és az esetlegesen kialakult balesetek hatásainak mérséklésére.

A biztonságpolitika gyakorlati megvalósítása érdekében már 1996 óta végez és végeztet biztonságtechnikai elemzéseket meglévő és tervezés alatt álló technológiáiról. A biztonsági elemzésekben javasolt módosításokat bevezeti a gyakorlatba, folyamatosan ellenőrzi hatásukat és mindenkor készen áll -az esetleg szükségessé váló- további javító intézkedések megvalósítására. Hatékony biztonsági irányítási rendszert vezetett be és fejleszt folyamatosan, hogy minden rendelkezésre álló módszerrel és eszközzel megelőzhesse a súlyos (és kevésbé súlyos) baleseteket.

A biztonságpolitika a személyi és tárgyi eszközök megóvása és az elkerülhető gazdasági veszteségek csökkentése révén beépül a hatékony költségfelhasználásba és hozzájárul a sikeres üzleti tevékenységhez.

A biztonságpolitika kihat a Framochem összes tevékenységére és döntésére beleértve a termelő rendszerek tervezését, létesítését és működtetését, az alapanyagok és termékek tárolásának, szállításának rendjét, valamint a hulladékkezelést.

A Framochem biztonságpolitikája az alábbi elvekre épül:

- a veszélyt inkább megelőzni kell, mint a baleseteket kezelni;
- minden munkavállalót be kell vonni a biztonság politika gyakorlati alkalmazásába, és a biztonság fejlesztésébe;
- a biztonsági követelményeket be kell építeni minden tevékenységbe.

Elkötelezettséget vállal, hogy:

- folyamatosan fejleszti, megújítja a technológiákat;
- az elérhető legjobb, legbiztonságosabb eljárásokat alkalmazza;
- a Biztonságtechnikai Kézikönyv és egyéb jogszabályok követelményeit betartja;
- a nemzetközi vegyipari szakmai szervezetek biztonsági, egészségvédelmi ajánlásait elfogadja;

- munkavállalókat folyamatosan tájékoztatja;
- egyéni és közösségi munkavédelmi tudatosságot fejleszt;
- a munka körülményeket javítja;
- a munkavállalóinkat széleskörűen bevonja a döntéshozatalba.

Minden vezető és munkavállaló alapvető kötelessége a balesetek, egészségkárosodások, veszélyhelyzetek megelőzése. E kötelezettséget érvényesítik a beszállító, alvállalkozó és a szolgáltatást nyújtó szervezetek felé is.

Ezek az elvek szolgálnak alapjául a Framochem Kft. Biztonságtechnikai Irányítási Rendszerének is, amelynek dokumentált formája Biztonságtechnikai Kézikönyve, és az ehhez tartozó Biztonságtechnikai Eljárási Utasítások. Ezek a dokumentumok a Framochem Kft. munkavállalóinak rendelkezésére bocsátott, és rendszeresen felülvizsgált munkaeszközként segíthetik elő a biztonságpolitikában megfogalmazott célkitűzések maradéktalan megvalósítását.

## 1.2. Framochem biztonsági irányítási rendszere, biztonsági stratégiája

A Framochem biztonsági irányítási rendszerét beépítette veszélyes üzeme általános vezetési rendszerébe, azzal elválaszthatatlan egységet képez. Biztonsági irányítási rendszere az alábbiakra támaszkodik:

- biztonságpolitika,
- biztonsági stratégia
- biztonságtechnikai szervezet,
- biztonságtechnikai kézikönyv,
- biztonságtechnikai eljárások,

A Framochem stratégiája, hogy folyamatosan csökkenti a potenciális veszélyt, sőt esetleg végérvényesen felszámolja azáltal, hogy a biztonságot minden tevékenységbe beépíti, mégpedig:

- a gyártástechnológiák megtervezésébe, a berendezések kiválasztásába, a műveleti utasításokba,
- a gyártásokból a tapasztalatokat folyamatosan visszacsatolja az üzemeltetésbe;
- a személyzet oktatásába.

E stratégia alkalmazása érdekében a Framochem a következő általános elveket valósítja meg:

- a vezetők felelősségvállalása,
- a kockázatok rendszeres és szisztematikus felmérése és csökkentése,
- a biztonság terén elért teljesítmény rendszeres ellenőrzése,

- a személyzet tájékoztatása és tudatosságának fejlesztése,
- az egyéni és közösségi munkavédelmi szellem fejlesztése,
- a munkakörülmények javítása,
- a személyzet széles körének bevonása biztonság fejlesztésébe.

Ezen elvek megtalálhatók a Framochem biztonságtechnikai alapidokumentumaiban.

### **1.3. A súlyos balesetek megelőzését és elhárítását irányító szervezet és a biztonságtechnikai alapidokumentumok**

A súlyos balesetek megelőzésével és elhárításával kapcsolatos feladatokat, azok megvalósításánál követendő rendszeres belső ellenőrzések rendjét, szemlék és független szakértők által végzett felülvizsgálatok módszereit megtalálhatjuk a Framochem biztonságtechnikai alapidokumentumaiban: a Framochem biztonságtechnikai kézikönyvében és a kapcsolódó biztonságtechnikai eljárási utasításokban, amiket a Framochem személyzetének ismernie és kötelezően alkalmaznia kell. Így a dolgozók a szervezet minden szintjén tisztában vannak felelősségükkel, a számonkérés kritériumaival, valamint azzal, hogy cselekedeteik, illetve mulasztásaik hogyan befolyásolják a biztonsági rendszer hatékonyságát.

### **1.4. A súlyos balesetek által való veszélyeztetés meghatározására szolgáló módszer bemutatása**

#### **a) Veszélyek azonosítása**

A Biztonsági jelentés részét képező biztonsági átvilágítási folyamat részeként a veszélyek azonosítását HAZOP módszerrel oldottuk meg.

#### Vizsgálati módszer bemutatása

A vegyiparban az új és a már megvalósított eljárások üzemeltetése során egyaránt fennáll az a veszélyképzet, hogy az eljárás nem mindenben fog a várakozásoknak megfelelően viselkedni és az esetleges eltérések kihatással lehetnek az eljárás többi részére is.

A berendezések, rendszerek rendellenes működéséből, kezelési hibákból stb. adódó potenciális veszélyhelyzetek kihatásainak felmérésére, szisztematikus és kritikus vizsgálatára dolgozták ki a HAZOP módszert, amelyet jelen vizsgálat során is alkalmaztunk. Az elnevezés az angol Hazard and Operability (veszélyesség és üzemeltethetőség) kifejezésből származó mozaikszó, a módszert az 1960-as években eredetileg kifejlesztő Imperial Chemical Industries után.

A módszer lényege egy jó felkészültségű team gondolatának stimulálása annak érdekében, hogy felismerhessék egy adott üzem eddig rejtett potenciális veszélyeit, értékeljék a potenciális veszélyek következményeit, szükség esetén veszélymérséklő

intézkedésekre tegyenek javaslatot, ezzel javítva az üzem biztonságtechnikai, munkavédelmi, egészség- és környezetvédelmi mutatóit.

A HAZOP vizsgálattal felfedett eltérések értékelésénél figyelembe vesszük, hogy:

- az esetleges rendellenes működés megakadályozására illetve megszüntetésére van-e lehetőség,
- az esetleges rendellenes működésre utaló jelzések megfelelőek-e, illetve a beavatkozáshoz időben észlelhetőek,
- a szolgáltatások esetleges kimaradása milyen veszélyhelyzeteket idézhet elő és a veszélyek elhárítására megvan-e a lehetőség,
- a beépített műszerek és irányítástechnikai elemek elegendőek-e az indítás, leállítás, normál üzemeltetés szabályozására, kézbe tartására,
- a beépített biztonságtechnikai célú berendezések, műszerek és irányítástechnikai elemek (reteszelés, vészjelzés, gáz-, tűz-, füstérzékelés, nyomáshatárolás) megfelelőek-e az esetleges haváriák elhárítására, illetve rendelkezésre áll-e elegendő idő az óvintézkedések megtételére.

A vizsgálat a következő fázisokra tagolható:

- A kvalitatív és kvantitatív elemzésre kiválasztott technológia körülhatárolása,
- HAZOP jegyzőkönyv készítése,
- Kvalitatív következményelemzés,
- Kvantitatív valószínűségi elemzés,
- Kvantitatív következményelemzés,
- Egyéni és társadalmi kockázatok meghatározása.

A fenti fázisok a következő tevékenységeket foglalják össze:

#### A kvalitatív és kvantitatív elemzésre kiválasztott technológia körülhatárolása

Az 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről (a továbbiakban: Katasztrófavédelmi Törvény) valamint az e törvény végrehajtására hozott 18/2006. (I.26.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről (a továbbiakban: Rendelet) meghatározza a veszélyes anyagok körét és mennyiségét, melyek használata és/vagy tárolása esetén egy üzem alsó illetve felső küszöbértéket meghaladóan veszélyesnek minősül.

A fentiek szellemében meghatározzuk azon technológiák körét és határait, melyeket a HAZOP elemzésnek szükséges alávetni.

## HAZOP jegyzőkönyv készítése

A veszélyes technológiát készülékenként és csővezetékenként végigvizsgálja egy csoport. A csoport tagjai vegyészek, gépészek, műszerek, villamosmérnökök, karbantartók, üzemeltetők, biztonságtechnikusok lehetnek.

A munkát egy HAZOP szakember vezeti, aki a vizsgálat során az elképzelhető rendellenességeket a HAZOP-kérdőszavak alkalmazásával szisztematikusan felderíti.

A csoport tagjai a kérdőszavakat alkalmazva lépésről-lépésre végigvizsgálják a technológiát, minden egyes rendellenességgel kapcsolatban megfontolják, hogy megtörténhet-e, és ha igen, okozhat-e veszélyt. Jegyzőkönyvben rögzítjük azokat a véletlen eseményeket, amelyek ellen az adott technológia nem nyújt elegendő védelmet, valamint a csoport biztonságnövelésre szolgáló javaslatait is.

A HAZOP-jegyzőkönyvben azonosított véletlen eseményeket megvizsgálva a csoport tapasztalata dönti el, hogy:

- Az adott véletlen esemény bekövetkezési várható bekövetkezési gyakorisága olyan kicsi, vagy az esemény következménye olyan jelentéktelen, hogy nincs további tennivaló, nincs veszély.
- Az esemény következménye zavart okoz a folyamatos üzemvitelben.
- Az esemény veszélyhelyzetet vagy komolyabb anyagi kárt okozhat.
- **Az esemény várható bekövetkezési gyakorisága elég nagy, vagy következménye elég súlyos ahhoz, hogy katasztrófavédelmi szempontból figyelembe kelljen venni.**

**A HAZOP team műszaki, szervezési vagy egyéb intézkedési javaslatai ezen eseményeket enyhíthetik, vagy megszüntethetik.**

## Kvalitatív következményelemzés

A HAZOP-jegyzőkönyvben rögzített események közül kiválasztjuk azokat az eseményeket, melyek veszélyhelyzetet, vagy komolyabb anyagi kárt okozhatnak. Ezen esetekre műszaki becsléssel meghatározzuk, hogy várhatóan milyen határok közé eshet az esemény bekövetkezési valószínűsége és következményének súlyossága.

A következmény súlyosságának megállapításánál súlyos balesettel veszélyeztetett emberek számát és/vagy a várható anyagi kár nagyságát vesszük figyelembe. A besorolás elsődleges szempontja, hogy a veszélyeztetett területen hány személy tartózkodhat. A konzervatív megközelítés érdekében a kitett személy, vagy személyek halálos sérülését feltételezzük, ha az esemény következtében kikerülhet halált okozó



mennyiségű veszélyes anyag. Ha a kikerülő veszélyes anyag mennyisége olyan kicsi, hogy személyi sérülést nem okozhat, az eseményt jelentéktelennek tekintjük. Abban az esetben, ha a kikerülő anyag csak a kilépés közvetlen közelében tartózkodó 1, esetleg 2 személy (nem halálos) sérülését okozhatja (pl. forrázás, vagy marás), az esetet marginális következményűnek tekintjük. Lényeges az esemény, ha elképzelhető, hogy következtében akár egy személy is meghalhat. Kritikus, ha 2-10, katasztrofális, ha 10-nél több személy halálos sérülése sem kizárható.

Próbaszámításokat végzünk azon esetekben, amikor a veszélyeztetett terület várható nagyságának közelítő becslésére nincs elegendő előzetes tapasztalatunk. Az események súlyosságának megállapításánál csak akkor vesszük figyelembe a várható anyagi kár nagyságát, ha személyi sérülés nem valószínűsíthető.

A veszélyes események várható bekövetkezési gyakoriságát a hozzáférhető szakirodalmi adatokra támaszkodva becsüljük.

A következmény súlyossága és a becsült bekövetkezési gyakoriság alapján határozzuk meg azon események körét, amelyek katasztrófavédelmi szempontból figyelemre méltóak. Ezek közül a várhatóan legsúlyosabb következményűeket választjuk ki a további elemzésre. A kiválasztás szempontja, hogy mely esetek járhatnak a legnagyobb hatású veszélyes anyag kiszabadulással. Az így kiválasztott eseményeket a zárt rendszer olyan nagymértékű sérülése jellemzi, aminek következménye lehet az összefüggő technológiai rendszerek teljes tartalomvesztése. A következmény súlyossága és a becsült bekövetkezési gyakoriság alapján határozzuk meg, hogy mennyire sürgős az egyes veszélyes események bekövetkezésének megakadályozása, vagy ha ez nem lehetséges, akkor enyhítése (a következmények súlyosságának, vagy az esetleges bekövetkezés várható gyakoriságának csökkentése révén). Az üzemelés biztonságának fokozása érdekében halaszthatatlan, sürgős vagy kevésbé sürgős intézkedésre lehet szükség, ezek többségének enyhítésére a csoport javaslatokat tesz megkönnyítve ezzel az üzemeltetők, tulajdonosok részére a vizsgálatot követő intézkedési terv kidolgozását.

#### A csoportosítást a következő táblázatok alapján végezzük:

A 1. táblázatban bemutatjuk a tanulmány készítése során alkalmazott bekövetkezési gyakoriság kategóriákat.

A 2. táblázat mutatja -az esemény miatt bekövetkező halálesetek és súlyos anyagi kár alapján- az esemény súlyossági kategóriákba sorolását.

A 3. táblázat adja meg, hogy mennyire sürgetőek a szükséges biztonsági intézkedések a veszélyes esemény gyakorisága és következményének súlyossága alapján.

Esemény gyakorisága	Gyakorisági kategória	Jellemző példák az adott gyakorisági kategóriákra
Kevesebb, mint 1000 évenként egyszer ( $<10^{-3}/\text{év}$ )	Ritka	Tartályok felhasadása, jelentősebb mértékű lyukadása, vezetékek teljes keresztmetszeti törése Két vagy több, nagyobb gyakorisági kategóriába sorolható esemény együttes bekövetkezése
10 évenként egyszer – ezer évenként egyszer ( $10^{-1}/\text{év} > x > 10^{-3}/\text{év}$ )	Nem gyakori	Nagyobb igénybevételnek kitett vezetékek, flexibilis tömlők teljes keresztmetszeti törése Szerelvény, műszer meghibásodások Két vagy több, nagyobb gyakorisági kategóriába sorolható esemény együttes bekövetkezése
Több, mint 10 évenként egyszer ( $>10^{-1}/\text{év}$ )	Alkalmankénti	Kezelői hibák jelentős része

**1. táblázat: Veszélyes események osztályozása bekövetkezési gyakorisága szerint**

Következmény jellege	Következmény súlyossága				
	0	0	1	2-10	>10
Halálozás	0	0	1	2-10	>10
Anyagi kár (millió €)	<0,5	0,5-2	2-20	20-200	>200
Súlyossági kategória	Jelentéktelen	Marginális	Lényeges	Kritikus	Katasztrofális

**2. táblázat: Veszélyes események osztályozása a következmény súlyossága szerint**

Következmény súlyossága	Esemény gyakorisága		
	Ritka	Nem gyakori	Alkalmankénti
Jelentéktelen	Kevéssé sürgős	Kevéssé sürgős	Kevéssé sürgős
Marginális	Kevéssé sürgős	Kevéssé sürgős	Sürgős
Lényeges	Kevéssé sürgős	Sürgős	Igen sürgős
Kritikus	Sürgős	Igen sürgős	Halaszthatatlan
Katasztrofális	Igen sürgős	Halaszthatatlan	Halaszthatatlan

### 3. táblázat: Biztonság fokozására irányuló intézkedés sürgősségi osztályozása az esemény gyakorisága és a következmény súlyossága alapján

#### **b) A súlyos baleset gyakoriságának meghatározása**

##### Valószínűségi elemzés

A HAZOP-jegyzőkönyvben rögzített veszélyes következménnyel járó események közül a fent ismertetett módon kiválasztjuk azokat a véletlen eseményeket, melyek hozzájárulhatnak az átfogó kockázathoz.

A veszélyes események várható bekövetkezési gyakoriságának megállapításánál a hozzáférhető szakirodalmi adatokra támaszkodunk, mivel a vizsgált üzemek nem rendelkeznek a kiindulási események várható bekövetkezésének megállapításához felhasználható saját meghibásodási adatbankkal. Azon eseményeknél, ahol a rendellenesség bekövetkezését több kiváltó esemény egyidejű bekövetkezése okozhatja, ezek várható gyakoriságának logikai kapcsolatát figyelembe véve határozzuk meg a rendellenesség várható bekövetkezési gyakoriságát. Esetileg különböző szakirodalmakból vett adatok és üzemi tapasztalatok összevetése révén konzervatív becsléssel kell meghatározni a kiindulási események várható bekövetkezésének gyakoriságát.

A technológiák tervezői és üzemeltetői akár többszintű biztonsági intézkedésekkel (duplikált mérések és beavatkozások, számítógépes vezérlés, biztonsági PLC, stb.)

igyekeznek felkészülni az eltérések időben való érzékelésére és/vagy kiküszöbölésére, hogy a termelés folyamatosságát, a biztonságos munkavégzést, a környezet védelmét és a környező lakosság biztonságát fenntarthassák. Szintén természetes a már kialakult eltérések korai észlelésére tett minden intézkedés (detektor hálózatok, tűz –és füstérzékelők, stb. alkalmazása) és primer beavatkozáshoz szükséges eszközök (tűzivíz, vízágyú, sprinkler, stb.) készenlétben tartása a nem kívánatos események eszkalálódásának megakadályozása érdekében.

Vannak azonban kis bekövetkezési gyakoriságú maradék kockázatok (un. alapértelmezett hibaokok), amelyeket nagy, vagy nagyon nagy összegek beruházása árán sem lehet teljességgel kizárni (pl. anyaghiba, anyagfáradás, földrengés, repülőgép szerencsétlenség, terrortámadás, stb.). Emiatt gyakran előfordul, hogy az igazán nagy anyagmennyiségek kiszabadulásával járó veszélyes esemény éppen egy ilyen kis bekövetkezési gyakoriságú, előre látható, de az adott körülmények között teljességgel ki nem zárható eltérés folytán következhet be.

### **c) A súlyos baleset következményeinek értékelése**

#### Következményelemzés

A valószínűségelemzésre kiválasztott, az átfogó kockázathoz hozzájáruló eseményeket következményük jellege alapján csoportosítjuk.

A mérgező gázok levegőbe kerülése és azok légköri terjedése, tűzveszélyes anyagok meggyulladása miatt a környezetet érő hőterhelés és a robbanás bekövetkezésekor a robbanási túlnyomás azok a tényezők, melyek kockázatot jelentenek a szűkebb és tágabb környezetre.

Fizikai-kémiai jellemzők alapján modellezzük a veszélyes következményt (kijutott anyag mennyisége, az anyagjellemzők, a környezet felületi viszonyai stb. figyelembevételével) és megállapítjuk, meddig terjedhet a hatás.

#### Az alkalmazott módszerek, szoftverek

A HAZOP vizsgálat során azonosított eltérések bekövetkezési gyakoriságainak számszerűsítéséhez és következményük súlyosságának megítéléséhez a SEVESO II. direktívák életbe léptetése óta számos segédlet, számítási módszer, szoftver látott

napvilágot Európában. Ezek összefoglalásaként a Committee for the Prevention of Disasters felügyelete alatt a

- Methods for determining and processing probabilities, „Red Book”  
a veszélyes események bekövetkezési gyakoriságának meghatározására, a
- Methods for the calculation of physical effects, „Yellow Book”  
a veszélyes anyagok, gázok és folyadékok kibocsátása során lejátszódó fizikai folyamatok modellezésének módjára, a
- Methods for the determination of possible damage, Green Book”  
a kikerülő veszélyes anyagok hatásának –tűz és robbanás miatti- elemzésére, valamint a fentiek áttekintését szolgáló
- Guidelines for quantitative risk assesment, Purple Book”

irányelvek kiadására került sor.

A valószínűségelemzés, fizikai hatások modellezése és a kockázat meghatározása céljából munkánkban a fenti irányelveket, illetve a modellezésre a „Yellow Book” alapján kidolgozott Effects 4.0, a 4. kiadásban újra elvégzett számításokhoz ennek újabb verzióját, az EffectsGIS 5.5 szoftvert alkalmazzuk.

#### **d) A súlyos balesetek valószínűségének és következményének integrálása**

##### Egyéni és társadalmi kockázatok meghatározása

Az egyéni kockázat egy személy - adott esemény miatt bekövetkező – halálos kimenetelű balesetének átlagos valószínűsége.

A súlyos következményekkel járó események bekövetkezési gyakoriságának és a számszerűen meghatározott következményének integrálásával meghatározzuk az érintett területen az egyéni kockázatot. Térképen jelenítjük meg az azonos egyéni kockázatú pontokat összekötő körvonalat.

Az érintett környezetben tartózkodó emberek számának vizsgálatát követően az egyéni kockázatokból társadalmi kockázatot is számíthatunk. A társadalmi kockázat számításánál különbözőképpen vesszük figyelembe az üzem területén dolgozókat és az üzem körül tartózkodó lakosságot.

#### **e) A veszélyeztetési mutatók összevetése az engedélyezési kritériumokkal**

Az üzem által a környezetre gyakorolt várható hatások bemutatásakor -amennyiben lehetséges- az engedélyezési kritériumoknak ( $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $3 \times 10^{-7}$ ) megfelelő egyéni

kockázati szinteket jelenítjük meg a térképen, hogy minél szemléletesebben mutassuk be a kritériumoknak való megfelelést.

### **1.5. A reálisan feltételezhető súlyos balesetek okai, gyakorisága**

#### A VIZSGÁLT TECHNOLÓGIÁK KIVÁLASZTÁSÁNAK SZEMPONTJAI

A Framochem Kft. üzeleinek szisztematikus biztonságtechnikai átvilágítását HAZOP módszerrel végeztük el.

A Framochem Kft. többcélú üzeimben tűzveszélyes és/vagy mérgező alapanyagok felhasználásával . tűzveszélyes és/vagy mérgező termékeket állít elő. Környezetére abban a ritka esetben háríthatja a legnagyobb veszélyt, ha minden gyártósora egyidejűleg üzemel és minden gyártósorán egyidejűleg a legveszélyesebb terméket gyártja.

Emiatt minden gyártósorán meghatároztuk a legveszélyesebb termék gyártásakor adódó kockázatokat és ezek összegzésével határoztuk meg az üzem által a környezetre hárított átfogó kockázatot.

A technológiai lépések vizsgálatakor célunk volt azon körülmények meghatározása, amelyek a veszélyes anyagok zárt rendszerből való kiszabadulásához vezethetnek.

#### HAZOP JEGYZŐKÖNYVEINEK FELVÉTELE

A vegyipari műveletek során a kezelők esetleges hibázása, esetenként a nagy igénybevételnek kitett eszközök esetleges sérülése fokozott veszélyforrást jelenthet. Emiatt a technológiai lépések átvilágítása során az esetleges veszélyhelyzeteket a lehető legteljesebb mértékben igyekeztünk feltárni és azok megelőzésére és/vagy elhárítására javaslatokat tettünk.

A vizsgálat során összesen 523 csőszakaszra és 265 készülékre vonatkozóan elemeztük az elképzelhető eltéréseket. Közel 6000 elképzelhető eltérést vettünk fontolóra. 388 esetben találtuk úgy, hogy a vizsgált eltérések következményei biztonságtechnikai szempontból veszélyesek lehetnek, további 582 esetben találtunk üzemviteli zavart okozó eltérést.

Az eltérések veszélyes technológiához képest kis száma nemcsak annak köszönhető, hogy a kiforrott eljárást régóta és rendkívüli gondossággal üzemeltetik, hanem annak is, hogy a rendszeresen végzett biztonságtechnikai átvilágítások során tett biztonságnövelő javaslatok nagy részét megvalósították.

Az azonosított -biztonságtechnikai szempontból- veszélyes eltérések várható bekövetkezési gyakoriságai viszonylag nagyok.

172 eltérés (44 %) alkalmankénti, 52 eltérés (14 %) nem gyakori és 164 eltérés (42 %) ritka kategóriába esik. A viszonylag nagy bekövetkezési valószínűségek miatt a HAZOP team javaslatokat tett, amelyek megvalósítása után a veszélyes események egy része már nem következhet be, egy másik részének pedig a bekövetkezési valószínűsége, és/vagy következményének súlyossága fog lecsökkenni. A javaslatok egy részének megvalósítása folyamatban van.

Az üzemek vizsgálata során azonosított 388 veszélyes eltérés összesen 340 különböző elemi okra és 94 összetett hibaokra vezethető vissza.

#### **1.6. A reálisan feltételezhető súlyos balesetek következményei és a következmények súlyossága**

Az azonosított veszélyes eltérések több, mint felének következményeként kisebb-nagyob mennyiségű mérgező gáz szivároghat ki a zárt rendszerből. A kiszabadult gázok a körülményektől függően személyi sérülést és/vagy korróziót okozhatnak. Ezen esetek várható bekövetkezési valószínűsége és az esetlegesen okozott egészségkárosítás, illetve korrózió mértéke a hiba jellegétől függően lényegesen különböző lehet.

A következmények súlyossága tekintetében az üzem kedvező képet mutat, mert a veszélyes eltérések közel 90%-a jelentéktelen, vagy marginális következményekkel jár.

Találtunk azonban néhány esetet, amikor nem lehetett teljességgel kizárni nagyobb mennyiségű veszélyes anyag esetleges kilépését.

A veszélyes események mérséklésére a HAZOP team javaslatokat tett. E javaslatok megvalósítása után a veszélyes események bekövetkezési valószínűsége, vagy a következmények súlyossága csökkenni fog. A javaslatok megvalósítása folyamatban van.

Meg kell jegyeznünk, hogy a foszgén kilépéssel járó meghibásodásokat az üzemeltető már igen korai fázisban (nagyon kismennyiségű foszgén kilépésekor) észleli, ami lehetővé teszi a nagyobb mennyiségű foszgén kilépésének megakadályozását, ugyanis az üzemben alkalmazott életvédelmi detektorok a foszgént már igen alacsony koncentrációban (0,3 térfogatrész foszgén egy millió térfogatrész levegőben) jelzik.

## 1.7. A kockázatok meghatározása

A vizsgált üzem biztonságtechnikai szempontból a környezetre gyakorolt várható hatása a HAZOP vizsgálat során kiválasztott eseményekből adódó kockázatok számszerűsítésével jellemezhető.

A nemkívánatos veszélyes események közül azokat az eseményeket választottuk ki az elemzésre, amelyek várható gyakoriságuk nagysága és/vagy következményük súlyossága alapján hozzájárulhatnak az átfogó kockázathoz.

A részletes elemzésre kiválasztott események (csúcsesemények) bekövetkezési gyakoriságának meghatározását a hibafa elemzés segítségével végeztük el.

### Mérgező anyagok légköri terjedésének kockázata

Az üzemből esetleg kiszivárgó mérgező anyagok légköri terjedésének következtében adódó  $10^{-6}$  illetve a  $3 \cdot 10^{-7}$  egyéni kockázati szintek ipari területen találhatóak, tehát az üzem által a környezetre hárított egyéni kockázat a jelenlegi állapotban is elfogadható, a vizsgálatot végző csoport javaslatainak megvalósítása után tovább csökkenthető.

### Tűzveszélyes anyagok hőszugárzása által képviselt kockázat

Az üzemből esetleg kiszivárgó tűzveszélyes anyagok meggyulladás esetén fellépő hőszugárzás által képviselt  $10^{-6}$  illetve a  $3 \cdot 10^{-7}$  kockázati szintek az üzem közvetlen környezetében, ipari területen találhatóak, tehát az üzem által a környezetre hárított hőterhelés kockázat a vizsgált állapotban is elfogadható, a vizsgálatot végző csoport javaslatainak megvalósítása után tovább csökkenthető.

**Fentiek miatt kijelenthetjük, hogy a Framochem Kft. nem hárít a megengedettnél nagyobb kockázatokat ipari területen kívüli környezetére.**

### A társadalmi kockázat meghatározása

A veszélyességi övezet vizsgált részében a veszélyeztetés mértékének megítéléséhez a társadalmi kockázatot is vizsgálni kell.

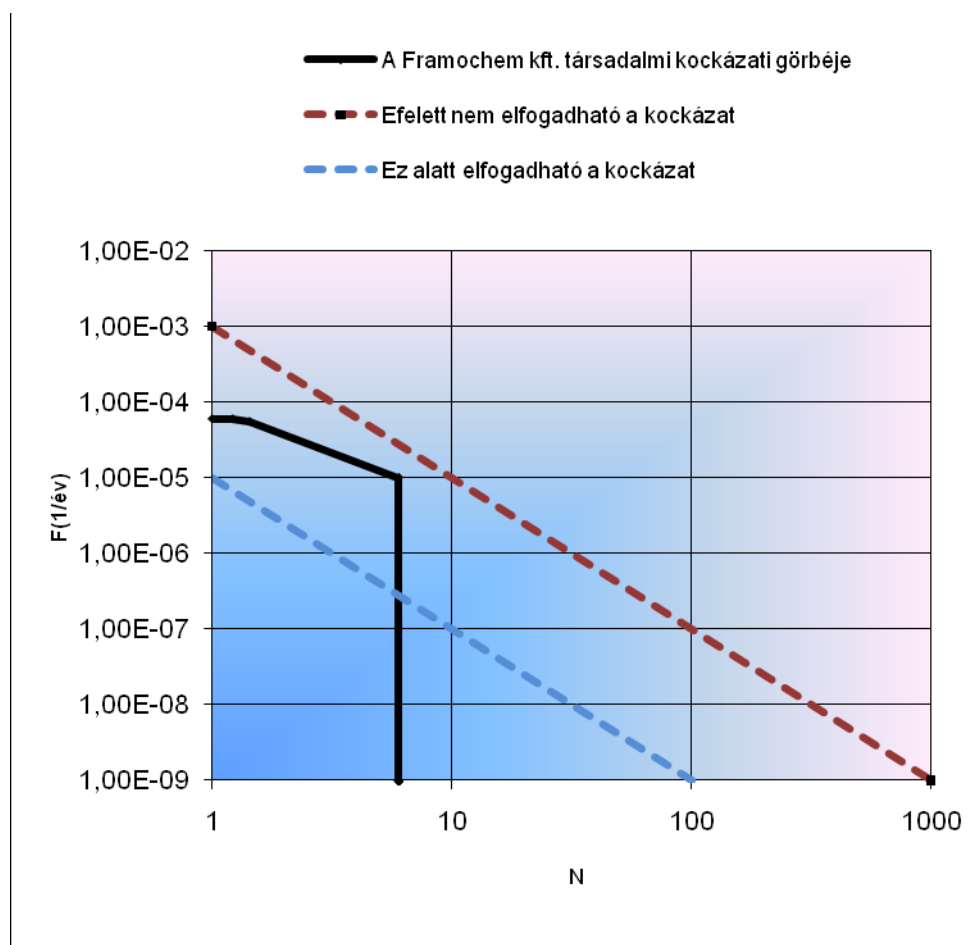
A társadalmi kockázat számításánál a napszakokra tekintettel meghatároztuk a veszélyes övezetben jelenlevők számát. Meghatároztuk a veszélyes események bekövetkezése esetére a várható halálesetek számát, figyelembe véve a toxikus expozíciónak kitett



területen az épületen belül-kívül tartózkodók arányát és az épületben való tartózkodás következményt enyhítő hatását.

A Framochem kft. társadalmi kockázatának F-N görbéje az alábbi ábrán látható.

**A talált társadalmi kockázatok az ajánlott limit alatt vannak, tehát az üzem megfelelő.**



**A Framochem kft. társadalmi kockázata**