

**Liegl & Dachser**  
**Szállítmányozási és Logisztikai Kft.**  
**2085 Pilisvörösvár, Ipartelep u. 1.**

18/2006. (I.26.) Korm. rendelet szerinti

**FELÜLVIZSGÁLT**  
**BIZTONSÁGI JELENTÉS**

Pilisvörösvár, 2010. január 29.

Liegl & Dachser  
Szállítmányozási és Logisztikai Kft.  
2085 Pilisvörösvár, Ipartelep u. 1.  
18/2006. (I.26.) Korm. rendelet szerinti

**FELÜLVIZSGÁLT  
BIZTONSÁGI JELENTÉS**

ALÁÍRÓLAP

.....  
Bognár Zsolt  
Ügyvezető igazgató helyettes

Pilisvörösvár, 2010. január 29.

Jelen dokumentum a CK-Trikolor Kft. szellemi alkotása. Ebből eredően a dokumentum a Ptk. 86.-87. §-iban meghatározott védelem alatt áll, és mint szakirodalmi mű, szerzői jogi védelmet élvez (Szerzői Jogi Szakértő Testület SzJSzT-15/07/1 sz. szakértői véleménye). A dokumentum megrendelője a CK-Trikolor Kft.-vel kötött szerződésben megjelölt célokra, az ott rögzített feltételek mellett felhasználhatja, hasznosíthatja a dokumentumot. A szerződéstől eltérő, vagy bármely egyéb jogosulatlan felhasználás esetén CK-Trikolor Kft. a szellemi alkotásához fűződő összes jogérvényesítési lehetőségével él, beleértve a kártérítési igényt is.

## TARTALOMJEGYZÉK

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 0.    | Főbb információk és előzmények.....  | 6  |
| 1.    | Súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatos fő célkitűzések és elvek.....   | 7  |
| 2.    | A veszélyes ipari üzem környezetének bemutatása.....   | 8  |
| 2.1   | A veszélyes ipari üzem és környezetére vonatkozó elemzés elveinek és terjedelmének bemutatása.....                             | 8  |
| 2.2   | Az üzem környezetének település rendezési elemei .....   | 9  |
| 2.2.1 | A lakott területek jellemzése .....  | 9  |
| 2.2.2 | A lakosság által leginkább látogatott létesítmények, közintézmények .....  | 9  |
| 2.2.3 | Különleges természeti értékek.....   | 9  |
| 2.2.4 | Súlyos baleset által potenciálisan érintett közművek .....   | 10 |
| 2.2.5 | Szomszédos gazdálkodó szervezetek, telephelyen tevékenykedő külsős társaságok .....  | 10 |
| 2.3   | A veszélyes ipari üzemeken kívül más által végzett veszélyes tevékenységek hatásainak figyelembevétele .....                   | 10 |
| 2.4   | A veszélyes ipari üzem természeti környezetének bemutatása .....   | 10 |
| 2.4.1 | Meteorológiai jellemzők.....   | 10 |
| 2.4.2 | Geológiai jellemzők .....  | 11 |
| 2.4.3 | Felszín alatti vizek.....  | 11 |
| 2.4.4 | Felszíni vizek.....  | 11 |
| 2.5   | Természeti környezet veszélyes anyagokkal kapcsolatos, súlyos balesetből adódó veszélyeztetettsége .....                       | 11 |
| 3.    | A veszélyes ipari üzem bemutatása.....   | 12 |
| 3.1   | A veszélyes ipari üzem biztonság szempontjából fontos információi.....   | 12 |
| 3.1.1 | A veszélyes ipari üzem rendeltetése.....   | 12 |
| 3.1.2 | Főbb tevékenységek bemutatása és a gyártott termékek .....   | 12 |
| 3.1.3 | A dolgozók létszáma, a munkaidő és a műszakszám .....  | 12 |
| 3.1.4 | A veszélyes ipari üzemre vonatkozó általános megállapítások, különös tekintettel a veszélyes anyagokra és technológiákra ..... | 13 |
| 3.2   | Veszélyes létesítmények rövid ismertetése .....  | 13 |
| 3.2.1 | Veszélyes anyagok elhelyezkedése .....   | 13 |
| 3.2.2 | A biztonságot szolgáló berendezések és építmények .....  | 14 |
| 3.2.3 | A közművek, az infrastruktúra és a tűzoltáshoz szükséges víznyerőhelyek .....  | 14 |
| 3.2.4 | A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalak .....  | 15 |
| 3.2.5 | A vezetési pontok elhelyezkedése .....   | 15 |
| 3.2.6 | A veszélyes ipari üzem adminisztratív létesítményei.....   | 15 |
| 3.3   | Jelen lévő veszélyes anyagok aktuális leltára.....   | 15 |
| 3.4   | A veszélyes anyagok azonosítása, besorolása és mennyisége.....   | 15 |
| 3.5   | A veszélyes tevékenységekre vonatkozó fontosabb információk .....  | 15 |
| 4.    | A veszélyes tevékenységhez tartozó infrastruktúra.....   | 16 |
| 4.1   | Külső elektromos- és más energiaforrások .....   | 16 |
| 4.2   | Külső vízellátás .....   | 16 |
| 4.3   | Folyékony és szilárd anyagokkal történő ellátás.....   | 16 |
| 4.4   | Belső energiatermelés, üzemanyag ellátás és ezen anyagok tárolása.....   | 16 |
| 4.5   | Belső elektromos hálózat .....   | 17 |
| 4.6   | Tartalék elektromos áramellátás.....   | 17 |
| 4.7   | Tűzoltóvíz hálózat.....  | 17 |
| 4.8   | Melegvíz és más folyadék hálózatok .....   | 17 |
| 4.9   | Híradó rendszerek .....  | 18 |
| 4.10  | Sűrített levegő ellátó rendszerek .....  | 18 |
| 4.11  | Munkavédelem.....  | 18 |
| 4.12  | Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás .....  | 18 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.13    | Vezetési pontok és a kimenekítéshez kapcsolódó létesítmények.....  | 18 |
| 4.14    | Az elsősegélynyújtó és mentő szervezet .....   | 18 |
| 4.15    | Biztonsági szolgálat .....   | 19 |
| 4.16    | Környezetvédelmi szolgálat.....  | 19 |
| 4.17    | Az üzemi műszaki biztonsági szolgálat .....  | 19 |
| 4.18    | Katasztrófaelhárítási szervezet.....   | 19 |
| 4.19    | Javító és karbantartó tevékenység .....  | 20 |
| 4.20    | Laboratóriumi hálózat .....  | 20 |
| 4.21    | Szennyvízhálózatok.....  | 20 |
| 4.22    | Üzemi monitoring hálózatok.....  | 21 |
| 4.23    | Tűzjelző és robbanási töménységet érzékelő rendszerek .....  | 21 |
| 4.24    | Beléptető és az idegen behatolást érzékelő rendszerek .....  | 21 |
| 5.      | A veszélyes létesítmények veszélyazonosítását megalapozó információk .....   | 22 |
| 6.      | A részletes elemzéssel vizsgált legsúlyosabb baleseti lehetőségek bemutatása.....  | 22 |
| 6.1     | A technológiák rajzi megjelenítése .....   | 22 |
| 6.2     | A technológiai részrendszer fontos szereppel bíró elemei és az anyagkijutással járó<br>meghibásodások .....  | 22 |
| 7.      | A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által való veszélyeztetés értékelése 23  |    |
| 7.1     | A súlyos balesetek lehetőségének elemzése.....   | 24 |
| 7.1.1   | Adatgyűjtés és rendszerezés, megalapozó elemzés .....  | 24 |
| 7.1.1.1 | Jelenlévő veszélyes anyagok listájának meghatározása.....  | 25 |
| 7.1.1.2 | Üzem azonosítása.....  | 26 |
| 7.1.2   | Raktárspecifikus megalapozó elemzés .....  | 26 |
| 7.2     | Kvalitatív elemzés HAZOP eljárással.....   | 30 |
| 7.2.1   | A Liegl & Dachser Kft. bemutatása és jellemzői a HAZOP elemzéshez<br>kapcsolódóan .....  | 35 |
| 7.2.2   | Dominó-hatás elemzés .....   | 38 |
| 7.2.2.1 | Általános dominó hatásvizsgálati szempontok és technikák.....  | 38 |
| 7.2.2.2 | Dominó-hatás vizsgálat a Liegl & Dachser Kft. telephelyén.....   | 39 |
| 7.2.3   | A Liegl & Dachser Kft. súlyos baleseti eseménysorai .....  | 40 |
| 7.2.4   | A Liegl & Dachser Kft. raktárában esetlegesen bekövetkező robbanás<br>lehetőségének vizsgálata .....   | 44 |
| 7.2.5   | A Liegl & Dachser Kft. raktárában esetlegesen kikerülő toxikus anyagok által<br>okozott súlyos környezeti károsodás lehetőségének vizsgálata ..... | 48 |
| 7.3     | Súlyos balesetet kiváltó események gyakoriságának meghatározása .....  | 49 |
| 7.3.1   | A modellezés során tett megfontolások.....   | 49 |
| 7.3.1.1 | Tűzjelzés és oltás .....   | 49 |
| 7.3.1.2 | Tűzscenáriók .....   | 50 |
| 7.3.1.3 | Esemény frekvenciák és valószínűségek .....  | 53 |
| 7.4     | A súlyos balesetek következményeinek értékelése .....  | 54 |
| 7.4.1   | A kockázat kiszámításakor használt eljárás .....   | 54 |
| 7.4.2   | A kikerülés modellezése.....   | 57 |
| 7.4.3   | A terjedés modellezése .....   | 60 |
| 7.4.4   | A következmények meghatározása .....   | 60 |
| 7.4.5   | Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása.....  | 61 |
| 7.4.5.1 | A halálozás egyéni kockázata .....   | 61 |
| 7.4.5.2 | A társadalmi kockázat.....   | 62 |
| 7.4.6   | A legveszélyesebb baleseti eseménysorok bemutatása .....   | 62 |
| 7.4.7   | A társadalmi kockázat szerinti rangsor.....  | 64 |
| 7.4.8   | A veszélyeztetettségi zónákra tett javaslat a sérülés egyéni kockázati görbéi<br>alapján .....   | 67 |
| 7.4.9   | Döntéshozatalt támogató javaslatok.....  | 71 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 7.4.10   | A Belső védelmi terv szempontjából meghatározó súlyos baleseti eseménysorok bemutatása..... | 72 |
| 7.4.10.1 | A Belső Védelmi Terv szempontjából legsúlyosabb baleseti eseménysorok.....                  | 72 |
| 8.       | Súlyos balesetek elleni védekezés eszközrendszerének bemutatása.....                        | 75 |
| 8.1      | Vészhelyzeti vezetési létesítmények.....  | 75 |
| 8.2      | A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközrendszere.....                            | 76 |
| 8.3      | Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközrendszere.....                            | 76 |
| 8.4      | A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei.....  | 76 |
| 8.5      | A távérzékelő rendszerek.....   | 76 |
| 8.6      | A helyzet értékelését és a döntések előkészítését segítő informatikai rendszerek.....       | 77 |
| 8.7      | A végrehajtó szervezetek egyéni védőeszközei és szaktechnikai eszközei.....                 | 77 |
| 8.8      | A védekezésbe bevonható külső erők és eszközök.....   | 77 |
| 9.       | A biztonsági irányítási rendszer.....   | 78 |
| 10.      | Biztonsági jelentés elkészítésébe bevont szervezetek.....                                   | 80 |
| 10.1     | CK-Trikolor Kft.....  | 80 |
| 10.2     | PROFES Környezetbiztonsági Programiroda Kft.....  | 80 |

## **DEFINÍCIÓK, MEGHATÁROZÁSOK**

## **IRODALOMJEGYZÉK**

## **MELLÉKLETEK**

Mellékletek jegyzéke

## **TÉRKÉPEK, HELYSZÍNRAJZOK**

Térképek, helyszínrajzok jegyzéke

## 0. Főbb információk és előzmények

---

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| A társaság teljes cégneve:     | Liegl & Dachser Szállítmányozási és Logisztikai Kft. |
| A társaság rövidített cégneve: | Liegl & Dachser Kft.                                 |
| Székhelye és telephelye:       | 2085 Pilisvörösvár, Ipartelep u. 1.                  |
| Telefon:                       | 26/532-000   |
| Tulajdonos:                    |  |
| A cégjegyzék száma:            | Cg. 13-09-081858                                     |
| KSH számjelle:                 | 11815798-6340-113                                    |
| Helyrajzi számok:              | 7552   |

„A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről” szóló 18/2006. (I.26.) Korm. rendelet (továbbiakban: Rendelet) 1.§-ában és 1. mellékletében megadott kritériumoknak megfelelően a Liegl & Dachser Szállítmányozási és Logisztikai Kft. Pilisvörösváron lévő telephelye a felső küszöbértékű veszélyes ipari üzemek kategóriájába sorolandó.

A használatbavételi engedélyezési eljáráshoz kapcsolódóan 2006-ban benyújtott Biztonsági jelentés beadása óta a telephelyen tárolt anyagok összetételében változások következtek be, jelentős számú új anyagfajta került beszállításra. Azon esetekben, amikor az engedélyes a raktárbázisába új veszélyes anyag(ka)t kívánt befogadni, a tervezett befogadásról az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságnak (OKF) felülvizsgálati jegyzőkönyvet nyújtott be. A felülvizsgálatok a 18/2006 (I. 26.) Korm. rendelet 7. § (2) - (4) bekezdésében rögzítetteknek megfelelően készültek.

A növényvédőszer raktár három éves üzemeltetési tapasztalatai alapján – a tervezési állapothoz képest – az előforduló anyagok minőségére és mennyiségére vonatkozóan statisztikailag is értékelhető tapasztalati adatok állnak rendelkezésre. Ezen adatok figyelembevételével a telephely által a környező lakosságra gyakorolt veszélyeztetés meghatározása realizisztikusabb, de még konzervatívnak minősülő képet ad.

A szakhatóságként eljáró Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (MKEH) által az elmúlt időszakban több szakmai fórumon bemutatásra került „A veszélyes anyagok tárolása során kialakuló raktártűz baleseti eseménysorok” c. javaslat, amely a [25] útmutató alapján javasolja a kockázatok meghatározását elvégezni. A Liegl & Dachser Kft. hivatkozással a 18/2006 (I. 26.) Korm. rendelet 7. § (3) bekezdés c) pontjára jelen biztonsági dokumentációt soron kívüli felülvizsgálatként nyújtja be. A felülvizsgálat során kockázatelemzés a hivatkozott javaslat figyelembevételével, illetve a [25] útmutató alapján készült. A fenti útmutatóban alkalmazott megközelítés konzervatív megfontolásokon alapul, és ebből következően a Biztonsági Jelentésben bemutatott eredmények is konzervatívnak tekintendők.

Cégünk 2009. június 15-i keltezéssel benyújtotta felülvizsgált biztonsági jelentését. Az ezt követő egyeztetések során azonban kiderült, hogy a számítások bizonyos helyeken téves adatokon alapultak, mivel néhány helyen hibás törzsadatok alapján voltunk kénytelenek dolgozni. Megállapítást nyert, hogy ez a hiba jelentős mértékben befolyásolhatja a kockázatelemzés eredményét, ezért az eljárás megszüntetését kértük.

Jelen dokumentáció a 2009. júniusi dokumentációra alapul, de a helyes tárolási adatok figyelembevételével készült. A 2009. júniusában benyújtott dokumentációhoz képest megjelenő változások a könnyebb áttekinthetőség érdekében az elektronikus változatban piros színnel jelölésre kerültek, a nyomtatott változatban pedig cserelapokkal történt az aktualizálás.

Jelen Biztonsági jelentés tartalmi megállapításai a Liegl & Dachser Kft. raktárának 2009. áprilisi műszaki állapotát rögzítik.

## **1. Súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatos fő célkitűzések és elvek**

---

A Liegl & Dachser Kft. politikájában elkötelezte magát a környezet és egészség védelme, valamint raktára biztonságos működtetése mellett. A Liegl & Dachser Kft. biztonságpolitikájában a jogszabályi megfelelésre, a raktár környezetének és az ott dolgozók, valamint a külső vállalkozók biztonságának megteremtésére helyezi a hangsúlyt.

A Liegl & Dachser Kft. súlyos balesetek veszélyének csökkentésével kapcsolatos célja, hogy a kutatás, fejlesztés és általános működés során a baleseti és egészségkárosítási kockázatot az elvárható legalacsonyabb szinten tartsa, illetve a személyi és anyagi károkkal, károsodásokkal járó, nem tervezett eseményeket megelőzze.

A Liegl & Dachser Kft. előzetesen elvégzett veszélyazonosítás és kockázatelemzés alapján kialakította a biztonsági irányítási rendszer normáit, kidolgozta és alkalmazza a biztonságos üzemre vonatkozó technológiai leírásokat, utasításokat és más szabályzókat.

A normarendszer kidolgozása során figyelembe vette a normálüzemi technológiákat, a berendezések karbantartását, a leállításokat, illetve az indításokat is. A biztonsági irányítási rendszer normáit megismerteti a tevékenységben dolgozó, valamint a berendezések karbantartásában érintett személyekkel, illetve elvárja tőlük, hogy a vállalat biztonságpolitikai célkitűzéseit tevékenységük során megvalósítsák.

A Liegl & Dachser Kft. törekszik arra, hogy a biztonság területén elért eredményeit megfelelő módon mérje, kiértékelje, és a nyújtott teljesítményt munkavállalóiban tudatosítsa.

A fentiekben túlmenően a Liegl & Dachser Kft. ISO 9001:2000 szabvány szerint tanúsított minőségirányítási rendszert működtet. A vonatkozó tanúsítványt a *11. sz. melléklet* tartalmazza.



## **2. A veszélyes ipari üzem környezetének bemutatása**

---

### **2.1 A veszélyes ipari üzem és környezetére vonatkozó elemzés elveinek és terjedelmének bemutatása**

A Liegl & Dachser Kft. a tőle elvárható körültekintéssel és gondossággal elemezte a környezetében más veszélyes létesítményt üzemeltetők súlyos baleseti eseménysorai által veszélyeztetett területeket. Ennek keretében első lépésként a Liegl & Dachser Kft. felmérte és kizárta a környezetében előforduló, súlyos baleseti eseménysorok megismerésével kapcsolatban az esetleg érintett létesítményeket. Ilyen létesítmények a környezetében nem találhatók.

Ezzel párhuzamosan a Liegl & Dachser Kft. az összes „kerítésen belüli” érintett létesítményére kiterjedő adatgyűjtést, az adatok célzott szempontok szerinti rendszerezését, értékelését valósította meg. Ezen információk alapján meghatározásra kerültek azon létesítmények, amelyek esetén szükséges és elégséges a kvalitatív-, illetve amely létesítmények esetén kvantitatív kockázatelemzés elvégzése szükséges.

Ezt követően került sor a kvantitatív kockázatelemzésre kijelölt létesítmények műszaki kockázatainak az elemzésére. A műszaki kockázatelemzés eredményeit felhasználva elvégzésre került a – szintén kvantitatív – következmény-elemzés, beleértve a környezeti kockázatelemzést is. Ez a következmény elemzés kiterjedt a súlyos balesetek hatásai által veszélyeztetett területek meghatározására és az ezeken a területeken fellépő hatások részletes elemzésére. Az elemzések eredményeként meghatározásra kerültek az egyéni és társadalmi kockázatok.

Az egyéni kockázatok összetevőinek értékelése szempontjából a „kerítésen kívüli területeken” (is) kockázati jelzőpontok kerültek kijelölésre. Ezek a kiválasztott jelzőpontok adják meg annak a lehetőségét, hogy segítségükkel pontosan meghatározható legyen egy-egy baleseti eseménysornak a kiválasztott pontban megjelenő hatása, amely alapján veszélycsökkentő és biztonságnövelő intézkedések megtételére kerülhet sor.

Az elemzés alapján megállapítást nyert, hogy a Liegl & Dachser Kft. környezetében nincs olyan szomszédos létesítmény, amelyben esetlegesen bekövetkező nemkívánatos esemény hatása érintené a Liegl & Dachser Kft. telephelyét. Természetesen ezen irányú információkban beálló változás esetén az ÖTM OKF területi szervének bevonásával a védelmi tervet érintő változásokat a Liegl & Dachser Kft. felülvizsgálat keretében figyelembe veszi.

## 2.2 Az üzem környezetének település rendezési elemei

### 2.2.1 A lakott területek jellemzése

A Liegl & Dachser Kft. telephelye Pilisvörösvár Ipari Parkján található. Megközelíthető Budapest felől a 10 sz. főúton. Budapest felől megközelítve Pilisvörösvárt, a település határának közelében, az úttól jobbra található a telephely. A fő közlekedési úthoz körforgalmi csomóponttal csatlakozik, melytől kb. 100 m-re található a tárgyi épület bejárata.

A telephely Pilisvörösvár településrendezési tervében *ipari terület*ként van nyilvántartva.

A telephely területi elhelyezkedését a *BJ-T01-T02. sz. térképmelléklet*, a telephely területén elhelyezkedő létesítmények elhelyezkedését a *BJ-T03. sz. térképmelléklet* tartalmazza.

### 2.2.2 A lakosság által leginkább látogatott létesítmények, közintézmények

A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelye, Pilisvörösvár Budapest felé eső végén helyezkedik el a 10-es számú főút mellett. Az út túloldalán nyaralóövezet, a telephelytől ÉNy-i irányban Ipari park található.

A veszélyes üzem közvetlen környezetében lévő intézmények, lakóházak, más létesítmények az alábbiakban bemutatott legkisebb távolságban helyezkednek el az üzemtől. (A távolságok az üzem kerítésvonalától légvonalban mért legrövidebb távolságok.)

#### 1. táblázat: A Liegl & Dachser Kft. közvetlen környezetében található, lakosság által látogatott létesítmények

| megnevezés/<br>felelős vezető | telefon | cím | távolság |
|-------------------------------|---------|-----|----------|
| legközelebbi nyaralóépület    | -       | -   | ~ 20 m   |
| buszmegálló                   | -       | -   | ~ 20 m   |

A telephely 500 méteres körzetében nem található a lakosság által látogatott tömegtartózkodásra alkalmas intézmény. A legközelebbi ilyen intézmény a Nevelési Tanácsadó és Logopédiai Intézet (volt Muttnyánszky Ádám Szakképző Iskola), mely biztonságos (megközelítőleg 650 m) távolságra helyezkedik el a telephelytől

A telephely környezetének áttekintő térképét a *BJ-T02-T03. sz. térképmelléklet* tartalmazza.

### 2.2.3 Különleges természeti értékek

A telephelytől kb. 500 méterre folyó Háziréti patak, illetve annak 50-50 méteres körzete védett terület. Ezen túlmenően a telephelytől szintén több száz (legalább 500) méterre található Bányatavak és azok 150 méteres körzete szintén védett terület. A Liegl & Dachser Kft. az említett védett területeket nem veszélyezteti.

Az üzem környezetében műemlékek és turisztikai nevezetességek nem találhatóak.

#### **2.2.4 Súlyos baleset által potenciálisan érintett közművek**

Súlyos baleseti esemény, annak jellegétől és kiterjedésétől függően érintheti a víz-, gáz- és elektromos-energia ellátással kapcsolatos közműveket.

Elektromos energia ellátás szempontjából a problémát az okozhatja, amennyiben egy baleset folytán olyan kritikus csúcsesemény jön létre, amely túlterheli a közműhálózatot.

A közművek esetleges érintettségével részletesebben még a 4. és a 7. fejezet is foglalkozik.

#### **2.2.5 Szomszédos gazdálkodó szervezetek, telephelyen tevékenykedő külsős társaságok**

A Liegl & Dachser Kft. által foglalkoztatott külső vállalkozások a Liegl & Dachser Kft. Biztonsági irányítási rendszerének megfelelően tevékenykednek. A Liegl & Dachser Kft. megbízásából tevékenykedő külsős vállalkozók megnevezését, elérhetőségét, tevékenységét és létszám adatait a 2. sz. táblázat (3.1.3. fejezet) tartalmazza.

### **2.3 A veszélyes ipari üzemeken kívül más által végzett veszélyes tevékenységek hatásainak figyelembevétele**

A Liegl & Dachser Kft. a környező területeket a tőle elvárható körültekintéssel és gondossággal elemezte az ott előforduló veszélyforrások azonosítása céljából. Tekintettel arra, hogy a telephely környezetében nem található a 18/2006. (I.26.) kormányrendelet hatálya alá tartozó létesítmény, így külső dominóhatással nem szükséges számolni a Liegl & Dachser Kft. telephelyén.

### **2.4 A veszélyes ipari üzem természeti környezetének bemutatása**

A veszélyes ipari üzem természeti környezetével kapcsolatban, a terület meteorológiai, legfontosabb geológiai, hidrológiai és hidrográfiai jellemzőit az alábbiakban részletezzük.

#### **2.4.1 Meteorológiai jellemzők**

A raktár mérsékelt hűvös – mérsékelt nedves éghajlati típusú területen fekszik. Az éves napsütéses órák száma 1950 körüli. Az átlagos évi középhőmérséklet 9,0°C körüli. A csapadék évi összege 700-750 mm.

A terület ariditási indexe 0,94-7,00. Az uralkodó szélirány ÉNy-i, átlagos szélesség 3,0-3,5 m/sec.

#### **2.4.2 Geológiai jellemzők**

A talajviszonyok felderítése céljából 11 db fúrás került lemélyítésre, és 6 db szondázás készült. A fúrások szerint a területen viszonylag egyenletes rétegződésű, a terepszinttel közel azonos dőlésű rétegek találhatók.

A szomszédos építési munkák iszapos homokliszt feltöltése átnyúlik a területre. A felszíni takaróréteg 20 cm alapozásra alkalmatlan barna homokliszt. A felső réteg alatt 1.0 – 4.2 m mélységben iszapos homokliszt, iszap, és finom homok rétegek váltják egymást. Az egyes talajrétegek határa pontosan sehol sem húzható meg. A jellemzően finomszemcsés rétegek alatt cementált homokkőpad található, melyben a fúrások elakadtak. A homokkőréteg vastagsága kb. 50 cm, töredezett, nem összefüggő. A talajrétegek általánosságban alapozásra alkalmasak, határfeszültségük  $\sigma_h = 220\text{--}300 \text{ kN/m}^2$ . A homokkőpad alatti talajok típusa közel azonos a felette települt talajtípusokkal.

#### **2.4.3 Felszín alatti vizek**

A talajvíz felszín alatti mélysége a domborzat által meghatározott. A talajvíz mennyisége az Aranyhegyi-patak mentén éri el a  $3 \text{ l/s.km}^2$ -t. A talajvíz kémiai típusa kalcium – magnézium – hidrokarbonátos, keménysége általában  $15\text{--}25 \text{ nk}^\circ$  között van.

A rétegvízszint a kistérségben süllyedőben van, valamint a közüzemi vízellátást a rétegvíz biztosítja, ezért a vízminőség védelem kiemelt fontosságú.

A fúrásokkor észlelt talajvizek a rétegekbe beszivárgott csapadékvizek. Összefüggő talajvízzel nem kell számolni.

#### **2.4.4 Felszíni vizek**

A telephelytől kb. 500 m-re folyik a Háziréti patak. A telephelytől D-DK-i irányban (a legközelebbi is 500 méternél távolabb) találhatóak a Bányatavak, melyek közé a Cigánytó, a Kacsató, a Nagytó és a Pályató tartozik.

### **2.5 Természeti környezet veszélyes anyagokkal kapcsolatos, súlyos balesetből adódó veszélyeztetettsége**

A Liegl & Dachser Kft. telephelyén a raktárak úgy kerültek kialakításra, hogy a környezetre veszélyes anyagok környezetbe jutását megakadályozzák. A környezet védelmét szolgáló kialakítással bővebben a 3.2.2. fejezet foglalkozik.

A természeti környezet veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetből adódó veszélyeztetettségét bővebben a 7.4. fejezet ismerteti.

### 3. A veszélyes ipari üzem bemutatása

---

#### 3.1 A veszélyes ipari üzem biztonság szempontjából fontos információi

##### 3.1.1 A veszélyes ipari üzem rendeltetése

A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén logisztikai központot üzemeltet. A normál raktározás mellett növényvédőszer raktározása, valamint az ehhez kapcsolódó szállítás folyik.

##### 3.1.2 Főbb tevékenységek bemutatása és a gyártott termékek

A Liegl Transport Kft.-t 1990-ben alapították, majd 1994-ben megkezdte együttműködését a németországi Dachser GmbH-val. Az együttműködés eredménye az 1999-es Liegl & Dachser Szállítmányozási és Logisztikai Kft. megalapítása lett. A pilisvörösvári központot 1999-ben kezdték el építeni, és 2000-ben megtörtént a létesítmény átadása.

A Pilisvörösvár külterületén 10. sz. főút É-i oldalán elhelyezkedő telephelyen növényvédőszer-raktár, logisztikai csarnok és hozzátartozó felszerelt irodaépület áll.

A logisztikai központban vegyi anyagok (növényvédő szerek) fogadása, tárolása és továbbítása történik. A beérkező csomagolt termékek további feldolgozás nélkül, eredeti csomagolásban kerülnek tovább szállításra.

A növényvédőszer-raktár maximum kapacitása: 12.000 db ipari paletta, melynek térfogata  $1 \text{ m}^3$ , tömege 800 kg.

$$12.000 \text{ db} \times 1 \text{ m}^3 = 12.000 \text{ m}^3$$

$$12.000 \text{ db} \times 800 \text{ kg} = 9600000 \text{ kg} = 9600 \text{ tonna}$$

##### 3.1.3 A dolgozók létszáma, a munkaidő és a műszakszám

A Liegl & Dachser Kft. Pilisvörösváron dolgozó alkalmazottainak összlétszáma 148 fő. A dolgozók területi és időbeli megoszlását az alábbi táblázat tartalmazza, melytől szezonálisan minimális eltérés lehetséges (pl.: kevesebb műszakszám).

2. sz. táblázat

| Helyszín      | Műszakszám  | Létszám de. | Létszám du. | Létszám é. |
|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Iroda         | 1 illetve 2 | 84          | 5           | -          |
| Logisztika    | 3           | 4           | 4           | 4          |
| Gyűjtő-raktár | 3           | 6           | 6           | 4          |
| Chep-raktár   | 2           | 18          | 2           | -          |
| BASF-raktár   | 3           | 4           | 4           | 3          |
| összesen:     | -           | 116         | 21          | 11         |

A telephelyen átlagosan négy külső cég munkatársai tevékenykednek, melyek a Liegl & Dachser Kft. raktározási tevékenységének kiszolgálására állnak rendelkezésre. Ezen cégek nevét, címét, a foglalkoztatottak létszámát és a műszakok megnevezését az alábbi táblázat tartalmazza.

*3. sz. táblázat*

| Cégnév                                | Tevékenység | Vezető neve, elérhetősége       | Munkarend          | Létszám                |
|---------------------------------------|-------------|---------------------------------|--------------------|------------------------|
| Columen Security Kft.                 | takarítás   | Csókási Sándor<br>70/385-0251   | munkaidő 4 óra     | de.: 1 fő<br>du.: 4 fő |
| Bross Security Zrt.                   | őrszolgálat | Petyerák Norbert<br>30/982-6246 | hétköznap 2 műszak | de.: 5 fő<br>du.: 2 fő |
|                                       |             |                                 | hétvégén 24 órában | 2 fő                   |
| Stéhli Zsuzsanna<br>egyéni vállalkozó | büfé        | 20/461-5372                     | 6:00-15:00         | 2 fő                   |

**3.1.4 A veszélyes ipari üzemre vonatkozó általános megállapítások, különös tekintettel a veszélyes anyagokra és technológiákra**

A veszélyes tevékenységek végzésével kapcsolatban a Liegl & Dachser Kft. előzetes kockázatelemzés alapján határozza meg a biztonságos és egészséget nem veszélyeztető munkavégzés feltételeit és körülményeit. Az engedélyköteles tevékenységeit kizárólag engedély birtokában végzi. A munka előírások szerinti elvégzését az ezzel megbízott szervezet (KDV-KTVF, ÁNTSZ, OMMF, MHEK, stb...) rendszeresen ellenőrizni és felügyeli.

**3.2 Veszélyes létesítmények rövid ismertetése**

Az üzem területén esetlegesen bekövetkező rendkívüli esemény által kiváltott veszélyeztető hatások mérlegelése érdekében lefolytatott megalapozó elemzés és az azt követő – a 7.2 pontban részletezésre kerülő - HAZOP elemzés eredményei és további szűrési lépések után a Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén a növényvédőszer-raktár azonosítható veszélyes létesítményként.

**3.2.1 Veszélyes anyagok elhelyezkedése**

A raktárban a raklapos csomagolt árut polcokon tárolják. Az áruk mozgatása normál tolóoszlopos vagy keskeny folyosós rakodógépekkel történik.

### **3.2.2 A biztonságot szolgáló berendezések és építmények**

A raktárakban, a menekülési útvonalaknál illetve a lépcsőházban irányfény világítás került felszerelésre. Az „A”-„B” tűzveszélyességi osztályba tartozó veszélyességi övezetekben, és a tűzgátló előtérben robbanás biztos kivitelű elektromos rendszer és világítás került kiépítésre.

A raktár területén esetlegesen kikerülő anyagok felitathatóságával kapcsolatban elmondható, hogy az alkalmazott technológia a padló burkolatában a lejtéseket kizárja, mivel a tervezett emelési magasság 11,3 m. Így a csarnok teljes területén minimum 3 cm magas rámpa (a kapuknál), illetve 16 cm magas vízgát küszöb készült.

A telepen kialakított aszfalt és beton térburkolatok megfelelő lejtési viszonyok kialakításával és betonperemmel ellátottan készültek, így a csapadékvíz csak a homok olajfogó műtárgyon való előtisztítás után - a vízjogi engedéllyel rendelkező rendszerrel - kerül a telek közelében folyó Háziréti patakba, mint felszín feletti vízbe bevezetésre. A környezetbiztonság további növelését jelenti, hogy ha a rakodás közben történne havária jellegű szennyeződés, a térbetonon és az aszfalt felületeken összegyűlő csapadékvíz útjába egy tolózár is beépítésre került, hogy az esetlegesen növényvédőszerrel szennyezett csapadékvíz visszatartható legyen. A visszatartott növényvédőszerrel szennyezett csapadékvíz a havária tározóba kerül bevezetésre. Innen csak megfelelő bevizsgálás után kerülhet ártalmatlanításra.

A növényvédőszer-raktár épületében biztonsági zuhany és szemzuhanyok kerültek felszerelésre, minden tűzszakasz által határolt területen 2 db. Ezen berendezések működtetéséből származó szennyvizet a csatornahálózatától elszigetelten külön szennyvízgyűjtő medencében tárolják. Az 1 db havaria-tározó 1417 m<sup>3</sup>-es, megfelelő belső vízzáró burkolattal ellátott tározó, mely az oltó és szennyezett víz tárolására, ártalmatlanítására alkalmas. Mindkét berendezést csak baleset, havária esetén lehet használni. Az elhasznált vízmennyiség így szennyezett víz, amit fel kell szedni és a havária terv szerint megvizsgálni, szükség szerint semlegesíteni kell.

Ezen túlmenően a raktár területén több ponton védőfelszerelések és kármentesítéshez használható anyagok kerültek elhelyezésre.

### **3.2.3 A közművek, az infrastruktúra és a tűzoltáshoz szükséges víznyerőhelyek**

A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén az épületekben összesen 52 fali tűzcsap, a külső területeken összesen 7 db térszín alatti tűzcsap került kialakításra. A tűzcsapok a belső közlekedési út mellett és a közterületen találhatóak.

Az 52 fali tűzcsapból 12 db a növényvédőszer-raktárban került kialakításra, oly módon, hogy tűzszakaszonként 2-2 db található.

Ezen felül a tűz oltásának ill. terjedésének megakadályozására a növényvédőszer-raktárban sprinkler hálózat működik. A rendszer 5%-os habbekeveréssel működik. A tüzivíz tárolására, mely egyben a sprinkler rendszer vízellátását is szolgálja, 1 db 1050 m<sup>3</sup> tartály került kialakításra. A sprinkler rendszer 2 db diesel nyomásfokozó szivattyúval került kiépítésre, így az egyik szivattyú meghibásodása esetén is működőképes a rendszer.

### **3.2.4 A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalak**

Minősített időszakban, valamint veszélyhelyzetben, ha a munkavállalók védelme más módon nem oldható meg, szükség lehet gyors kivonásokra a veszélyeztetett területről. A veszélyeztetettség függvényében a munkavállalóknak a mentésvezető utasítására a kijelölt gyülekezési helyre kell vonulniuk. A gyülekezési hely megközelítése gyalogosan történik, egymás testi épségének veszélyeztetése nélkül.

A Liegl & Dachser Kft. megközelítése a portán keresztül lehetséges. A belső úthálózat burkolt. A létesítményekből kivezető, kimenekítésre alkalmas útvonalakat, a gyülekezési helyet és a vészhelyzeti irányító központot a Belső védelmi terv *BVT-03. sz. térképmelléklete* mutatja be.

### **3.2.5 A vezetési pontok elhelyezkedése**

Az üzem területén kialakult vészhelyzet esetén a vezetési pont (vészhelyzeti irányító központ) a Liegl & Dachser Kft. irodaházának 2. emeletén lévő tárgyalóban került kialakításra. Toxikus anyag kikerülésével járó súlyos baleseti eseménysor esetén a vészhelyzeti irányító központban a légkondicionáló rendszert ki kell iktatni.

### **3.2.6 A veszélyes ipari üzem adminisztratív létesítményei**

A veszélyes ipari üzem adminisztratív létesítménye az irodaház.

## **3.3 Jelen lévő veszélyes anyagok aktuális leltára**

A Liegl & Dachser Kft. területén „jelenlévő” veszélyes anyagok listája folyamatosan változik –hiszen változnak az anyagmennyiségek–, így az *1. sz. melléklet*ben található szűkített anyaglista az összes Seveso besorolású anyagot tartalmazza.

A Seveso besorolású anyagok osztályba sorolása a rendelkezésre álló, a készítményekre vonatkozó biztonsági adatlapok R-mondatai, illetve az esetlegesen higított anyagoknál (keverékek, oldatok) a 44/2000. (XII. 27.) EüM rendelet 2. sz. melléklet B pont előírásai szerint történt. Az anyagokra vonatkozó biztonsági adatlapokat a *2. sz. melléklet* tartalmazza.

Az anyaglisták a 2009. áprilisi állapotot tükrözik.

## **3.4 A veszélyes anyagok azonosítása, besorolása és mennyisége**

A veszélyes anyagok azonosítását, besorolását és mennyiségeit a 7.1.1.1. fejezet részletezi.

## **3.5 A veszélyes tevékenységekre vonatkozó fontosabb információk**

A raktárspecifikus elemzéshez szükséges információkat 7.1.2. fejezet, az elemzés során kiemelt veszélyes tevékenységekre vonatkozó részletesebb információkat a 7.2.1. fejezet mutatja be.



## 4. A veszélyes tevékenységhez tartozó infrastruktúra

---

### 4.1 Külső elektromos- és más energiaforrások

A telephely a villamos energiát a Budapesti Elektromos Művek Rt. (Pilisvörösvár Fő út 130. 06-40/383-838; 26/330-160) áramszolgáltató 20 kV-os hálózatáról kapja.

### 4.2 Külső vízellátás

A vízellátás a DMRV (Pilisvörösvár, Béke út 26. 26/330-053) Pilisvörösvár városi hálózatáról biztosított.

Tekintetve, hogy 2000. évben, az átadás-átvételkor a telephelyen létesített vámudvar – ami jelentős dolgozói és vevőlétszámot jelentett - 2004 májusában megszűnt, így a 2000-ben átadott és méretezett infrastruktúra vízfelhasználásában jelentős tartalékok vannak.

A raktárak takarítása nagyrészt száraz rendszerű. Vízfelhasználásánál a technológiai előírásokat kell figyelembe venni.

### 4.3 Folyékony és szilárd anyagokkal történő ellátás

A raktározási tevékenységhez szilárd anyag felhasználása nem történik. A telephely egy üzemanyagtöltő állomással rendelkezik. Ezen túlmenően a raktározási tevékenységhez folyékony anyag felhasználás nem történik.

A be- és kitarolt anyagok mozgatásához targoncákat használnak. 4 db gázos és 23 db elektromos targonca áll rendelkezésre.

### 4.4 Belső energiatermelés, üzemanyag ellátás és ezen anyagok tárolása

A növényvédőszer-raktárban tárolt BASF növényvédő szereknek optimális tárolási hőmérsékletének biztosítására a fűtést gázkazánnal biztosítják. A kazán max. gázfogyasztása 38 m<sup>3</sup>/h. A földgázt a TIGÁZ Gödöllői területi igazgatóság (06-40/546-100) szolgáltató biztosítja.

4. sz. táblázat

| Megnevezés                                 | Teljesítmény (kW) | Kémény magassága (m) | Fogyasztás (kg/h) | Kémény kibocsátó felülete (m <sup>2</sup> ) |
|--|-------------------|----------------------|-------------------|---|
| Lángtherm tip., gázégővel szerelt gázkazán | 1200              | P2 = 16              | 114,6             | 0,2   |

A teherautók számára saját üzemanyagtöltő állomás áll rendelkezésre.

#### **4.5 Belső elektromos hálózat**

Az épület elektromos hálózata a vonatkozó szabványok, rendeletek, és az OTSZ előírásainak figyelembevételével, központilag és szakaszosan is leválasztható módon alakították ki, szakasz és főkapcsolók beépítésével, feliratokkal ellátva.

A létesítmény villamos energia igénye 346 kW (3x 500A). A növényvédőszer-raktár 0,4 kV-os főelosztó berendezése a pincében, villamos kezelőterben került elhelyezésre. Itt helyezkedik el az épület leválasztására szolgáló tűzvédelmi főkapcsoló. A leválasztás történhet központilag egy főkapcsolóval, vagy tűzszakaszonként. A leválasztás távkapcsolással is történhet.

Az „A” – „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó veszélyességi övezetekben és a tűzgátló előtérben robbanás-biztos kivitelű az elektromos rendszer és világítás.

#### **4.6 Tartalék elektromos áramellátás**

Tartalék világítást és egyéb energia ellátást áram kimaradás esetén, diesel aggregátor biztosítja.

#### **4.7 Tűzoltóvíz hálózat**

A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén az épületekben összesen 52 fali tűzcsap, a külső területeken összesen 7 db térszín alatti tűzcsap került kialakításra. A tűzcsapok a belső közlekedési út mellett és a közterületen találhatóak.

Az 52 fali tűzcsapból 12 db a növényvédőszer-raktárban került kialakításra, oly módon, hogy tűzszakaszonként 2-2 db található.

Ezen felül a tűz oltásának ill. terjedésének megakadályozására a növényvédőszer-raktárban sprinkler hálózat működik. A rendszer 5%-os habbekeveréssel működik. A tűzvíz tárolására, mely egyben a sprinkler rendszer vízellátását is szolgálja, 1 db 1050 m<sup>3</sup> tartály került kialakításra. A sprinkler rendszer 2 db diesel nyomásfokozó szivattyúval került kiépítésre, így az egyik szivattyú meghibásodása esetén is működőképes a rendszer.

A sprinkler rendszer és a térszín alatti tűzcsapok elhelyezkedését a *BJ-T03. sz. térképmelléklet* szemlélteti.

Az épületben, a jogszabályokban, szabványokban előírtak figyelembevételével MSZ EN 3 szabványnak megfelelő porral oltó tűzoltó készülékek kerültek elhelyezésre. Az elhelyezett készülékek helyét és darabszámát a *12. sz. melléklet* tartalmazza.

#### **4.8 Melegvíz és más folyadék hálózatok**

Melegvíz felhasználás kizárólag szociális célra történik. Ezen túlmenően a telephely rendelkezik egy üzemanyagtöltő állomással, illetve vezetékes ivóvíz hálózattal. Más folyadék hálózattal a telephely nem rendelkezik.

#### 4.9 Híradó rendszerek

A normál időszaki kommunikáció vezetékes és mobil telefonon (26/532-000), futárral, valamint internetes levelezőrendszeren történik.

#### 4.10 Sűrített levegő ellátó rendszerek

A telephelyen sűrített levegő ellátó rendszer nem került kialakításra.

#### 4.11 Munkavédelem

A Liegl & Dachser Kft. minden dolgozója számára biztosítja a biztonságos és az egészséget nem veszélyeztető munkavégzéshez szükséges egyéni védőeszközöket, amelyet a kockázatelemzés és az ártalomfelmérés alapján választ ki. Minden új dolgozó munkavédelmi oktatásban részesül. A munkavédelemmel kapcsolatos elméleti oktatás a munkavédelmi törvény és végrehajtási rendeletei, illetve ezen jogszabályok alapján készült Munkavédelmi szabályzat előírásainak figyelembevételével történik.

A tűz- és munkavédelmi feladatokat alvállalkozó látja el a SJ-HÓRUSZ Kft. személyében. A megbízott szakember hetente egy napot személyesen van jelen a telephelyen, illetve vészhelyzet esetén behívásra kerül.

#### 4.12 Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás

A Liegl & Dachser Kft. foglalkozás-egészségügyi szolgáltatást biztosít dolgozói számára, melynek keretében üzemorvost foglalkoztat.

#### 4.13 Vezetési pontok és a kimenekítéshez kapcsolódó létesítmények

A Liegl & Dachser Kft. területén bekövetkező vészhelyzet esetén a **Vészhelyzeti irányító törzs központja az irodaépület 2. emeletén található tárgyaló**. Toxikus anyag kikerülésével járó súlyos baleseti eseménysor esetén az irodaépület légkondicionáló rendszerét ki kell iktatni! Szükség esetén elrendelhető a mozgó vezetési pont működtetése, de az irányító törzs hatékony működéséhez mindenkor olyan helyszínt kell választani, ahol a helyzet értékeléséhez és a döntések előkészítéséhez szükséges technikai infrastruktúra rendelkezésre áll.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti események hatásainak kiterjedése miatt, a Liegl & Dachser Kft. Pilisvörösváron működő telephelyének a **gyülekezési pontja, az irodaház mellett DK-re elhelyezkedő parkoló**. A vezetési pont és a gyülekezési pont elhelyezkedését a *BVT-T03. sz. térképmelléklete* szemlélteti.

#### 4.14 Az elsősegélynyújtó és mentő szervezet

A Liegl & Dachser Kft. területén üzemorvosi ellátás munkaidőben nem biztosított. Szükség esetén az üzemorvos behívható a telephelyre.

A telephelyen több ponton elsősegély ládák kerültek elhelyezésre. Minden műszakban kinevezett, kiképzett elsősegélynyújtó áll rendelkezésre.

#### **4.15 Biztonsági szolgálat**

A telephelyen napi 24 órában biztonsági szolgálat működik, melyet a Bross Security Zrt. lát el összesen. Nappal összesen 5 fő alkalmazottjuk, éjszaka és hétvégén 2 fő alkalmazottjuk van jelen a telephelyen.

Feladataik az alábbiak:

- regisztrálják a be-, illetve kimenő kamionok és egyéb járművek mozgását, ellenőrzik a rakományt, a csereszekrények azonosítóját,
- felügyeletet látnak el az egyes raktárak bejáratánál (szállítók, név, rendszám nyilvántartása, érkeztetése),
- járőrözést folytatnak a telephely körül,
- behatolások, hibajelek regisztrálása, ellenőrzése, illetékesek értesítése;

Ezen túlmenően az esetleges behatolások ellenőrzése a cég egész területén, illetve a tűzjelzések ellenőrzése a BASF raktár kivételével a Pilis Security Kft. feladata. Az innen érkező jelzés esetén ők értesítik a szükséges szerveket (rendőrség, tűzoltóság).

#### **4.16 Környezetvédelmi szolgálat**

A raktárbázis területén kijelölt környezetvédelmi szolgálat nem működik.

A raktárakban több helyen, jól láthatóan kármentesítő anyagok kerültek kihelyezésre. Ezen túlmenően a létesítmények kialakítása megakadályozza a folyékony vagy szilárd szennyezőanyagok szabadba jutását. Amennyiben szennyező anyag kerül ki a raktár padozatára a kihelyezett kármentesítő anyagok segítségével a raktárosok akadályozzák meg az anyag elterjedését, kikerülését.

#### **4.17 Az üzemi műszaki biztonsági szolgálat**

A Liegl & Dachser Kft. területén a veszélyes vegyi anyagok környezetbe történő kijutásának esetén a gyors és hatékony beavatkozás biztosítására, a személyi sérülések, a környezeti szennyezés és az esetleges anyagi kár megakadályozása vagy csökkentése céljából minden helyszínen dolgozó munkavállaló oktatásban részesül és tevékenyen részt vesz a kárelhárítás végrehajtásának folyamatában.

#### **4.18 Katasztróaelhárítási szervezet**

A Liegl & Dachser Kft. a hatékony katasztróaelhárítás érdekében különleges helyzetben Vészhelyzeti irányítási szervezetet működtet. A vészhelyzeti irányítási szervezet felépítését és feladatait a Belső Védelmi Terv tartalmazza.

Normál üzem és vészhelyzet esetén is a porta és őrzés védelmi szolgálatot ellátó Bross Security Kft. segíti a Liegl & Dachser Kft. munkáját.

#### **4.19 Javító és karbantartó tevékenység**

A gazdaságos működés, a balesetek és káresetek megelőzése érdekében a Liegl & Dachser Kft. telephelyein előre megtervezik és időben végrehajtják a karbantartási munkálatokat. Ezen feladatokat többségében külső vállalkozások látják el.

#### **4.20 Laboratóriumi hálózat**

A telephelyen laboratóriumi hálózat nem került kialakításra.

#### **4.21 Szennyvízhálózatok**

A tető csapadékvizét GEBERIT PLÚVIA csapadékelvezető rendszer vezeti ki az épületből és csatlakoztatja a külső csapadékvíz csatornára. A külső csapadékelvezető árok az I. ütem építésénél lett kialakítva egészen a befogadó patakig.

A tevékenység során keletkező szociális szennyvíz a városi szennyvízcsatorna hálózat kiépítéséig egy 30 m<sup>3</sup>-es zárt szennyvízgyűjtőbe kerül bevezetésre, amit szennyvíztisztító telepre történő szállítás követ.

Havária esetén a sprinkler rendszer beindulásakor keletkező technológiai szennyvizet 1 db 1417 m<sup>3</sup>-es megfelelő belső vízzáró burkolattal ellátott szennyvízgyűjtő medencébe vezetik. Ilyen esetben a keletkezett technológiai szennyvíz egyedi bevizsgálása után kerül megfelelő kezelésre, majd ártalmatlanításra történő átadásra. Üzemszerű körülmények között nem keletkezik ilyen jellegű technológiai szennyvíz.

A szem- és vésszuhanyok működtetéséből származó szennyvizet a csatornahálózattól elszigetelten a fent említett havária-tározóban gyűjtik. Mindkét berendezést csak baleset, havária esetén lehet használni.

A telepen kialakított aszfalt és beton térburkolatok megfelelő lejtési viszonyok kialakításával és betonperemmel ellátottan készültek, így a csapadékvíz csak a homok olajfogó műtárgyon való előtisztítás után - a vízjogi engedéllyel rendelkező rendszerrel - kerül a telek közelében folyó Háziréti patakba, mint felszín feletti vízbe bevezetésre. A környezetbiztonság további növelését jelenti, hogy ha a rakodás közben történne havária jellegű szennyeződés, a térbetonon és az aszfalt felületeken összegyűlő csapadékvíz útjába egy tolózár is beépítésre került, hogy az esetlegesen növényvédőszerrel szennyezett csapadékvíz visszatartható legyen. A visszatartott növényvédőszerrel szennyezett csapadékvíz a havária tározóba kerül bevezetésre. Innen csak megfelelő bevizsgálás után kerülhet ártalmatlanításra.

#### **4.22 Üzemi monitoring hálózatok**

A növényvédőszer-raktár fűtéséhez kapcsolódó kazán kéménye pontforrás - a légszennyezettség és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról szóló 17/2001.(VIII.3.) KöM rendelet alapján - nem tartozik azon légszennyező technológiák közé, amelyek a rendelet 7. számú melléklete szerint folyamatos kibocsátásmérésre kötelezettek. Az emisszió eseti ellenőrzésének lehetősége a berendezés kéményén kialakított mérőhelyen keresztül biztosított.

A légszennyező anyagok kibocsátását befolyásoló besabályozási műveletekről, időszakos ellenőrzésükről a működés folyamán az üzemeltető folyamatosan, illetve időszakosan gondoskodik - biztosítva az optimális energia-kihasználást és a légszennyező anyagok kibocsátásának minimalizálását.

Más jellegű monitoring hálózat a telephelyen nem került kialakításra.

#### **4.23 Tűzjelző és robbanási töménységet érzékelő rendszerek**

A tűzjelző hálózat gyengeáramú tűzjelző hálózat. A tűzjelző berendezés a portaszolgálathoz, valamint az irodaház tűzjelző hálózata a „Pilis Security” biztonsági szolgálatához küld jelzést, valamint előre beprogramozott telefonszámokra is jelez. Ezen túl a jelzés a tűzoltósághoz is közvetlenül érkezik.

A gázmérés érdekében a gáz-vészjelző rendszer került kialakításra. A 164 db érzékelő a növényvédőszer-raktár födém és a padlózati szint közelében helyezték el. Az épületben található ventilátorokat a riasztó jelfogó vezéri, ARH 20 %-nál nyitja a szellőzési rendszert, míg egy előre beállított biztonsági értéknél zárja azt, valamint ARH 20% és 40%-nál is jelzést ad.

A tűzjelző rendszer az esetlegesen a gázjelző rendszer által beindított szellőző rendszert tűz esetén leállítja, vagyis felülírja a gázérezékelők jelét.

#### **4.24 Beléptető és az idegen behatolást érzékelő rendszerek**

A Liegl & Dachser kft. az áru védelme és a munkaminőség javítása céljából a teljes raktárbázisra kiterjedő kamerarendszert üzemeltet.

A porta- és biztonsági szolgálat ellenőrzi a területre érkező és onnan távozókat.

## **5. A veszélyes létesítmények veszélyazonosítását megalapozó információk**

---

A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén található létesítmények közül HAZOP elemzés, a növényvédőszer-raktárra, mint veszélyes létesítményre került elvégzésre.

A területen veszélyes ipari létesítménynek minősülő technológiai elemek technológiai leírását, jellemző technológiai paramétereit, a technológiák védelmi és jelzőrendszereit és a normál üzemviteltől eltérő üzemi állapotokkal részletesebben a 7. fejezet foglalkozik.

## **6. A részletes elemzéssel vizsgált legsúlyosabb baleseti lehetőségek bemutatása**

---

### **6.1 A technológiák rajzi megjelenítése**

A telephely áttekintő helyszínrajzát a *BJ-03. sz. térképmelléklet* tartalmazza.

### **6.2 A technológiai részrendszer fontos szereppel bíró elemei és az anyagkijutással járó meghibásodások**

A technológiai részrendszer fontos szereppel bíró elemeit és az anyagkijutással járó meghibásodásokat a 7.1. fejezetben részletezzük.

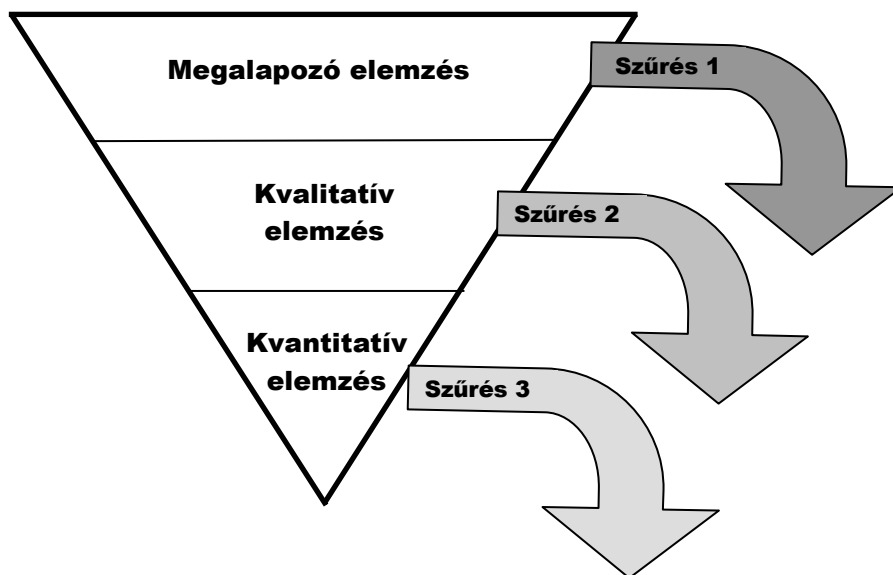
## 7. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által való veszélyeztetés értékelése

---

A biztonsági jelentésben elvégzett kockázatelemzés a kockázat menedzsment elemeinek, a fokozatosság elvének, valamint a megszületett hazai jogszabály követelmény rendszerének és az Európai Unió elvárásainak megfelelően került alkalmazásra [1], [2].

A fokozatosság elvével összhangban a kockázatelemzés folyamata a jelentés terjedelme és mélysége alapján – egymásra épülő – fázisokra lett bontva. Ez lehetőséget adott a későbbi fázisok pontosabb tervezésére, illetve azok folyamatos aktualizálására. A fentiek eredményeként a projekt előrehaladtával csökkent az elemzendő egységek száma, miközben nőtt az elemzés mélysége.

A következő ábra szemlélteti az egymásra épülő feladatok terjedelmének és mélységének alakulását. Az egymást követő feladatok részletezettségének és mélységének növekedésével az elemzésbe bevont egységek, illetve létesítmények köre csökkent a megfelelő módszerek és kritériumok alkalmazásával végrehajtott szűrések eredményeképpen.



A hazai jogszabály követelménye [1], illetve az Európai Unió elvárásai [2] alapján az alábbiak szerint kell eljárni:

- kvalitatív elemzések szükségesek és célszerűek a lehetséges súlyos baleseti eseménysorok (eseményláncok) azonosítására,
- a kvalitatív elemzések eredményei alapján meghatározhatók (szűréssel) azok a súlyos baleseti eseménysorok, amelyek további, részletesebb elemzése szükséges a következmény-elemzésekhez, illetve az ezekhez kapcsolódó (valószínűségi alapon meghatározott) kockázati mutatók előállításához és rangsorolásához,



- az egyéni és társadalmi kockázatok számszerű meghatározása és az elfogadhatósági kritériumokkal való összevetés csak a kvantitatív elemzés által szolgáltatott valószínűségi mutatók segítségével lehetséges [lásd a 18/2006. (I.26.) Korm. rendelet 2. mellékletének 1.7.1. pont b), d), e), alpontjait; valamint az 5. melléklet 1.4-1.7. és 2. pontjait].

A súlyos balesetek lehetőségeinek felmérése részletes információ és adatgyűjtéssel kezdődött. Az adatgyűjtés és rendszerezés a raktári technológiára történt, és ez a további környezeti kockázatelemzés elvárásainak megfelelő információk feldolgozását igényelte. A raktárakban található anyagok veszélyességének feltárása a CPR-15 útmutató előírásainak megfelelően történt. Az ezt követő kvalitatív és kvantitatív kockázatelemzés az egyes funkciókat ellátó rendszerek esetében került alkalmazásra, a lehetséges kibocsátási források, mint kezdeti események meghatározása céljából.

## 7.1 A súlyos balesetek lehetőségének elemzése

### 7.1.1 Adatgyűjtés és rendszerezés, megalapozó elemzés

Előzetes információ- és adatgyűjtés történt a Liegl & Dachser Kft. telephelyén jelenlévő és használt anyagokról és azok elhelyezéséről. Ezen fázis szolgált a későbbi munkák (különös tekintettel a kockázatelemzésre) mennyiségének pontos meghatározására. A logisztikai központban vegyi anyagok fogadása, tárolása és továbbítása történik, manipulációs tér nincs kialakítva.

A raktárban a raklapos csomagolt árut polcokon tárolják. Az áruk mozgatása emelővillás targoncával történik. A rakodógépek az „A/B” tűzveszélyességű területeken csak robbanásbiztos kivitelűek lehetnek.

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat a létesítmények, építmények kialakítására, valamint a létesítmények, építmények, gépek, berendezések, eszközök és anyagok használatára, technológiák alkalmazására vonatkozó tűzvédelmi rendelkezéseket állapítja meg. A jogszabály előírása szerint a tűzvédelmi rendelkezések megállapítása és alkalmazása céljából az anyagokat, technológiát, a tevékenységet, továbbá a veszélyességi övezeteket, a helyiségeket, a szabadtereket, a tűzszakaszokat, az épületeket, a műtárgyakat, az építményeket és a létesítményeket tűzveszélyességi osztályba kell sorolni.

A raktár „A/B” és túlnyomóan „C” tűzveszélyességi osztály besorolású. A raktár alkalmas ADR besorolású anyagok fogadására.

A létesítmény – mint raktárbázis – jellegéből adódik, hogy a jelenlévő anyagok mennyisége és minősége a be- és kiszállítások függvényében folyamatosan változik. Liegl & Dachser Kft. a vonatkozó kormányrendelet esetleges korlátozásait elkerülve, mint raktárbázis felső küszöbértékű veszélyes üzemként sorolta be magát.

**Tehát a további elemzés szempontjából megállapítható, hogy a Liegl & Dachser Kft. felső küszöbértékű veszélyes üzemként sorolható be, így Biztonsági Jelentést készít.**

A fázis során a Liegl & Dachser Kft. szakembereitől történt közvetlen információszerzés biztosította a szükséges adatok minőségét és megbízhatóságát. A megalapozó elemzés a CPR-15 útmutató előírásainak megfelelően történt.

### 7.1.1.1 Jelenlévő veszélyes anyagok listájának meghatározása

A 18/2006. (I.26.) Korm. rendelet 1. §-ában és 1. mellékletében megadott kritériumok alapján a Liegl & Dachser Kft. felső küszöbértékű veszélyes üzemek kategóriájába sorolandó. Ennek alapján, a rendelet 6. §-ának értelmében a Biztonsági Jelentés tartalmi és formai követelményeiként a Rendelet 2. sz. mellékletében megadottakat kellett irányadónak tekinteni.

A Biztonsági Jelentés készítésének első lépése volt a rendelet 1. sz. melléklete alapján jelenlévőnek tekintendő veszélyes anyagok listájának meghatározása, azaz a további vizsgálatok során figyelembe veendő anyagoknak a kiválasztása. Tekintettel arra, hogy a raktárbázis jellegéből adódóan az anyagok mennyisége és Seveso minősége is folyamatosan változik, ezért a raktározott anyagok mennyiségi és minőségi meghatározása az alábbi megfontolások alapján történt [25]. A figyelembe veendő anyagok köre és mennyiségük meghatározása 16 darab, különböző hónapra vonatkozó napi pillanatfelvétel segítségével történt (*1. sz. melléklet*). **A 2009. júniusi dokumentációhoz képest a figyelembevett tárolási adatsorok köre nem változott. A figyelembevett adatsorok 2008. január és 2009. április közé esnek. Mivel a 2009. évben a társaság telephelyén előforduló anyagok mennyisége csökkent a korábbi időszakhoz képest, ezért az előző dokumentáció benyújtása óta eltelt időszak tárolási adatainak figyelembevételétől eltekintettünk.**

A 6 tűzszakaszra vonatkozó havi tárolási adatok olyan anyagokat is tartalmaztak, amelyek kiszűrhetőek voltak. A szűrés alapját a betároló kód azonosító jelentette:

138214 – növényvédő szerek

151864 – festékek

55202869 – növényvédő szerek

60000560 – növényvédő szerek és csomagoló anyagok

60003740 – PB hajtógáz anyagok, illatosító-, tisztítószerek

60005158 – műanyag granulátumok

60012264 – műanyag granulátumok

60017096 – növényvédő szerek

60017097 – növényvédő szerek

60018563 – növényvédő szerek

A betároló kódok alapján az anyaglistából kiszűrésre kerültek a műanyag granulátumok (például: polisztirol, aminek égése során mérgező égéstermék nem keletkezik).

A 2008-as évben a Liegl & Dachser Kft. telephelyén festékek is tárolásra kerültek, azonban a 2009-es év januárjától ez a tevékenység megszűnt a telephelyen. A korábbiakban tárolt festékek között előfordultak vizes- és oldószeres bázisú festékek is, amelyek közül előbbiek nem éghetőek, míg utóbbiak tűzveszélyesek. A betárolt festékek közül a raktározási osztályba sorolás alapján kigyűjtésre kerültek a tűzveszélyesek, amelyek a továbbiakban figyelembevételre kerültek.

A kiindulási anyaglistákból kiszűrésre kerültek továbbá a különböző nem veszélyes anyagok, pl. kartondoboz, egyéb csomagolóanyag, papírok stb.

A Liegl & Dachser Kft. területén „jelenlévő” veszélyes anyagok listája folyamatosan változik –valamint változnak az anyagmennyiségek is–, így a készítmények nevű lista a 16 hónapra visszamenőleg beazonosítható összes Seveso besorolású anyagot, valamint veszélyes égéstermékű anyagokat is tartalmazza (*1. sz. melléklet - keszitmenyek.xls*).

**A jelenlévő veszélyes anyagok esetenként több hatóanyag elegyéből állnak, így az egyes készítmények (jelenlévő veszélyes anyagok) SEVESO besorolása a készítmények biztonsági adatlapja alapján történt.**

A biztonsági adatlapokat a 2. sz. *melléklet* tartalmazza. A kvantitatív számításokban figyelembe vett (az átlagos összegképlet kiszámításába bevont) anyagok biztonsági adatlapját tartalmazza a hivatkozott melléklet. A kombi-packok esetében az összetevőkre külön-külön áll rendelkezésre adatlap. Az illatanyagok utántöltőire, valamint a különféle kiszerezésekre vonatkozóan külön nem áll rendelkezésre biztonsági adatlap.

Elmondható, hogy a további vizsgálatra kerülő anyagok közé – a megadott és előzetesen rendelkezésre álló információk alapján – minden szükséges anyag felvételre került.

#### **7.1.1.2 Üzem azonosítása**

Jelen vizsgálat során a kiválasztási- és jelzőszámokon alapuló megalapozó elemzés a Liegl & Dachser Kft. telephelyén tárolt anyagokra nem került elvégzésre, mert a jelenlévő anyagok fizikai tulajdonságai, illetve a kikerülhető anyagok mennyiségeinek ismeretében a megalapozó elemzésből nyert adatok nem lennének kellően informatívak.

Annak vizsgálata, hogy a tárolt anyagok milyen veszélyes hatásokat válthatnak ki, egy más megközelítés – a raktárspecifikus megalapozó elemzés- alapján történt meg a [25] irodalom ajánlásai alapján.

#### **7.1.2 Raktárspecifikus megalapozó elemzés**

Azon speciális helyzetet alapul véve, hogy a raktár működéséből adódóan nem határozható meg állandó mennyiségű és minőségű anyagokból álló raktárkészlet, olyan konzervatív alapokon nyugvó megfontolásokat kellett tenni, amelyek biztosítják a kockázatelemzés elvégezhetőségét, illetve megnyugtató módon a biztonság irányába hatóan teszik lehetővé az eredményekből levonható következtetéseket.

A növényvédőszer-raktárakra alkalmazható CPR-15 útmutató [25] alapján ezen létesítményekben a tűz eseményen kívül veszélyforrást jelenthet a jelenlévő mérgező/nagyon mérgező anyagok kipárolgása, illetve kiporzása a csomagolási egység sérülése következtében.

Mérgező folyékony anyagok kikerülése esetén az anyag veszélyességét a gőznyomás és a toxicitási értékei határozzák meg. A két érték összevetése alapján a vizsgálandó anyagok kijelölhetőek. Az előző paraméterek vizsgálata alapján a folyékony anyagok között nem adódott olyan mérgező anyag, amelynek kikerülése súlyos balesethez vezethetne (alábbi táblázat).

5. sz. táblázat: Mérgező folyékony anyagok

| Cikkszám | Összetevő megnevezése | Összetevő R-mondatai                          | Összetevő veszélyjele | R-mondat azonnali hatást jelöl | Összetevő halmazállapota | Az összetevőben lévő komponensek CAS-száma | Az összetevőben lévő komponensek neve   | Az összetevőben lévő komponensek súlyaránya (W/W %) |    | Az összetevőben lévő komponensek közül mérgező | Gőznyomás 20C-on [bar] | LD50 (oral, rat) [mg/kg] | Figyelembe veendő |
|----------|-----------------------|---|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|--|---|---|----|--|------------------------|--------------------------|-------------------|
|          |                       |   |                       |                                |                          |  |   | tól   | ig |  |                        |                          |                   |
| 58556927 | FENDONA 10 EC         | R10, R25, R65, R20/21, R36/38, R48/22, R50/53 | T, N                  | igen                           | folyadék                 | 67375-30-8                                 | Alfa-cipermetrin  | 11  |    | X  | 2.30E-10               | 335                      | nem               |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 108-94-1                                   | Ciklohexanon  | 2.2   |    |  |                        |                          |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 1330-20-7                                  | Xilol   | 77.5  |    |  |                        |                          |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 26264-06-2                                 | Kalcium-dodecylbenzil-szulfonát   | 5.3   |    |  |                        |                          |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 64742-95-6                                 | Oldószer nafta, alacsony forrponú   | 0.9   |    |  |                        |                          |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 64742-94-5                                 | Oldószer nafta  | 0.7   |    |  |                        |                          |                   |
| 58516341 | FLAMENCO              | R22, R36, R43, R48/25, R51/53                 | T, N                  | nem                            | folyadék                 | 71-36-3                                    | 1-Butanol;Butil-alkohol   | 1.7   |    |  |                        |                          | nem               |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 136426-54-5                                | Fluquinonazol   | 10.2  |    |  |                        |                          |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 52894-02-7                                 | Bisz(2-etilhexil)oktil-foszfónát  | 31  | 34 |  |                        |                          |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 157627-88-8                                | Alkoholok, C19-15,etoxilált   | 10  | 12 |  |                        |                          |                   |
| 58169622 | TORQUE SC             | R26, R38, R50/53                              | T+, N                 | igen                           | folyadék                 | nincs                                      | ETHOMEEN C-12; Kókuszsírdietanolamin  | 1   | 2  |  |                        |                          | nem               |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 13356-08-6                                 | Fenbutatinoxid  | 48.2  |    | X  | 8.50E-13               | 2631                     |                   |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 50-00-0                                    | Formaldehid   | 0.1   |    | X  | 1.30E-03               | 100                      |                   |
| 58518796 | CLIO™                 | R61, R50/53                                   | T, N                  | nem                            | folyadék                 | 107-21-1                                   | Etilén-glikol   | 9   |    |  |                        |                          | nem               |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 210631-68-8                                | Topramezon  | 29.7  |    |  |                        |                          |                   |
| 58564410 | STELLAR               | R61, R51/53                                   | T, N                  | nem                            | folyadék                 | nincs                                      | Fenolszulfonsav-formaldehid-polikondenzátum nátriumsó formájában(polimer;kiindulási anyagok az EINECS-ben listázva) | 1.8   |    |  |                        |                          | nem               |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 210631-68-8                                | Topramezon  | 4.5   |    |  |                        |                          |                   |
| 1373963  | MESUROL FS500         | R25, R43, R50/53                              | T, N                  | igen                           | folyadék                 | 1918-00-9                                  | Dikamba   | 14.4  |    |  |                        |                          | nem               |
|          |                       |   |                       |                                |                          | 2032-65-7                                  | merkaptodimetur   | 44.7  |    | X  | 1.50E-10               | 20                       |                   |

Mérgező szilárd anyagok kikerülésekor az anyag veszélyességét a kikerült anyag szemcsemérete határozza meg. A [25] irodalom ajánlásai szerint csak a „por-méretű” szemcsék (szemcseméret < 10 µm) kikerülését szükséges vizsgálni, mivel a légmozgással ennél nagyobb részecskék nem tudnak terjedni. A Liegl & Dachser Kft. telephelyén kétféle szilárd mérgező készítmény fordul elő: Racumin VM40, Ficam WSS WP80. Előbbi rágcsőlértó szer, a hatóanyag vivőanyaga nagy valószínűség szerint durva gabonaörlemény, amelynek szemcsemérete nem esik a vizsgált tartományba. A Ficam WSS WP80 szemcsemérete nem ismert. Kiszérelése 3 kg/karton, egy karton pedig 10 tasakból áll. A CPR-15 útmutató alapján egy csomagolási egység sérülését szükséges figyelembe venni, és a kikerülő szilárd anyag szemcséinek csak 10%-a fog kikerülni. A fenti kiszérelés figyelembevételével ez olyan kis mennyiségű mérgező anyag kikerülését jelenti, amely súlyos balesetnek nem vezethet.

A CPR-15 alapján a raktárak egyik tipikus veszélyhelyzete lehet a tűz kialakulása, a tűz során keletkező toxikus égéstermékek súlyos balesetet válthatnak ki. A tűz következtében keletkező toxikus termékek az eléggő anyag kémiai szerkezetének függvényei. Olyan éghető anyagok vizsgálatát kell elvégezni, amelyek Cl, F, Br, S és N heteroatomot tartalmaznak és égésüknél rendre HCl, HF, HBr, SO<sub>2</sub>, és NO<sub>2</sub> keletkezik.

A tűzben keletkezett toxikus anyagok mennyiségének számítása a [25] irodalom „warehouse”-modellje alapján történt. A módszer lényege, hogy az égés során a vegyi anyag összegképletétől függően a kénatomokból kén-dioxid, a nitrogén atomból nitrogén-dioxid, a halogénekből pedig a megfelelő halogén-hidrogén keletkezik. Az égés során figyelembe veendő anyag minőségileg a raktárban található összes anyagot egyszerre kell, hogy jellemezze. Ennek megfelelően a számítások –a [25] előírásainak megfelelően– egy „átlagos” összegképletű anyaggal történtek, amely meghatározása során a raktárakban tárolt éghető anyagok minősége és mennyisége is figyelembevételre került.

A Liegl & Dachser Kft. vizsgált tűzszakaszaiban üzemeltetői tapasztalatok alapján a jelenlévő anyagok mennyisége éves szinten jelentősen változik. A tűzszakaszok februárban és márciusban üzemelnek maximális kihasználtsággal, de augusztus, szeptember hónapokban is magas a raktár kihasználtsága. Annak érdekében, hogy az anyagok változékonyságának ellenére a tűzszakaszokra vonatkozó átlagos összegképletek kellően konzervatívak legyenek, több –számszerint 16– tárolási adatsorra tűzszakaszonként meghatározásra került az átlagos összegképlet.

Az átlagos összegképlet meghatározása a vizsgált tűzszakaszokban tárolt több ezer tételre vonatkozóan igen komplikált feladat volt. A számítás megkönnyítése érdekében, az illetékes hatóságokkal történt szakmai egyeztetések és megállapodások alapján egy erre a célra kifejlesztett átlagos összegképlet nyilvántartó RAKTÁRBÁZIS szoftver került alkalmazásra. A RAKTÁRBÁZIS szoftver alkalmas a raktár tűzszakaszaiban tárolt anyagok átlagos összetételének monitorozására. Előállítja az adott tűzszakaszban tárolt veszélyes anyagok keverékére vonatkozó átlagos összegképletet a hatóságok által elfogadott CPR 15 holland útmutató előírásainak megfelelően. A program rugalmasan és felhasználóbarát módon képes csatlakozni az üzem anyagnyilvántartó rendszeréhez, és abból képi a megfelelő információkat. A szoftver a bemeneti adatokat három fájlból nyeri:

1. vegyületek: ez a fájl tartalmazza az egyes készítményekben előforduló vegyületek megnevezését, CAS-számát és összegképletét.

2. készítmények (*keszitmenyek.xls – 1. sz. melléklet*): ez a fájl tartalmazza a telephelyre beszállításra kerülő készítmények cikkszámát, kiserelését (kombi pack-e?), összetevőinek megnevezését, az összetevő R-mondatait, veszélyjeleit, ha kombi packban fordul elő, akkor azon belüli súlyarányát, továbbá az összetevőben lévő komponensek (vegyületek) CAS számát, megnevezését, súlyarányát.
3. tárolási adatok (*1. sz. melléklet*): ez a fájl tartalmazza a cikkszámokat, a cikk megnevezését, a cikk tömegét, valamint a cikkek tárolási helyét (V07-V12 tűzszakaszok).

A vegyületek összegképletének meghatározása elsősorban adatbázisok segítségével (Chemical Abstract, Scifinder - <http://www.cas.org/products/scifindr/index.html>) történt. A biztonsági adatlapokon konkrétan nem definiált vegyületek, illetve anyagok kémiai összetételét becsléssel határoztuk meg. Ilyen anyagtípusok:

- Ásványolaj- eredetű oldószerek
- Felületaktív anyagok
- Hordozó anyagok

Tiszta szénhidrogének, illetve csak oxigén heteroatomot tartalmazó anyagok esetében a becslés semmiféle bizonytalanságot nem rejt. Azoknál a heteroatomot tartalmazó vegyületeknél, amelyek égésekor mérgező égéstermék is keletkezik, a becslést úgy végeztük el, hogy a várhatóan valós értéknél a füst toxikusabbnak adódjon.

Például etoxilezett-alkilaminok szerkezetének becslésénél az etoxi számot úgy határoztuk meg, hogy a feltételezhető reális értéknél ez etoxi szám kisebb legyen. Etoxilezett dodecilamin:  $C_{12}H_{23}-NH-(O-CH_2-CH_2)_5-OH$ , összegképlet:  $C_{22}H_{45}O_6N$ . Ezzel a szerkezettel egy atomnyi nitrogénre 22 atom szén, és 45 atom hidrogén jut. A  $C_{12}H_{23}-NH-(O-CH_2-CH_2)_{10}-OH$ , összegképlet:  $C_{32}H_{65}O_{11}N$ . Ennél a vegyületnél 1 nitrogénre 32 szén atom, és 65 hidrogén atom jut. A 10 etoxi-csoportot tartalmazó vegyület égése esetén a füst a keletkező nitrogén-dioxidra nézve sokkal hígabb, tehát toxicitása kisebb, ezért a becsült képleteknél a reális szerkezethez képest a becslést mindig úgy végeztük el, hogy a keletkező füst minél toxikusabb tulajdonságú legyen.

A tűzveszélyes festékek égésekor elhanyagolható mennyiségű mérgező anyag keletkezik. Ezen festékek veszélyessége tűzveszélyességi tulajdonságukban rejlik, mivel jelenlétükkel tűz esetén az égési sebesség növekedéséhez vezetnek. Az oldószerbázisú festékek veszélyessége tehát tűzveszélyes komponenseik részarányának függvénye. Tekintettel arra, hogy jelenleg a telephelyen nem folyik festékek tárolása, valamint figyelembe véve azt a tényt, hogy a tűzveszélyes festékeken belül a tűzveszélyes komponens részaránya nem mutat nagy változást, az előforduló festékeket, egy festékkal helyettesítettük. Ez a festék az összes jelenlévő festék együttes mennyiségével került figyelembevételre. A korábban tárolt festékek biztonsági adatlapjai alapján a figyelembe vett festék összetételére vonatkozóan megfelelően konzervatív közelítésnek tűnik a 80%-nyi tűzveszélyes összetevő figyelembevétele (ilyen összetételű festék pl. a Xylamon szintelen). A többi korábban tárolt festék tűzveszélyes anyagkomponense nem éri el a 80%-ot. A festékek tűzveszélyes összetevője meghatározó mennyiségben különféle ásványolaj termék lehet, de lehet xilol is. A számításokat ásványolaj származékra végeztük el, ugyanis tűzterhelés szempontjából az ásványolaj származékok égéshője 11000-11500 cal/g, a xilolok égéshője pedig 10500 cal/g alatti érték. Tehát tűzterhelés, a keletkező hő szempontjából a paraffin szénhidrogének veszélyesebbek. Átlag képletnek  $C_{16}H_{34}$ -et vettünk.

A Liegl & Dachser Kft. telephelyén a V11-es, A/B tűzveszélyességi osztályba tartozó tűzszakaszban aeroszolos palackok is tárolásra kerülnek. A tűzszakaszon belül a hajtógázak palackok a felső két polc kivételével bárhol előfordulhatnak. A hajtógázok jelenléte a tűz terjedési sebességében játszik szerepet, ezért a kvantitatív számítások során a tűzveszélyes anyaghányadban ezen anyagok teljes mennyiségükkel figyelembevételre kerültek.

Az aeroszolos palackok önmagukban nem játszanak jelentős szerepet súlyos baleseti szempontból, ezért önálló súlyos baleseti scenáriót nem definiált az elemzés. Ez a megközelítés összhangban van az ÖTM-OKF honlapján található "EU állásfoglalásokhoz érkezett kérdések és válaszok" 2007. januári állapotú listájának A40-es kérdésre adott válaszával.

A havi anyaglistákban szereplő V98 és V99 jelölések a V08, illetve V09 tűzszakaszok technikai raktárait takarják. A V98 és a V08 (illetve V99 és V09) azonosítók azonos tűzszakaszon belüli részterületeket jelentenek, így égés szempontjából egyben kezelhetők. Mivel a V98 és V99 jelű területeken tárolt anyagok mennyisége nagyságrendekkel a V08, illetve V09 alatt marad, ezért a V08 és V09 tárolórészekre meghatározott átlagos összegképletek a megfelelő technikai raktárakban tárolt anyagokat is jól jellemzik.

A program segítségével előállt a 16 tárolási adatsorra vonatkozóan tűzszakaszonként egy-egy átlagos összegképlet. A különböző pillanatfelvételekre vonatkozóan meghatározott átlagos összegképletek közül tűzszakaszonként kiválasztásra került a „legrosszabb” összegképlet, azaz a relatíve legtöbb heteroatomot tartalmazó. A különböző tűzszakaszokra vonatkozó „legrosszabb” átlagos összegképletek esetenként eltérő időpontok tárolási adatsorához tartoztak. Ennek megfelelően például a 7-es tűzszakaszra vonatkozóan a **2008. októberi**, míg a 8-ra a 2008. júniusi adatok kerültek figyelembevételre. Ezen megközelítés alapján minden tűzszakaszra a 16 havi tárolási adatsorból előállított lehető legkonzervatívabb átlagos összegképlet került figyelembevételre. Fontos azonban megjegyezni, hogy a tűzszakaszokban ezek az anyagok nem fordulnak elő egy időpillanatban, így ez a megközelítés további konzervativizmust hordoz.

**A Liegl & Dachser Kft. a tárolt anyagainak kockázati szempontból történő nyilvántartását beépíti irányítási rendszerébe és ezzel biztosítja hatóság számára az ellenőrzések során az üzem kockázati szintjének megítélését.**

## **7.2 Kvalitatív elemzés HAZOP eljárással**

A kvalitatív veszélyelemzéssel, mint a kockázat becslési folyamat első lépésével a veszély azonosítása és a lehetséges következmények modellezése történt meg. A veszélyek azonosítására kvalitatív (pl. HAZOP, FMEA, hibafa) módszerek alkalmazhatók. Jelen elemzés során a veszélyes létesítmények HAZOP módszerrel kerültek felmérésre a PHA Pro 7 szoftver segítségével. A HAZOP elemzés eredményeként előálltak a további kvantitatív kockázatelemzés szempontjából meghatározó azon súlyos baleseti eseménysorok, amelyek súlyos baleseti következményekhez vezethetnek, azaz hatásuk révén bizonyos frekvenciával elhalálozás következhet be.

Ebben a fázisban a vizsgált létesítményekkel kapcsolatos lehetséges súlyos balesetek azonosítása és az ezekkel kapcsolatos kockázatok kvalitatív (minőségi) értékelése történt meg, az előző fázisban összegyűjtött adatok, információk valamint a szakértők és a Liegl & Dachser Kft. munkatársainak tapasztalatai alapján. A fázis során a későbbi lépésekben elemzésre kerülő eseményláncok (ún. „scenáriók”) kerültek meghatározásra, ill. kidolgozásra. Eseménylánc alatt értendő az eseményeknek, feltételeknek és körülményeknek egymással ok-okozati, illetve logikai kapcsolatban lévő olyan láncolata, amelynek végeseménye a súlyos baleset.

Ez az elemzés a következő fázisokban elvégzendő kvantitatív elemzések alapjául szolgál, azok terjedelmének és munkaráfordításának pontos meghatározásához szükséges.

Az elemzéshez a szakértők és a Liegl & Dachser Kft. illetékes munkatársainak intenzív együttműködésére volt szükség, ami helyszíni konzultációk ill. csoportmunka formájában valósult meg. Ez a munka a Liegl & Dachser Kft. érintett szervezeti egységeiben az adott technológiáért, illetve az üzemeltetésért felelős munkatárs bevonását igényelte.

Az előző fejezet tartalmazza, hogy a HAZOP elemzés során az egyes kiválasztott létesítmények esetében milyen technológiai csomópontok, kikerülési forgatókönyvek vizsgálatára került sor.

A felmérés során a számítógépes program segítségével HAZOP munkalapok kitöltése történt meg az egyes létesítményekre külön-külön, a működések és funkciók feltérképezésével, majd azon lehetséges baleseti eseményláncok kerültek meghatározásra, amelyek súlyos baleseti hatást képesek kiváltani a környező lakosságra nézve, az üzem területén kívül.

A létesítmények és berendezések HAZOP elemzése során először felmérésre kerültek a rendszertervben jelenleg található védelmi zárok, a vonatkozó technológiai és kezelési utasítások, valamint az olyan kis valószínűségű, de lehetséges, a normál üzemmenettől való eltérések, amelyek súlyos balesethez vezethetnek.

A következő fejezet tartalmazza azokat a kiválasztott baleseti eseménysorokat tűzszakaszonként és anyagonként, amelyek a további elemzések szempontjából kiválasztásra kerültek. A kiválasztás a HAZOP munkatáblázatok RR számai, azaz a kockázati rangsor jelzőszámok alapján történt.

A kockázati jelzőszámok a vizsgált esemény becsült súlyossági értékének és valószínűségi értékének szorzata alapján kerültek előállításra az alábbi kockázati mátrix táblázat használatával.



**Kockázat szempontjából négy eset került megkülönböztetésre:**

Jelentéktelen kockázat: 2A, 1A kockázati rangsor jelzőszámok

Mérsékelt kockázat: 3A, 4A, 1B, 2B, 1C kockázati rangsor jelzőszámok

Jelentős kockázat: 4B, 3B (telephelyen belüli) kockázati rangsor jelzőszámok

Nagy kockázat: 1D, 2C (telephelyen kívüli), 2D, 3C, 3D, 4C, 4D

**6. sz. táblázat: Kockázati mátrix**

|                     |   | <u>SÚLYOSSÁG</u> |    |    |    |
|---------------------|---|------------------|----|----|----|
|                     |   | A                | B  | C  | D  |
| <u>VALÓSZÍNŰSÉG</u> | 1 | 1A               | 1B | 1C | 1D |
|                     | 2 | 2A               | 2B | 2C | 2D |
|                     | 3 | 3A               | 3B | 3C | 3D |
|                     | 4 | 4A               | 4B | 4C | 4D |

7. sz. táblázat: Kockázati mátrix értékeinek értelmezése

| Súlyosság | Leírás  |
|-----------|---|
| D         | Raktár objektumon/üzemen kívüli több halálos baleset és/vagy visszafordíthatatlan környezeti kár                                  |
| C         | Raktár objektumon/üzemen kívüli/belüli súlyos személyi sérülések és/vagy súlyos környezeti kár                                    |
| B         | Raktár objektumon/üzemen belüli orvosi beavatkozást igénylő sérülések és/vagy telephelyi eszközökkel felszámolható környezeti kár |
| A         | Raktár objektumon/üzemen belüli könnyű sérülések és/vagy jelentéktelen környezeti kár   |

| Valószínűség | Leírás   |
|--------------|--|
| 4            | A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése éves gyakorisággal feltételezett (vagy többször) |
| 3            | A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése néhány esetben feltételezett                     |
| 2            | A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése egyszer feltételezett                            |
| 1            | A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése nem feltételezett, de statisztikailag lehetséges |

| Kockázati Rangsor | Leírás                                |
|-------------------|---------------------------------------|
| 4D                | Nagy kockázat                         |
| 4C                | Nagy kockázat                         |
| 3D                | Nagy kockázat                         |
| 3C                | Nagy kockázat                         |
| 2D                | Nagy kockázat                         |
| 2C                | Jelentős kockázat (telephelyen kívül) |
| 1D                | Jelentős kockázat (telephelyen kívül) |
| 3B                | Jelentős kockázat (telephelyen belül) |
| 4B                | Jelentős kockázat (telephelyen belül) |
| 1C                | Mérsékelt kockázat                    |
| 2B                | Mérsékelt kockázat                    |
| 1B                | Mérsékelt kockázat                    |
| 4A                | Mérsékelt kockázat                    |
| 3A                | Mérsékelt kockázat                    |
| 1A                | Jelentéktelen kockázat                |
| 2A                | Jelentéktelen kockázat                |

Ezek a kockázati rangsor kategóriák 1A–4D-ig terjedő skálán váltak beazonosíthatóvá az üzemi szakemberekkel közösen történt felmérések alapján besorolt események felhasználásával. A telephelyen belüli és kívüli esetek szétválasztásának megkönnyítése érdekében a súlyosság és valószínűség jelölése betűvel, illetve számmal történt.

A következő fejezetben közölt súlyos baleseti eseménysorok sorszámai az adott rendszerhez tartozó HAZOP munkalapon használt azonosító számoknak felelnek meg. Ezzel az eseménysorok beazonosítása a további elemzések szempontjából könnyen lehetővé válik.

Az elemzői csoport leírását, a HAZOP ülések jegyzőkönyvét, az alkalmazott vezérszavak és paraméterek listáját, valamint az egyes kiválasztott létesítményekre vonatkozó HAZOP elemzés munkalapjait a 3. sz. *melléklet* megfelelő állományai (Administration, Eltérések-, és Worksheet.doc) tartalmazzák. Mindegyik létesítmény HAZOP munkalapja előtt fel van tüntetve az elemzésben résztvevők névsora és a munka elvégzésének dokumentáltságát igazoló információk (ülés időpontja, időtartama, témája stb.). Az elvégzett HAZOP elemzések már önmagukban rendelkeznek olyan eredményekkel, amelyek közvetlenül biztonságnövelő javaslatként fogalmazhatók meg. A megtett javaslatok két csoportba sorolhatók. Egyrészt normál üzemvitelre vonatkozó üzembiztonságot növelő javaslatok, másrészt súlyos baleseti szempontból és a további elemzések szempontjából is lényeges intézkedések megtételére vonatkozó javaslatok kerültek megfogalmazásra a munka során.

## 7.2.1 A Liegl & Dachser Kft. bemutatása és jellemzői a HAZOP elemzéshez kapcsolódóan

Az üzemeltető nyilvántartása alapján a raktár maximális tárolási kapacitása 5930 tonna (12103 paletta).

A HAZOP elemzés során alkalmazott megközelítési mód szerint a lehető legkedvezőtlenebb következményekhez vezető anyagmennyiségeket és anyagösszetételt határozta meg az elemzői csoport.

A veszélyes anyag raktár területe 6 tűzszakaszra oszlik (BJ-T04. térképmelléklet). A 7-10. sz. tűzszakaszok C, a 11-12. tűzszakaszok A/B tűzveszélyességi osztályúak. Az egyes tűzszakaszokban elhelyezett paletták számát, illetve a tűzszakaszok alapterületét, és a bennük elhelyezhető anyagmennyiséget az alábbi táblázat tartalmazza.

8. sz. táblázat: A tűzszakaszok jellemző adatai

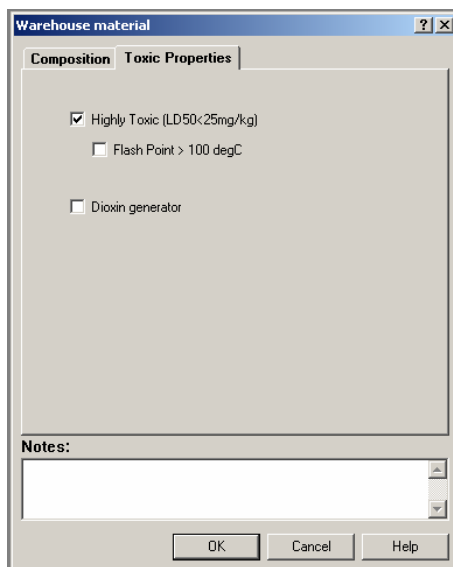
| Tűzszakasz száma | Alapterület (m <sup>2</sup> ) | Paletta szám (db) | Anyagmennyiség (tonna) | Tűzveszélyességi osztály | Légcsere mértéke | Ventillátorok száma (db) |
|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| 7.               | 811                           | 1325              | 738                    | C                        | 5-szörös         | 3                        |
| 8.               | 830,5                         | 1476              | 683                    | C                        | 5-szörös         | 3                        |
| 9.               | 1580,9                        | 2553              | 1149                   | C                        | 2-szeres         | 2                        |
| 10.              | 1569,7                        | 2958              | 1775                   | C                        | 2-szeres         | 2                        |
| 11.              | 999,9                         | 1811              | 753                    | A/B                      | 5-szörös         | 3                        |
| 12.              | 1064,4                        | 1980              | 832                    | A/B                      | 5-szörös         | 3                        |

A vizsgált anyagokban jelenlévő kén, nitrogén, klór, fluor, bróm atomokból (hetero atomokból) keletkezhetnek az égés közben toxikus termékek (kén – kén dioxid, nitrogén – nitrogén dioxid, klór – sósavgáz, fluor – hidrogén fluorid, bróm – hidrogén bromid). Az égés során keletkező toxikus égéstermékek mennyisége és hatásai a Phast Risk program „warehouse” modell segítségével lettek meghatározva, amely modell megegyezik a [25]-ben közölt elvekkkel és eljárásokkal.

A tűzszakaszonkénti átlagos összegképletek kiszámításának menete a korábbiakban bemutatásra került.

Tűz esetén az el nem égett, de a füstgázokkal kiáramló toxikus anyag mennyiségét a [25] irodalom szerint a toxikus anyag lobbanáspontja határozza meg. Abban az esetben, ha a lobbanáspont 100 °C felett van, az el nem égett toxikus anyag kiáramlott mennyisége 2%. Abban az esetben, ha az anyag lobbanáspontja 100°C alatt van, akkor 10%-nyi kiáramló, el nem égett anyaggal kell számolni.

A Phast Risk programban az anyagok tulajdonságainak meghatározásakor először meg kell adni, hogy az adott anyag nagyon mérgező-e ( $LD50 < 25 \text{ mg/kg}$ ). Ha az anyag nagyon mérgező, akkor meg lehet jelölni, hogy a lobbanáspontja  $100^\circ\text{C}$ -nál magasabb-e (alábbi ábra). Ebben az esetben az anyag mennyiségének 2%-a kerül ki elégés nélkül. Ha a lobbanáspont  $100^\circ\text{C}$ -nál alacsonyabb az adott mérgező anyagra vonatkozóan, akkor azt nem szükséges a programban megjelölni, mivel ebben az esetben automatikusan 10% elégés nélkül kikerülő mérgező anyag mennyiséggel számol.



*1. ábra: A Phast Risk program el nem égett mérgező anyag kikerüléséhez kapcsolódó panelje*

A tűzszakaszokban található anyagok mérgező összetevőinek  $LD50$  értéke két esetben  $25 \text{ mg/kg}$  alatti érték: merkaptodimetur (Mesurol FS500), kumatetralil (Racumin VM40). Mivel a fenti két növényvédőszer biztonsági adatlapján szereplő  $LD50$  értékek meghaladják a  $25 \text{ mg/kg}$  értéket, így az elemzésben elégés nélkül kikerülő anyaghányadot nem szükséges figyelembe venni.

A HAZOP elemzés végeredményeként megállapítható, hogy a raktár esetében a tűz hőterhelése nem vált ki a külső környezetre súlyos baleseti hatást, azonban a tűz hatásaként a raktárban tárolt egyes anyagok égése során képződő toxikus anyagok kikerülése miatt már igen komoly környezetre, lakosságra gyakorolt hatással lehet számolni.

A létesítmény egy olyan magasraktár, amely növényvédőszer raktározására szolgál. A raktár 16000 euro-raklapnak megfelelő férőhelyet tud biztosítani 15,45 m belmagassággal. A raktárban főleg a német BASF cég által gyártott termékeket raktározzák. A raktár kialakításánál nem csak a Magyar Szabványok és az érvényes Európai Szabványok követelményeinek kell megfelelni, hanem a helyenként szigorúbb BASF követelmény rendszernek és a NÉMET KÁRBIZTOSÍTÓ SZÖVETSÉG (VdS) irányelveinek is. Mindkét szervezet a tervezett berendezési, védelmi és jelző berendezéseket minősítette, illetve jóváhagyta.

Az építmény jellemző méretei:

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Külső méretek                  | 91,95 m x 76,16 m              |
| Alapterület .                  | 6.924,8 m <sup>2</sup>         |
| Épület max. névleges magassága | +10,51 m                       |
| Belmagasság                    | 13,5 m Tartószerkezet alsó sík |

A biztosított vészkijáratok és belső közlekedési utak:

- 9 db önzáró és belső pánikzárral biztosított kijárat
- Tűzszakaszok között raktárban T 90 önzáró, gyalogos forgalom céljára
- Tűzszakaszoknál egyik oldalon tűzálló, automatikus önzáró, T 90 toló kapuk. A fal másik oldalán elektromosan záródó szekcionált kapu.
- A zsiliprendszert gyorsjárású kapuk biztosítják. A gyorsjárású kapuk zárása és nyitása egymáshoz reteszelve működik. A szakhatósági előírások szerint három kapuból egyidejűleg egy lehet nyitva.

Egy esetleges raktártűz kialakulásakor az égés sebességét, így a kikerülő mérgező égéstermékek mennyiségét befolyásolja a rendelkezésre álló oxigén mennyisége, ami a szellőzés függvénye. A raktárban szellőzőrendszer üzemel, amely 2, illetve 5-szörös légcserét biztosít, továbbá kialakításra kerültek ún. szellőztető rampák, amelyek a gázérzékelők jelzése alapján nyitnak, míg tűzjelzés esetén zárnak. A 7, 8, 10, 11, 12 csarnokokba a betárolás a 9 csarnokon keresztül történik, így ezeknek nincs a szabadba nyíló üzemszerűen használatban lévő ajtaja. Ezek a tűzszakaszok zsiliprendszeren keresztül közelíthetőek meg. Menekülési útvonalak kialakításra kerültek minden tűzszakaszhoz kapcsolódóan, de ezek az ajtók plombálva vannak és csak vész esetén használhatóak. Fentiek alapján a 7, 8, 10, 11, 12 csarnokokban végtelen légcseré kialakulásával nem szükséges számolni.

A 9. csarnokban, ahol a teherautókra történő be-/kitárolás folyik automatikus működtetésű kapuk találhatóak. Ha tűz esetén ezek a kapuk nem záródnak, akkor végtelen légcserével kell számolni. Mivel az áruk be-/kiszállítása februártól májusig éjjel is folyhat, ezért a kapuk akár éjszaka is nyitva maradhatnak és így végtelen légcseré mellett következhet be tűz. Ennek megfelelően a [25] irodalommal összhangban a 9. csarnokban négyszeres és végtelen légcseré melletti égés is modellezésre került.

A raktárkezelő rendszer (LVS) eltárolja minden beraktározásra kerülő árucikk törzsadatát, az összes veszélyes árucikk teljes definíciójával, veszélyes anyagra jellemző tulajdonságaival és – besorolási osztállyal. Beraktározás során a beraktározás mennyiségét az árucikk törzsadataival egyeztetik, a nem megfelelő árukat visszaküldik ill. közvetlenül a teherautókhoz való szállításnál elutasítják őket, így berakodásra sem kerülnek. Ezáltal kiküszöbölhető, hogy a raktározás tervezetének nem megfelelő ill. tiltott anyag kerüljön a csarnokba.

Beraktározás előtt a rendszer azt is megvizsgálja, hogy az árut a különböző osztályba tartozó veszélyes anyagok melyik csoportjába raktározhatja be ill., hogy esetleg egy bizonyos veszélyes anyag csoportja meghaladta-e a megengedett mennyiséghatárt, mert így a beraktározás szintén nem bonyolítható le. (A raktárkezelő program működésének részletesebb leírása a 7. sz. mellékletben található. A leírás tartalmazza többek között a monitoring rendszer részletezését, az anyagok elhelyezésének folyamatát, illetve a tárolt törzsadatok listáját, amelyek esetleges havária esetén a tűzoltóság számára is rendelkezésre állnak.)

A raktárkezelő rendszerben (LVS) lehetőség van arra is, hogy egy csarnokon belül több olyan különböző zónát definiáljunk, amelyek bizonyos veszélyes anyag jellemzőit az áruhoz lehet rendelni. Ezáltal elkerülhető azoknak a különböző anyagoknak a beraktározása, amelyeket nem lehet együtt raktározni és elengedhetetlen, hogy elkülönített raktározásukról gondoskodjunk.

A raktárvezérlő szoftvert (raktárkezelő-rendszer, LVS) egy IBM AS400 alapú DACHSER-rendszer (MIKADO) kezeli, amelyet minden DACHSER-telepen Európa-szerte használnak.

Amennyiben a járatutasításhoz képest változások lépnek fel (pl. ha egy járatutasításhoz hibás raklap vagy egy raklaphoz hibás raktárhely lett megadva), akkor a dolgozó készüléke azonnal megmutatja a hibát és a hibaüzenetet csak a jó raklap/vagy raktárhely beszkenelésével lehet feloldani. Ezáltal a dolgozók egyéni hibázási lehetőségét minimalizáltuk.

A HAZOP elemzéshez és a lehetséges súlyos baleseti eseményláncok felvétele során a következő elvek kerültek alkalmazásra:

- A konzervatív megközelítés érdekében, a raktár tűzszakaszaiban a fizikailag maximálisan tárolható mennyiség lett figyelembevételre
- Az elemzés az egyes tűzszakaszokra az ott feltételezhető tárolási és műveleti (ki-és betárolás, mozgatás) folyamatokra terjedt ki
- Az elemzés kiterjedt a téves betárolási műveleti eseményekre is.
- Az elemzés során a toxikus hatások vizsgálata kiterjedt a toxikus, illetve nem toxikus anyagok égéséből keletkező égéstermékek vizsgálatára is.
- Az elemzés kiterjedt az esetlegesen bekövetkező robbanás lehetőségeinek vizsgálatára is.
- A tűzoltóság a jelzés után legkésőbb 30 percen belül megkezdte az oltást (ld. 6. sz. *melléklet*).
- Az egyes tűzszakaszok közötti tűzgátló falak 15 cm vastag vasbeton falak, amelyek tényleges tűzállósága 2,5 óra (Építési Engedélyezési Tervdokumentáció, Tűzvédelmi Leírás; 3. old. Táblázata szerint)
- A tűzszakaszokban automatikus polc sprinkler rendszer áll rendelkezésre esetleges tűz bekövetkezése esetén. A sprinkler rendszer sémáját a 9. sz. *melléklet* tartalmazza.

## **7.2.2 Dominó-hatás elemzés**

### **7.2.2.1 Általános dominó hatásvizsgálati szempontok és technikák**

A dominó vizsgálat eredménye megmutatja, hogy egy adott területen levő, tárolt, szállított, vagy használt veszélyes anyagokkal kapcsolatos objektum valamelyikében bekövetkező esemény (primer esemény) kiválthat-e más objektumoknál másodlagos (szekunder) eseményeket.

A vizsgálat primer eseménynek csak a hőszigetelést, a túlnyomást és a repeszhatást tekinti, mérgező, egészségre ártalmas anyagok kikerülését nem.

A lehetséges primer-szekunder objektum párok meghatározása után a hatótávolságok és az objektumok közötti távolságok relációs összehasonlításából megadható, mely események indítanak el újabb eseményeket.

Ezt követően az eredményül kapott eseményláncokból kiválaszthatók azok, amelyek bekövetkezése reális valószínűséggel bír. Figyelembe kell venni a különböző biztonsági berendezéseket (pl. esőztető rendszerek, hőszigetelő falak, kármentők, stb.), illetve minden egyéb paramétert, ami a végeredményt befolyásolhatja (többek között a takarást – geometriai hatást, a falakat –, nyitott és zárt tereket, nyomásviszonyokat, gyengített felületeket, stb.).

A végeredményül kapott baleseti eseményláncokhoz frekvencia rendelhető, ami a dominó hatásvizsgálat kimenő eredménye.

### **7.2.2.2 Dominó-hatás vizsgálat a Liegl & Dachser Kft. telephelyén**

A tűzszakaszok „A/B”, illetve „C” tűzveszélyességi osztály besorolásúak, és a *BJ-T04 sz. térképmelléklet* szerint helyezkednek el a telephelyen belül. A számtalan mozgatott és tárolt anyagtypust jelen esetben a dominó modellezés szempontjából elegendő tűzveszélyes és nem tűzveszélyes anyagokra osztani.

#### ***Külső dominó:***

Külső dominóhatásnak nevezzük, azt az ipari eredetű, a telephely közvetlen környezetében folytatott emberi tevékenységből eredő, a személyzet által nem kontrollálható olyan behatást, amely súlyos baleseti eseményt válthatna ki a Liegl & Dachser Kft. telephelyén. Tekintettel arra, hogy a vizsgált telephely környezetében nem található a 18/2006. (I.26.) kormányrendelet hatálya alá tartozó létesítmény, így külső dominóhatással nem szükséges számolni a Liegl & Dachser Kft. telephelyén.

#### ***Belső dominó, zárt raktárépületen belüli esemény:***

Dominóhatás szempontjából meg kell vizsgálni a raktárakon belül keletkező tüzek hatását. Az egyes raktárhelyiségek külön tűzszakasznak tekinthetők, amelyek közötti fal a tűz terjedését megakadályozza (tűzállóság 2,5 óra). A megfelelő tűzállósággal rendelkező fal miatt a következő tűzszakasz oldalhatároló felületén a hőmérséklet emelkedés nem érheti el az ott tárolt anyagok gyulladási hőmérsékletét.

**Összegezve a fentieket megállapítható, hogy a Liegl & Dachser Kft. telephelyén a jelen elemzésben rögzített feltételek mellett dominó hatás nem lép fel, azaz sem a telephely környezetéből nem fenyegeti dominó hatás a létesítményt, sem a létesítmény működéséből nem ered olyan hatás, amely dominó hatáson keresztül veszélyeztetné a környezetet.**



### 7.2.3 A Liegl & Dachser Kft. súlyos baleseti eseménysorai

Az elemzésbe bevonandó súlyos baleseti eseménysorok köre az előzetes vizsgálatok és a Liegl & Dachser Kft. illetékeseinek HAZOP ülésen tett állásfoglalása alapján került meghatározásra.

Az építészeti szerkezet gáztömörségével kapcsolatban az elemzés feltételezi, hogy zárt nyílások és nem üzemelő szellőző rendszerek esetén is van minimális szivárgás. Ez a számításokban a [25] irodalom ajánlása alapján 4-szeres légcserre figyelembe vételét jelenti. A tűzszakaszban keletkező égéstermék vagy felszabaduló gáz a keletkezés ütemének megfelelő mennyiségben kerül ki a környezetbe. A légcserre mértéke az égés dinamikájára van hatással, meghatározza a kialakuló égési sebességet és ezen keresztül az égéstermék keletkezésének, illetve kikerülésének intenzitását.

#### A következő scenáriók kerültek modellezésre

##### Csarnok 7

A tűzszakaszban nincs ki-/be-tárolásra használt ajtaja, ezért az elemzésben végtelen légcserre melletti égés nem került vizsgálatra.

##### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.250}H_{0.611}O_{0.005}N_{0.045}S_{0.001}Cl_{0.085}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: **738 tonna**

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

##### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 17,7m

Hosszúság: 46m

##### **Tűz scenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: nincs ajtó

K1/K2 folyadékok: nem kerülnek tárolásra

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/év$

### Csarnok 8

A tűzszakasznak nincs ki-/be-tárolásra használt ajtaja, ezért az elemzésben végtelen légcserre melletti égés nem került vizsgálatra.

#### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.354}H_{0.510}O_{0.044}N_{0.031}S_{0.041}Cl_{0.007}Mn_{0.001}Zn_{0.006}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: **683 tonna**

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

#### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 18,1m

Hosszúság: 46m

#### **Tűz scenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: nincs ajtó

K1/K2 folyadékok: nem kerülnek tárolásra

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/év$

### Csarnok 9

#### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.349}H_{0.406}O_{0.051}N_{0.068}S_{0.092}Cl_{0.018}F_{0.001}P_{0.001}Mn_{0.002}Zn_{0.006}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: **1149 tonna**

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

#### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 34,4m

Hosszúság: 46m

#### **Tűz scenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: automatikus

K1/K2 folyadékok: nem kerülnek tárolásra

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/év$

### **Csarnok 10**

A tűszakasznak nincs ki-/be-tárolásra használt ajtaja, ezért az elemzésben végtelen légcserre melletti égés nem került vizsgálatra.

#### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.251}H_{0.397}O_{0.032}N_{0.034}S_{0.276}Cl_{0.004}F_{0.001}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: **1775 tonna**

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

#### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 34,2m

Hosszúság: 46m

#### **Tűz scenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: nincs ajtó

K1/K2 folyadékok: nem kerülnek tárolásra

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/év$

### **Csarnok 11**

A tűszakasznak nincs ki-/be-tárolásra használt ajtaja, ezért az elemzésben végtelen légcserre melletti égés nem került vizsgálatra.

#### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.362}H_{0.586}O_{0.033}N_{0.014}S_{0.001}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: **753 tonna**

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

#### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 21,8m

Hosszúság: 46m

#### **Tűz scenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: nincs ajtó

K1/K2 folyadékok: előfordulnak, műanyag csomagolásban, részarányuk: **0,81**

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/év$

## **Csarnok 12**

A tűzszakasznak nincs ki-/be-tárolásra használt ajtaja, ezért az elemzésben végtelen légcserre melletti égés nem került vizsgálatra.

### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.357}H_{0.559}O_{0.051}N_{0.015}S_{0.007}Cl_{0.003}F_{0.001}P_{0.003}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: **832 tonna**

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 23,2m

Hosszúság: 46m

### **Tűz szcenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: nincs ajtó

K1/K2 folyadékok: előfordulnak, műanyag csomagolásban, részarányuk: **0,88**

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/év$

#### 7.2.4 A Liegl & Dachser Kft. raktárában esetlegesen bekövetkező robbanás lehetőségének vizsgálata

A csomagolás sérülés következtében a tároló térbe jutó folyadékból keletkező gőz berobbanása a HAZOP elemzésben súlyos baleseti eseményként nem került azonosításra. Mindazonáltal a kérdés megnyugtató kezelése céljából a robbanás lehetőségének vizsgálata az alábbiakban történik meg.

A tárolt anyagok listájában mintegy száz olyan készítmény van, amely R10 mondattal jellemzett. Ezek a készítmények tartalmaznak olyan komponenst, amelyik a környezetbe kerülve és elpárologva a levegőben robbanó elegyet alkothat. Ezen készítmények döntően hajtógázos kiszerezésűek, összesen 12 olyan, amely nem aeroszol. Az aeroszol (hajtógázos) készítményeket más helyen tárgyalja a Biztonsági Jelentés.

A készítményeket és komponenseiket, illetve jellemzőnek tekinthető kiszerezésük részletezését az alábbi táblázatok tartalmazzák.

9. sz. táblázat

| Készítmény név | A robbanó elegyet lehetségesen alkotó anyag neve | Százalékos arány |
|----------------|--|------------------|
| BI58EC         | xilol  | 4,7              |
|                | ciklohexanon                                     | 48,4             |
| Caramba        | n-amilalkohol                                    | 27               |
| Fendona 10EC   | ciklohexanon                                     | 2,2              |
|                | xilol  | 77,5             |
| Frigate        | i-butanol  | 16               |
| Stomp 330      | xilol  | 60               |
| Fendona 2EC    | xilol  | 92               |
|                | i-butanol  | 3                |
| Galigan        | xilol  | 58               |
| Fastac         | xilol  | 77               |
| Decis          | xilol  | 50               |
|                | i-butanol  | 5                |
| Tagló          | i-butanol  | 5                |
|                | ciklohexanon                                     | 50               |
| K-obiol        | i-butanol  | 5                |
| Totril         | i-butanol  | 5                |

**10. sz. táblázat Jellemző kiszerezési formák**

| "B" Tűzveszélyességi kategóriába tartozó folyadékok |   |
|---|---|
| BI 58 EC  | 1 raklap = 48 Karton 1 Karton = 10 x 1 Liter = 480 Liter<br>1 raklap = 72 Karton 1 Karton = 10 x 1 Liter = 720 Liter<br>1 raklap = 60 Karton 1 Karton = 20 x 0,2 Liter = 240 Liter<br>1 raklap = 40 Karton 1 Karton = 4 x 5 Liter = 800 Liter |
| Caramba   | 1 raklap = 30 Karton 1 Karton = 4 x 5 Liter = 600 Liter   |
| Fendona   | 1 raklap = 48 Karton 1 Karton = 10 x 1 Liter = 480 Liter<br>1 raklap = 30 Karton 1 Karton = 4 x 5 Liter = 600 Liter<br>1 raklap = 100 Karton 1 Karton = 24 x 0,25 Liter = 600 Liter   |
| Stomp 330   | 1 raklap = 48 Karton 1 Karton = 10 x 1 Liter = 480 Liter<br>1 raklap = 39 Karton 1 Karton = 2 x 10 Liter = 780 Liter<br>1 raklap = 100 Karton 1 Karton = 24 x 0,25 liter = 600 Liter  |
| Frigate   | 1 raklap = 48 Karton 1 Karton = 4 x 2,5 Liter = 480 Liter<br>1 raklap = 48 Karton 1 Karton = 4 x 5 Liter = 960 Liter  |
| Galigan   | 1 raklap = 4 x 200 L hordó  |
| Fastac  | 1 raklap = 48 Karton 1 Karton = 10 x 1 Liter  |
| Decis   | 1 raklap = 60 Karton 1 Karton = 12 x 1 Liter  |
| Tagló   | 1 raklap = 60 Karton 1 Karton = 12 x 1 Liter  |
| K-obiol   | 1 raklap = 40 Karton 1 Karton = 4 x 5 Liter   |
| Totril  | 1 raklap = 40 Karton 1 Karton = 4 x 5 Liter   |

A potenciálisan robbanó elegyet alkotó anyagok: ciklohexanon, i-butanol, n-amilalkohol, xilol. A következő táblázat ezen anyagok robbanási tartományát és az alsó robbanási határhoz tartozó tenziót elérő hőmérsékletét tartalmazza.

**11. sz. táblázat**

| Anyagnév      | Forrpont (°C)<br>10 <sup>5</sup> Pa<br>nyomáson | Robbanási<br>tartomány<br>(térf%) | Alsó robbanási tartományt<br>elérő tenzió kialakulásához<br>szükséges hőmérséklet (°C) |
|---------------|---|-----------------------------------|--|
| Ciklohexanon  | 156   | 1,3 – 9,4                         | 40   |
| i-butanol     | 108   | 1,6 - 12                          | 27   |
| n-amilalkohol | 138   | 1,3 – 10,5                        | 32   |
| Xilol         | 137-143   | 1,7 – 7,5                         | 32   |

A hőmérsékleteket a Safetivel végzett számítások adták. A táblázat adataiból látható, hogy ciklohexanon tartalmú készítmény kiömlése esetén robbanóelegy összetételű térrészek 40 °C alatt, i-butanol esetén 27 °C alatt, n-amilalkohol és xilol esetén 32 °C alatt nem tudnak kialakulni. Tehát ezen hőmérsékleti határok alatt robbanó elegy képződésével reálisan nem kell számolni. A tárolótér hőmérséklet szabályozása a munkavégzés feltételeit biztosítja, ami azt jelenti, hogy a 27°C -t meghaladó hőmérséklet reálisan nem feltételezhető, vagyis még i-butanol kikerülése esetén sem feltételezhető a tenzió kialakulásához szükséges hőmérséklet fennállása.

Ennek ellenére az alábbiakban a robbanás feltételeinek bekövetkezését jellemző események gyakoriságára vonatkozó további megfontolások következnek.

A fenti megfontolások alapján meghatározott anyagok esetében bekövetkezhető súlyos baleseti helyzetek (robbanás) gyakoriságát a következők jellemzik. A robbanáshoz az alábbi események bekövetkezése, illetőleg feltételek egyidejű fennállása szükséges:

- szállítási egység véletlen sérülése, amely észrevétlen marad és ennek folytán a tárolás ideje alatt anyag kikerülés következik be a tárolótérben
- a kikerülő anyag elpárolgását a gázérzékelők nem észlelik és nem indítják el a szellőzést az ARH 20% értékénél
- gyújtóforrás van jelen (jelen megközelítésben ennek valószínűsége azonos a tűz keletkezésre vonatkozó értékkel)

A fenti feltételezések tehát hallgatólagosan azt is magukban foglalják, hogy

- a kikerülő anyagmennyiség elégséges ahhoz, hogy a tárolótéren belül a raklap lokális környezetében az ARH érték kialakuljon,
- a hőmérséklet meghaladja az adott anyag tenziójának kialakulásához szükséges értéket (ld. fenti táblázatot).

A raklapokon lévő kartonok sérülésének kvantitatív jellemzésére (gyakoriságok) tehető feltételezések és közelítések alapja a [25] 3.2.4 fejezete és [5] 3.15 táblázata. A következmények szempontjából konzervatív feltételezés, hogy egy esetleges sérülés következtében a kartonban lévő kereskedelmi csomagolási egységek mindegyike megsérül és azokból a teljes mennyiség kikerül a tárolótérbe. A fenti táblázat szerint az ily módon egy kartonból kikerülő mennyiség max. 20 l lehet. A robbanás bekövetkezési gyakoriságára vonatkozóan az alábbi megfontolások tehetőek.

### **Csomagolás sérülés ([25] 17. o.):**

A 10. sz. táblázat szerint konzervatíván az egy raklapon lévő kartonok száma 30 db.

- annak valószínűsége, hogy a raklapon lévő kartonok sérülése következtében anyagkikerülés történik:  
 $p_1 = 10^{-5}/\text{mozgatott raklap}$
- annak valószínűsége, hogy a raklapon lévő kartonok közül egy megsérül:  
 $p_2 = 10^{-5}/\text{mozgatott raklap} \times 1/30 \text{ karton}/\text{mozgatott raklap}$

Éves 9000 raklap becsült forgalomban a fentebb azonosított anyagok forgalmára  $N = 800$  raklap részarányt feltételezve, egy raklap sérülése következtében az anyagkikerülés valószínűsége:

$$p_k = p_2 \times N = (10^{-5} / 30) \times 800 = \mathbf{2,7 E-4}$$

Robbanással a tárolt anyagok közül csak folyadék tárolótérbe kikerülése esetén kell számolni. Folyadék kikerüléshez a kartonos csomagolásban tárolt, kereskedelmi kiserelésű anyagok csomagolásának sérülése vezethet. Az elemzés feltételezése szerint az egy kartonban lévő összes kisebb egység sérülése esetén kikerülő mennyiség (max. 20 l) elvileg létrehozhatja a robbanási koncentrációt (nem zárható ki, hogy a koncentráció szellőzés hiányában lokálisan túllépheti az ARH-t, de fontos ismételtlen a fentebb rögzített „hallgatólagos feltételezések”-re utalni). A robbanásveszély szempontjából figyelembe veendő anyagok mennyisége ugyan alatta marad az összes tárolt mennyiség 1 %-ának, azonban - konzervatív feltételezéssel - úgy helyezkedhetnek el, hogy ez súlyos balesetet okozhat.

A mozgatott raklapon lévő áru sérülésének gyakorisága meghaladja a gyakorisági szűrési értéket, következésképpen nem zárható ki az elemzésből. A robbanási szcenárió nem a mozgatott raklapon lévő anyagmennyiségtől függ alapvetően. A mozgatott raklap szám csak a sérülési gyakoriság értékét határozza meg. A kartonban kisebb kiserelési egységekben történő tárolás részaránya a többi csomagolási formához viszonyítva önmagában (még ha kis számú is), nem kellő alap ahhoz, hogy erre hivatkozással az elemzés kizárja azokat az eseménysorokat, amelyek a sérüléssel összefüggőek. Kettőnél több karton egyidejű sérülésének feltételezésével a valószínűség tovább csökken, tehát a nagyobb mennyiségű kikerülés feltételezése még kisebb frekvenciát eredményezne.

### **Gázdetektor meghibásodása ([11] 316. o.):**

A detektor „nincs kimenő jel” kritikus hibamódra vonatkozó gyakorisági érték: 1,6 E-5 /h (OREDA 97, 316. old.).

A katalitikus (pellisztoros) éghető gáz/gőz távadók szenzorainak érzékenysége a különböző éghető anyagokra más és más. Gázelegy különböző komponenseinek érzékelése esetén, a gyártói javaslat alapján a szenzor érzékenységét arra a gázra szabályozzák be, illetve kalibrálják, amelyik gázra a gázelegyből a legérzékenyebb. Ez esetben a többi gázt/gőzt a detektor a rájuk vonatkozó küszöbkoncentráció kialakulása előtt fogja detektálni, de ezáltal nő a gázvesztély-jelzés biztonsága.

A gázdetektorok specifikációit, azaz az érzékelendő gázok kimutathatósági koncentrációit, illetve a jel-koncentráció függvény bemutatását tartalmazza a 8. sz. melléklet. Ugyanezen melléklet tartalmazza a gáz és tűzjelző berendezések leírását is.

Annak valószínűsége, hogy a detektor olyan meghibásodás miatt üzemképtelen, amely hibamódot a feltételezetten félévenként esedékes ellenőrzés, karbantartás képes felderíteni és elhárítani:  $Q = \frac{1}{2} \times 1,6 \text{ E-5 /h} \times 0,5 \text{ év} = 3,5 \text{ E-2}$

Tűz gyakorisága a létesítményben: 8,84 E-4 /év

A kikerült anyag robbanásának bekövetkezése: 0,1

A robbanás gyakorisága:

$$P_{\text{robb, t}} = 2,7 \text{ E-4} \times 3,5 \text{ E-2} \times 8,84 \text{ E-4 /év} \times 0,1 = 8,3 \text{ E-10 /év.}$$

A fenti gondolamenethez képest a szikraképződés által kiváltott robbanással kapcsolatban az alábbi feltételezések tehetőek.

A robbanás bekövetkezése szikraképződés miatt az alábbi módon feltételezhető: a kezelő által hibásan, rosszul végrehajtott művelet következtében a csomagolás károsodása révén a kezelt anyagmennyiség bizonyos része a tárolótérbe kerül. A sérülés észrevétlenül marad és az anyag kikerülést csak a detektor rendszer jelzése alapján fogja észlelni a személyzet. A detektor jelzés elmaradása esetén a személyzet nem tudja, hogy robbanásvesztélyes koncentráció alakult ki és tevékenysége során a szállító járművel végzett figyelmen, téves mozgás következtében a fém berendezési tárgyakhoz történő ütközés szikrát kelthet.

A tárolási tevékenység 250 h/év (két naponta két óra) relatív gyakorisággal jellemezhető.

Annak valószínűsége, hogy az ütközés szikraképződéssel jár: 0,1.

A robbanás gyakorisága:

$$P_{\text{robb, sz}} = 2,7 \text{ E-4} \times 3,5 \text{ E-2} \times 250/8760 \times 0,1 \times 0,1 = 3 \text{ E-9 /év}$$



Mindkét esetben elhanyagolta a megközelítés,

- hogy a jelenlévő 2 fő kezelő egyike sem észleli az okozott csomagolás sérülést, amely egyébként feltételezhetően jelentős hang és mechanikai erőhatásokkal jár
- annak kvantifikálását, hogy a tárolási műveletek során mekkora valószínűséggel következik be ütközéssel és szikraképződéssel járó hibás, téves művelet.

Ezen téves kezelői magatartások, illetve tevékenységek valószínűségének figyelembevétele tovább csökkenti a robbanás gyakoriságára fentebb meghatározott értékeket.

A fenti számszerű értékek alapján a robbanás kizárható az elemzés terjedelméből.

### **7.2.5 A Liegl & Dachser Kft. raktárában esetlegesen kikerülő toxikus anyagok által okozott súlyos környezeti károsodás lehetőségének vizsgálata**

A súlyos környezet károsodást jelentő veszélyes anyagok kezelése során vizsgálatra kerültek a toxikus folyékony anyagok talajba, élővizekbe jutását megakadályozó műtárgyak.

Havária esetén a kialakított sprinkler rendszer tűz esetén történő beindulásakor keletkező technológiai szennyvizét 1 db 1417 m<sup>3</sup>-es megfelelő belső folyadékzáró burkolattal ellátott szennyvízgyűjtő medencébe vezetik. (A szennyvízgyűjtő medence elhelyezése a 9. sz. mellékletben található.) Ilyen esetben a keletkezett technológiai szennyvíz egyedi bevizsgálása után kerül megfelelő kezelésre, majd ártalmatlanításra történő átadásra. Üzemszerű körülmények között nem keletkezik ilyen jellegű technológiai szennyvíz.

A raktár területén esetlegesen kikerülő anyagok felitathatóságával kapcsolatban elmondható, hogy az alkalmazott technológia a padló burkolatában a lejtéseket kizárja, mivel az emelési magasság 11,3 m. Így a csarnok teljes területén minimum 3 cm magas rámpa (a kapuknál), illetve 16 cm magas vízgát küszöb készült.

A telepen kialakításra kerültek aszfalt és beton térburkolatok, melyek megfelelő lejtési viszonyok kialakításával és betonperemmel ellátottan készültek, így a csapadékvíz csak a homok olajfogó műtárgyon való előtisztítás után - a vízjogi engedéllyel rendelkező rendszerrel - kerül a telek közelében folyó Háziréti-patakba, mint felszínfeletti vízbe bevezetésre. A környezetbiztonság további növelését jelenti, hogy ha a rakodás közben történne havária jellegű szennyeződés, a térbetonon és az aszfalt felületeken összegyűlő csapadékvíz útjába egy tolózár is beépítésre kerül, hogy az esetlegesen növényvédőszerrel szennyezett csapadékvíz visszatartható legyen. A visszatartott növényvédőszerrel szennyezett csapadékvíz a havária tározóba kerül bevezetésre. Innen csak megfelelő bevizsgálás után kerülhet ártalmatlanításra.

### 7.3 Súlyos balesetet kiváltó események gyakoriságának meghatározása

Ebben a fázisban az előző fázis során azonosított lehetséges súlyos baleseti eseménysorokra vonatkozóan a műszaki kockázatok kvantitatív (mennyiségi) valószínűségi elemzése történt meg. Az egyes raktáraknál a tüzesemény hatására bekövetkező scenáriókhoz tartozó frekvenciák meghatározása a [25] irodalom ajánlásainak megfelelően történt.

#### 7.3.1 A modellezés során tett megfontolások

##### 7.3.1.1 Tűzjelzés és oltás

A tűzjelzés és az automatikus oltásindítás főbb jellemzői, amelyek a biztonsági elemzésre hatással vannak, a következőkben foglalhatóak össze.

A vészjelző berendezések általános leírását a 8. sz. *melléklet* tartalmazza.

Az objektum, és ebből fakadóan minden villamos fogyasztó, azaz az oltórendszer is, kettős villamos energia betáplálással rendelkezik. Ennek alapján az elemzés hálózat kimaradásból, betáplálási hibából eredő eseményeket nem vizsgálja.

A tűzjelző rendszert nagy számú (tervezett szám: 1478 db) füstérzékelő, és ezek jeleit feldolgozó PLC képezi. Egyetlen füstérzékelő jelére a PLC kiadja a tűzjelzést, amely az épületen belüli és kívüli hang-, és fényjelzésekből áll, továbbá jelzést ad a portára és a régebbi épületek esetében a Pilis Security számára is. A növényvédőszer-raktár esetében a tűzjelzés közvetlenül érkezik a tűzoltóságához is. A tűzjelzés a kezelő számára LCD kijelzőn szöveges információ formájában, a tűzszakasz számával jeleníti meg a tűz helyét. A tűzjelzéssel egyidejűleg a szellőző rendszerek ventilátorai leállító jelet kapnak. Ennek a jelnek prioritása van a gázérzékelők felől jövő szellőzést indító jellel szemben.

A beépített sprinkler rendszer olvadógömbös fejekkel (10700 db, 9500 db polcok között, 1200 db mennyezetben) szerelt, a víznyomást légüsttel biztosítja az egymás tartalékát képező két darab dízelhajtású szivattyú. Az oltóközegbe 6 % habosító adalék beadása történik segédenergiát nem igénylő módon. (A habosító adalék tárolása a telephelyen két darab 7 m<sup>3</sup>-es tartályban történik.) Tűz esetén a rendszer önműködő módon lép üzembe, indításához jel nem szükséges. A fej nyitásakor bekövetkező nyomásesés jelre a szivattyú indul, illetve, ha nem indul, a tartaléknak kijelölt másik szivattyú kap indító jelet. A tűzivíz tároló 1050 m<sup>3</sup> -es. A sprinkler rendszer sémáját a 9. sz. *melléklet* tartalmazza. A sprinkler rendszerrel használt habosító adalék biztonsági adatlapját, valamint a telephely területén történő elhelyezését a 10. sz. *melléklet* tartalmazza.

#### Téves betárolás

Az elemzés a téves betárolással kapcsolatban két lehetőségre tért ki. Az egyik esetben az elemzés feltételezése szerint a téves betárolás úgy jön létre, hogy csak egyetlen paletta tárolása történik téves pozícióban, azaz az előírások szerint A-ban tárolandó anyagot C-be tárolnak be. Az elemzés arra a következtetésre jutott, hogy a C szakaszban egy paletta mennyiségű (300 kg) fokozottan tűzveszélyes anyag hatása a C-ben feltételezett palettaszám (max érték 2958 db) mellett kimutathatatlan mértékben van hatással a következményekre, azaz a C-ben feltételezett többi következmény lefedi ezt az esetet is.

A lehetséges másik eset, azaz több paletta fokozottan tűzveszélyes anyag téves betárolásának esete, az alábbi megfontolások alapján részletes elemzés nélkül a további vizsgálatból kiszűrhető:

- A paletták azonosítása és ennek alapján a tárolási pozíció meghatározása egyenként történik.
- Ahhoz, hogy az adott szállítmányt (statisztikailag átlagosan 16 db paletta, ez nem egyenlő a szállító eszköz kapacitását jellemző rakomány mérettel) tévesen azonosítsa és ebből eredően rossz helyre tárolja a kezelő, azt a hibát kell elkövetnie, hogy a cikkszámot többször egymás után, következetesen hibásan kell begépelnie. A cikkszám bevitele során elkövetett hiba következtében az előző palettára kapott pozícióhoz képest jelentős változást fog észlelni a kezelő. Feltételezett, hogy a kezelőnek fel fog tűnni, hogy miközben ugyanazon anyagot kell betárolnia, jelentősen változik a tárolási pozíció. Az ellenőrzés révén a korrekció megtörténik és a téves tárolás nem jön létre.
- A cikkszám beírása során elkövetett hiba következményeként a pozíció változása hívja fel a kezelő figyelmét az elkövetett hibára. Ebből a szempontból tehát nincs jelentősége, hogy a többször egymás után hibásan bevitt cikkszámok sorában helyes cikkszámot visz be a kezelő, vagy helyesen bevitt cikkszámok sorában hibás cikkszámot ad be, mivel mindkét esetben a pozícióban mutatkozó jelentős eltérés bekövetkezik.
- A 2958 palettához képest a feltételezhető 16 paletta elhanyagolható arányt jelent a következmények szempontjából, azaz a C-ben feltételezett többi következmény lefedi ezt az esetet is.

### 7.3.1.2 Tűzscenáriók

Az elemzésben alkalmazott megközelítés a [25] dokumentum ajánlásain alapul. Ennek lényegi eleme, hogy raktárak esetében a környezeti veszélyeztetés legmeghatározóbb forrása az objektumban keletkező tűz, amelynek következtében mérgező anyagok, mérgező szublimátumok és mérgező égéstermékek kerülhetnek a környezetbe. A mennyiségi elemzés céljára az idézett forrás gyakorisági és valószínűségi adatokat is közöl, amely adatok egyrészt gyakorlati tapasztalatokból meghatározottak, másrészt statisztikai módszerekkel képzettek, ily módon alkalmazásuk megalapozottnak fogadható el.

A tűz keletkezési körülményeiről, időtartamáról és a csomagolások sérüléséről jelen elemzésben alkalmazott főbb megfontolások a következők. A tűz kockázatát legcélszerűbben u.n. tűzscenáriók alkalmazásával határozza meg a [25]. Minden tűzscenárióhoz gyakorisági érték rendelhető. Egy adott tűzscenáriót három tényező határoz meg:

- a tűz időtartama
- a tűt kiterjedése
- szellőzési feltételek

A [25]-ben leírt koncepció szerint a tűz maximális időtartama 30 percre tehető. A tűz időtartama függ a beavatkozási módoktól, az oltási eljárástól, de általános tapasztalat, hogy igen ritka a 30 percet meghaladó tűz, mivel ezen idő alatt már a tűzoltóság is hatékonyan be tud avatkozni. A tűz kiterjedését nagymértékben befolyásolja a levegő utánpótlás és az oltórendszer. A tapasztalati adatokból a különböző tűzméretekhez valószínűségek

rendelhetők. A levegő utánpótlás az égési sebességen keresztül hat a tűzscenárióra. Zárt épület esetén általános értéként 4-szeres légcseres szám feltételezhető.

Nyílászárók nyitott állapota esetén a légcseres szám jelentősen megnő, végtelen értékkel jellemezhető. Ilyen esetekben a levegőhiány nem korlátozza az égést.

A módszer különbséget tesz a tűz keletkezési gyakorisága és a keletkezett tűz továbbfejlődésének valószínűsége között.

A tűzscenárió a tűz keletkezését és továbbfejlődését írja le, melynek időbeli gyorsaságát meghatározza az oltórendszer megbízhatósága és hatékonysága.

**Az elemzés tűzterületként a teljes tűzszakasz alapterületénél kisebb területeket is feltételezett, azaz modellezte a „kifejlődő tűz” körülményeit. Ez egyrészt a tűz méretében, másrészt a valószínűségében került megfogalmazásra (ld. warehouse overview dokumentumok, 5. sz. melléklet).**

A Liegl & Dachser Kft. tűzszakaszai automatikus polc sprinkler rendszerrel vannak felszerelve. A [25] irodalomban az automatikus polc sprinkler rendszerrel történő oltáshoz tartozó valószínűségi értékeket a 4.2 táblázat tartalmazza. A Phast Risk 6.54 szoftverbe a [25] irodalomnak megfelelően beépítésre kerültek az egyes tűzoltó rendszerekhez kapcsolódó tűzterületek, a hozzájuk tartozó valószínűségekkel együtt. Ennek megfelelően a szoftverben kiválasztható a megfelelő oltórendszer. Ezek alapján a program a kiindulási frekvencia érték figyelembevételével a meghatározott valószínűségek használatával automatikusan, belső eseményfák segítségével kiszámítja a lehetséges eseménysorok gyakorisági értékeit.

A tűz kiindulási frekvenciája minden esetben  $8.8E-4/\text{év}$ .

A HAZOP elemzés során a 7, 8, 10, 11, 12 tűzszakaszokra vonatkozóan –mivel nincs üzemszerűen használatban lévő ajtajuk– csak négyszeres légcseres melletti tűzscenáriók kerültek modellezésre. A 9 tűzszakasz esetében azonban –ahol automatikus ajtók vannak– négyszeres és végtelen légcseres melletti scenáriók is elkülönítésre kerültek. Az alábbi táblázat példaként két tűzszakaszra (9 és 10) mutatja az egyes eseménysorok jelölését, a tűzterületet ( $\text{m}^2$ ), a szellőzés mértékét (/óra), tűz időtartamát (s) és az adott eseménysor valószínűségét.

A scenáriók nevében szereplő rövidítések – a jelölésnek megfelelő sorrendben- a következőket jelentik:

- DC – doors closed (ajtók zárva)
- DO – doors open (ajtók nyitva)
- $20\text{m}^2$  – tűzterület
- 1800s – tűz időtartama
- 9, vagy 10 – raktár azonosítószáma
- nn – nyári nappal
- ne – nyári éjjel

## 9

Fire Fighting System: 1.1b Automatic in rack sprinkler system

Total warehouse fire frequency: 8.800E-004 /AvgeYear

Warehouse surface area: 1 582.40 m<sup>2</sup>

Maximum fire reaction rate: 0.0250 kg/m<sup>2</sup>.s

Likelihood of doors being open: 0.0200 fraction

### LIST OF FIRE SCENARIOS

| Scenario Name                      | Fire Surface Area<br>m <sup>2</sup> | Vent Rate<br>Air Changes<br>/hr | Fire Duration<br>s | Probability<br>fraction |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------|
| DC-20 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn  | 20.00                               | 4.00                            | 1 800.00           | 0.6174                  |
| DC-50 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn  | 50.00                               | 4.00                            | 1 800.00           | 0.2548                  |
| DC-100 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn | 100.00                              | 4.00                            | 1 800.00           | 0.0980                  |
| DC-300 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn | 300.00                              | 4.00                            | 1 800.00           | 0.0098                  |
| DO-20 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn  | 20.00                               | infinite                        | 1 800.00           | 0.0126                  |
| DO-50 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn  | 50.00                               | infinite                        | 1 800.00           | 0.0052                  |
| DO-100 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn | 100.00                              | infinite                        | 1 800.00           | 0.0020                  |
| DO-300 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn | 300.00                              | infinite                        | 1 800.00           | 0.0001                  |
| DO-900 m <sup>2</sup> /1800 s_9_nn | 900.00                              | infinite                        | 1 800.00           | 0.0001                  |

A 7, 8, 10, 11, 12 számú tűszakaszok esetében égéskor négyszeres légcserre került csak figyelembevételre, mivel ezen tűszakaszoknak nincs üzemszerűen használatban lévő ajtajuk. Ebben az esetben nem kell az ajtók nyitva-maradását figyelembe venni, így a zárt ajtók esetére megadott valószínűség módosítás nélkül alkalmazható (alábbi lista).

## 10

Fire Fighting System: 1.1b Automatic in rack sprinkler system - storage

Total warehouse fire frequency: 8.800E-004 /AvgeYear

Warehouse surface area: 1 573.20 m<sup>2</sup>

Maximum fire reaction rate: 0.0250 kg/m<sup>2</sup>.s

Likelihood of doors being open: 0.000E+000 fraction

### LIST OF FIRE SCENARIOS

| Scenario Name                       | Fire Surface Area<br>m <sup>2</sup> | Vent Rate<br>Air Changes<br>/hr | Fire Duration<br>s | Probability<br>fraction |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------|
| DC-20 m <sup>2</sup> /1800 s_10_nn  | 20.00                               | 4.00                            | 1 800.00           | 0.6300                  |
| DC-50 m <sup>2</sup> /1800 s_10_nn  | 50.00                               | 4.00                            | 1 800.00           | 0.2600                  |
| DC-100 m <sup>2</sup> /1800 s_10_nn | 100.00                              | 4.00                            | 1 800.00           | 0.1000                  |
| DC-300 m <sup>2</sup> /1800 s_10_nn | 300.00                              | 4.00                            | 1 800.00           | 0.0100                  |

Tekintettel a tűzhatárok tűzállósági határértékére, az elemzés a tűz áttérjedését másik tűszakaszra nem feltételezte. Ezen alapelnél fogva a tűz által érintett anyagmennyiségek meghatározása az egy tűszakaszban elhelyezhető mennyiségeken alapul.

A szcenáriók meghatározásánál alkalmazott további megfontolások az alábbiakban foglalhatók össze:

A 7, 8, 10, 11, 12 tűzszakaszokra, valamint a 9 tűzszakasz zárt állapotára vonatkozóan négyeszeres légcserre feltételezhető tűz esetén. A [25] 4.2. táblázata szerint négyeszeres légcserre mellett a tűz maximális kiterjedése 300 m<sup>2</sup> lehet.

A 9 tűzszakasz nyitott állapotára vonatkozóan végtelen légcserre feltételezhető, ekkor a [25] 4.2. táblázata szerint maximum 2500 m<sup>2</sup>-es tűz alakulhat ki.

A [25] alapján a K1, K2, azaz tűzveszélyes anyagok jelenléte a raktártűz jellemzőit befolyásolják. A Liegl & Dachser Kft. 8, 10, 11, 12 jelű tűzszakaszaiban előfordulnak tűzveszélyes anyagok. A [25] megállapításai alapján a tűzveszélyes anyagok jelenléte a raktárban az átlagos összegképletű anyag égési sebességét növelheti.

A modellezés során megkülönböztetésre kerültek a fém és a műanyag edényben tárolt tűzveszélyes anyagok. A fém csomagolású K1, K2 anyagok tűz esetén nem kerülnek ki a csomagolásból, szemben a műanyag csomagolású anyagokkal, mivel a műanyag a tűz hatására megolvad és a tűzveszélyes anyag kikerül a raktártérbe, növelve az égés sebességét. A Liegl & Dachser Kft. által tárolt tűzveszélyes anyagok között előfordul olyan anyag, amely műanyag csomagolásban kerül tárolásra, ezért konzervatív megközelítésként minden tűzveszélyes anyag műanyag csomagolásúként került figyelembevételre. A Phast Risk 6.54 programban megadható a jelenlévő tűzveszélyes anyagok összes raktározott anyagmennyiséghez viszonyított tömegszázaléka, amely alapján a program az égési sebességet módosítja. Az 1. sz. melléklet tartalmazza raktáranként az előforduló tűzveszélyes anyagokat és mennyiségüket, valamint a tömegszázalék kiszámítását.

### **7.3.1.3 Esemény frekvenciák és valószínűségek**

A [25] egy tanulmányra hivatkozva javasolja anyagraktárban feltételezhető tűz gyakoriságára 8,8E-4 /év érték alkalmazását; mely érték egyébként megegyezik a CPR18E 3.15 táblázatában közölt értékkel. Az érték meghatározásához használt alapadatokra vonatkozóan részletes információ nem áll rendelkezésre, ezért az elemzés azt a feltételezést alkalmazta, hogy a tároló létesítményben folyó minden műveletre és tevékenységre általánosan érvényes, azaz nem került származtatásra tárolás- és mozgás-specifikus (azaz műveleti gyakoriság, vagy műveleti elemek szerinti) részérték.

Jelen elemzésben nem volt szükség hibafa/eseményfa elemzés alkalmazására.

A tűzscenáriókhoz tartozó frekvencia értékek meghatározása az előző fejezetben tárgyaltak szerint történt.

## 7.4 A súlyos balesetek következményeinek értékelése

### 7.4.1 A kockázat kiszámításakor használt eljárás

Az elemzésben mérgező veszélyes anyagok kikerülésének következményei kerültek vizsgálatra.

Az előzetes felmérés és a HAZOP elemzés eredményeként bemenő adatként rendelkezésre álltak a veszélyes anyagok kikerülésével járó súlyos baleseti eseménysorok és a hozzájuk tartozó egy évre vonatkoztatott kikerülési frekvenciák.

A kockázat meghatározásához szükséges lépések:

- A kikerülés modellezése
- A terjedés modellezése
- A következmények (mérgezésből eredő halálozás ill. sérülés) meghatározása
- Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása a balesetek gyakoriságának és az érintett lakosságnak a figyelembe vételével.

Az elemzéshez (a fenti lépések megvalósításához) a Det Norske Veritas által kifejlesztett szoftver, a Phast Risk 6.54 került alkalmazásra. A program beépített számítási modelljeinek alkalmazhatóságát és megbízhatóságát alapos tesztek és kedvező tapasztalatok igazolják. A kiömlési modellek figyelembe veszik a tároló tartály, reaktor, csövek méreteit, a tárolás vagy üzemi folyamat körülményeit, a kikerülő anyag fizikai-kémiai tulajdonságait. Így a kiáramlás sebességét, a kijutó anyag nyomását, hőmérsékletét, halmazállapotát, a képződő folyadékcseppek méretét a program kiszámítja. A képződő gázfelhő és/vagy tócsa méretét, változását, terjedését, állapotát szintén számítja a program. Ehhez bemenő adatként szükség volt reprezentatív meteorológiai adatokra, amelyek az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati és Alkalmazott Meteorológiai Osztályától kerültek beszerzésre. A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyére az OMSZ adatszolgáltatása szerint a Pestszentlőrinci Meteorológiai Állomás adatai kerültek felhasználásra a terjedési számításokban.

A számításokhoz szükséges adatokat a lehető leghosszabb időre visszamenőleg átlagolva, havi bontásban adta meg az OMSZ. A kapott adatok alapján négy fő, időjárás szempontjából különböző esetben lehetett elvégezni a számításokat. A négy fő eset a következő:

1. Nyári nappal (szélsebesség: 2.6 m/s, Pasquill-stabilitás: A/B)
2. Nyári éjszaka (szélsebesség: 2.6 m/s, Pasquill-stabilitás: E)
3. Téli nappal (szélsebesség: 2.5 m/s, Pasquill-stabilitás: C)
4. Téli éjszaka (szélsebesség: 2.5 m/s, Pasquill-stabilitás: F)

A terjedésszámításokhoz szükséges paraméterek a következők voltak:

1. 5 cm-es talajhőmérséklet havi átlaga
2. Havi szélátlag
3. Az órás szélsősebesség főirányok szerinti abszolút gyakorisága
4. Havi napfénytartam összege
5. Havi átlaghőmérséklet
6. Relatív nedvesség havi átlaga
7. Globálsugárzás átlagos havi összegei

A paraméter pontok adatai a Budapest – Pestszentlőrinc Meteorológiai Állomástól származnak. A paraméterek a 3. és a 7. kivételével az 1951 – 2001 közötti időszak átlagát jelentik. A 3. pontban 1991 – 2001-ig, míg a 7. pontban 1967 – 2001-ig tartó időszakokra történt az átlagolás.

A Phast Risk 6.54 program bemenő adatként igényli továbbá a környező lakosság lélekszámát és helyrajzi eloszlását. E célból beszerzésre került az internetről, a Google Earth alapján a telephely környezetének légifotója, továbbá a GEOX Kft-től a Népszénelnyilvántartóval egyező aktuális lakossági adatok az üzem 2km sugarú környezetére vonatkozóan (2. ábra). A szomszédos ipari parkban található üzemek dolgozói létszámadatai a Liegl & Dachser Kft. becslése alapján kerültek figyelembevételre. (Ennek értelmében nappal körülbelül 100, éjjel pedig körülbelül 10fő tartózkodhat az ipari park területén.)

A Phast Risk 6.54 szoftver a lakossági adatok beviteléhez egy, a térképen körülhatárolt területet igényel, valamint a területen tartózkodó személyek számát. Ezután a lefedett terület nagyságából meghatározza a helyi népsűrűséget, amelyet a társadalmi kockázat kiszámítására használ fel.

A 2. ábrán látható a lehetséges balesetek következményei által érintett lakosság. Hatósági állásfoglalás alapján éjszakára a teljes lakosságot 99%-ban zárt helyen, nappal 93%-ban szabadban tartózkodónak tételeztük fel. A nappalra vonatkozó lélekszám a teljes (éjjeli) lakosság 70%-aként lett figyelembe véve. A telephelytől délre elhelyezkedő külterületen alapvetően nem tételezhető fel állandó lakossági jelenlét, ezért csak nappalra vonatkozó lakossági adatok kerültek figyelembe vételre. A pilisvörösvári önkormányzat által szolgáltatott lakossági adatai alapján került figyelembevételre az adott területen rendszeresen, illetve ideiglenes jelleggel ott tartózkodók száma. A telephelytől délre fekvő területen az információk szerint üdülő házak, hétvégi telkek találhatóak, így csak ideiglenes jelleggel került figyelembevételre a lakosság, azaz nappali ott tartózkodással.





**2. ábra** *A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyének környezete. A kék pontok és területek a lakosságot, a piros pontok a kockázati jelzőpontokat jelölik.*

A Phast Risk 6.54 program az egyes balesetek során kikerült veszélyes anyagok mérgező hatásaiból adódó kockázatokat összegzi és az előforduló időjárási viszonyokra átlagolja, meghatározza az egyéni és társadalmi kockázatot. Ez utóbbiak jelentik a mennyiségi kockázati elemzés végeredményét.

A végeredmény az egyéni kockázatot reprezentáló kockázati kontúrok és a társadalmi kockázatot mutató F-N görbe. Az egyéni kockázat kontúrjai az egyes helyeken az ott tartózkodó személyek halálozásának ill. sérülésének frekvenciáját adják meg. A sérülés egyéni kockázatának meghatározásához az ÖTM OKF által ajánlott módszert alkalmaztuk. A társadalmi kockázatot az ún. F-N (frekvencia – halálesetek száma) görbe írja le. Ez a görbe annak az F frekvenciáját adja meg, hogy N vagy annál több halálesettel járó baleset következik be.

Az eredmények alapján javaslatok tehetők az üzemeltetés biztonságának növelését célzó intézkedésekre.

A terjedési eredményekre vonatkozó részletes információk az 5. sz. *mellékletben* található. A hatósági ellenőrzés lehetőségét biztosító Phast Risk fájlok csak elektronikus formában kerülnek átadásra.

## 7.4.2 A kikerülés modellezése

### Raktártűz modell (warehouse model)

A kikerülés oka a vizsgált esetekben raktártűz, amely a telephelyen található növényvédőszer-raktár 6 tűszakaszának valamelyikében következik be. Ezek modellezésére alkalmas a Phast Risk 6.54 *warehouse* modellje, amely a tárolt anyagok elemi összetétele alapján három mérgező gáz keletkezésével számol: hidrogén-klorid, kén-dioxid és nitrogén-dioxid. A program a szellőzés mértékének és a tűz kiterjedésének figyelembevételével meghatározza az égés sebességét, az összetétel és a tárolt anyag hatóanyag-részarányának alapján pedig a kibocsájtott gázkeverék mennyiségét és anyagi jellemzőit. A gázkeverék toxikus hatásainak számítására a programban beállítható „az egyes toxikus anyagok szorzata” (product of each toxic material) lehetőséget választottuk, ami azt jelenti, hogy a keletkező három mérgező gáz a saját probit állandói segítségével van figyelembe véve. A kikerülő gázkeverék a program szerint a tároló helyiség teljes tetőfelületén át, környezeti hőmérsékleten lép ki a szabadba.

A raktártűz modellekben a PGS 15 alapján történt a modellezés. Ekkor a program beépített eseményfákat használ a modellek felépítésére. A raktárajtók zárt állapota egy módosított „Automatikus polc sprinkler rendszerre” vonatkozó eseményfával lett figyelembe véve, amelyben a raktárajtók nyitva maradásának valószínűsége nullára lett állítva.

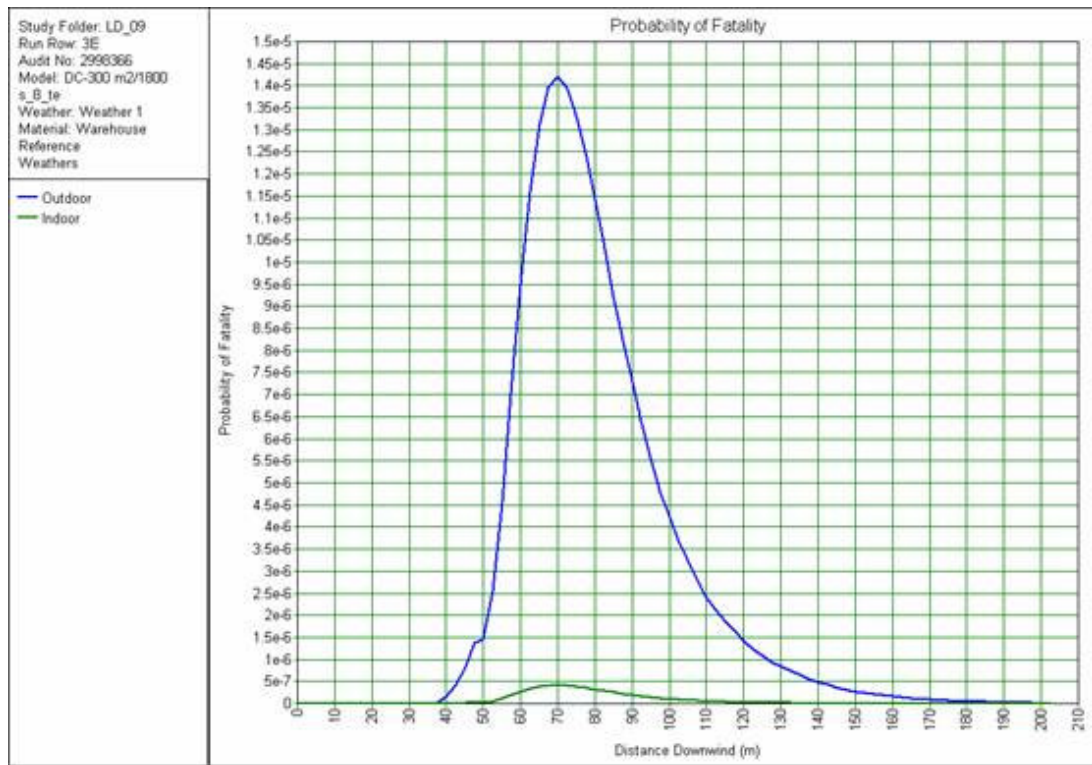
### Modellezési megfontolások

A raktárspecifikus megalapozó elemzésben külön részletezésre került a festékek figyelembevétele a betárolt anyagokra vonatkozó átlagos összegképletben. Egy tűzszakaszra (V08) vonatkozóan vizsgálatra került a festékek figyelembevételének hatása a halálozási (lethality) görbékben.

1. eset: tűzveszélyes festékek figyelembevétele nélkül

Átlagos összegképlet:  $C_{0.353}H_{0.517}O_{0.045}N_{0.028}S_{0.037}Cl_{0.007}F_{0.001}P_{0.001}Mn_{0.001}Zn_{0.006}$

300 m<sup>2</sup>-es tűzterület, 30 perc égési idő, tűzveszélyes anyagok nem kerülnek tárolásra.



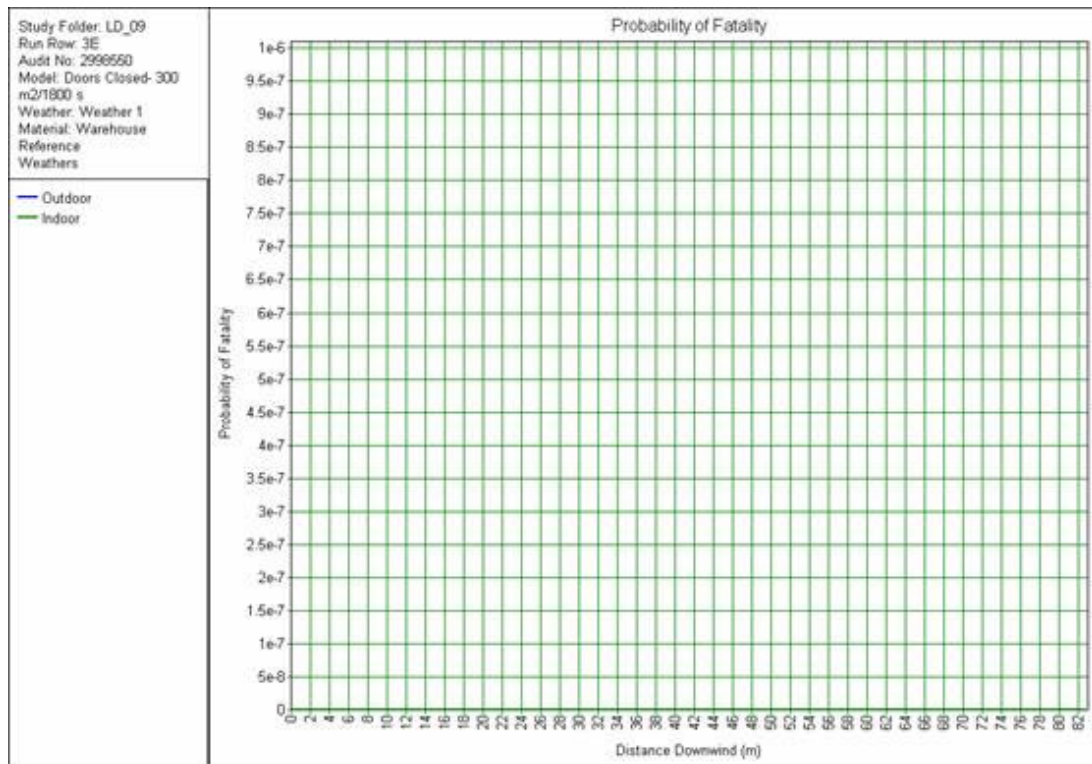
**3. ábra: 1. eset bemutatása. A halálozás valószínűsége a távolság függvényében az épületen kívül és a zárt térben tartózkodó személyekre vonatkozóan.**

(Megjegyzendő a fenti ábra értelmezéséhez kapcsolódóan, hogy az ábrázolt maximális halálozási valószínűségi érték, az egyébként általánosan alkalmazott és elfogadott 1%-os lethality érték 0,001 része.)

2. eset: tűzveszélyes festékek figyelembevételével

Átlagos összegképlet:  $C_{0.328}H_{0.636}O_{0.012}N_{0.007}S_{0.009}Cl_{0.002}Zn_{0.001}$

300 m<sup>2</sup>-es tűzterület, 30 perc égési idő, tűzveszélyes anyagok részaránya:0,56



4. ábra: 2. eset bemutatása. A halálozás valószínűsége a távolság függvényében az épületen kívül és a zárt térben tartózkodó személyekre vonatkozóan.

A két ábra alapján jól látható, hogy a tűzveszélyes festékek figyelmen kívül hagyásával az eredmények konzervatívabbak lesznek, ezért a kvantitatív számítások során az átlagos összegképletekben a festékek nem kerültek figyelembe vételre.

#### A scenáriók azonosítási kódjai

Az egyes baleseti eseménysorokhoz tartozó következmények futtatásához a Phast Risk 6.54 kódban különböző azonosító rövidítések kerültek bevezetésre. A súlyos baleseti eseménysor több különböző scenárióból áll, amelyek elnevezésének első része a raktárajtók állapotát („DO”: ajtók nyitva, „DC”: ajtók zárva) és a kialakuló tűz területét és időtartamát (pl. „50 m2/1800 s”) tartalmazza. Ezt követi a raktár azonosító száma és az időjárási viszonyok, az évszak („n”: nyár, „t”: tél) és a napszak („n”: nappal, „e”: éjjel) jelölése.

A számításokban felhasznált modellek jelölése és a súlyos baleseti eseménysorok közötti összefüggéseket az alábbi táblázat tartalmazza.

**12. táblázat: Súlyos baleseti eseményláncok kikerülési modelljei**

| Raktárazonosító | Frekvencia (1/év) | Modell scenárió jelölése  | Következmény / PGS 15 modell                   | Modell scenárió frekvenciája |
|-----------------|-------------------|---|--|------------------------------|
| Csarnok 7       | 8.8E-4            | <i>DC-20 m2/1800 s_7</i><br><i>DC-50 m2/1800 s_7</i><br><i>DC-100 m2/1800 s_7</i><br><i>DC-300 m2/1800 s_7</i>  | módosított automatikus polc sprinkler rendszer |                              |
| Csarnok 8       | 8.8E-4            | <i>DC-20 m2/1800 s_8</i><br><i>DC-50 m2/1800 s_8</i><br><i>DC-100 m2/1800 s_8</i><br><i>DC-300 m2/1800 s_8</i>  | módosított automatikus sprinkler rendszer      |                              |
| Csarnok 9       | 8.8E-4            | <i>DC-20 m2/1800 s_9</i><br><i>DC-50 m2/1800 s_9</i><br><i>DC-100 m2/1800 s_9</i><br><i>DC-300 m2/1800 s_9</i><br><i>DO-20 m2/1800 s_9</i><br><i>DO-50 m2/1800 s_9</i><br><i>DO-100 m2/1800 s_9</i><br><i>DO-300 m2/1800 s_9</i><br><i>DO-900 m2/1800 s_9</i> | automatikus polc sprinkler rendszer            |                              |
| Csarnok 10      | 8.8E-4            | <i>DC-20 m2/1800 s_10</i><br><i>DC-50 m2/1800 s_10</i><br><i>DC-100 m2/1800 s_10</i><br><i>DC-300 m2/1800 s_10</i>  | módosított automatikus polc sprinkler rendszer |                              |
| Csarnok 11      | 8.8E-4            | <i>DC-20 m2/1800 s_11</i><br><i>DC-50 m2/1800 s_11</i><br><i>DC-100 m2/1800 s_11</i><br><i>DC-300 m2/1800 s_11</i>  | módosított automatikus polc sprinkler rendszer |                              |
| Csarnok 12      | 8.8E-4            | <i>DC-20 m2/1800 s_12</i><br><i>DC-50 m2/1800 s_12</i><br><i>DC-100 m2/1800 s_12</i><br><i>DC-300 m2/1800 s_12</i>  | módosított automatikus sprinkler rendszer      |                              |

### 7.4.3 A terjedés modellezése

A Phast Risk 6.54 a terjedésre az UDM (universal dispersion modell) elnevezésű beépített terjedési modellt használja, amely a gáz sodródásán kívül a párolgás, lecsapódás, aeroszol-képződés folyamatait is figyelembe veszi. Bemenő adatként a kikerülési modellek eredményei szolgálnak, továbbá a fentiekben ismertetett meteorológiai jellemzők.

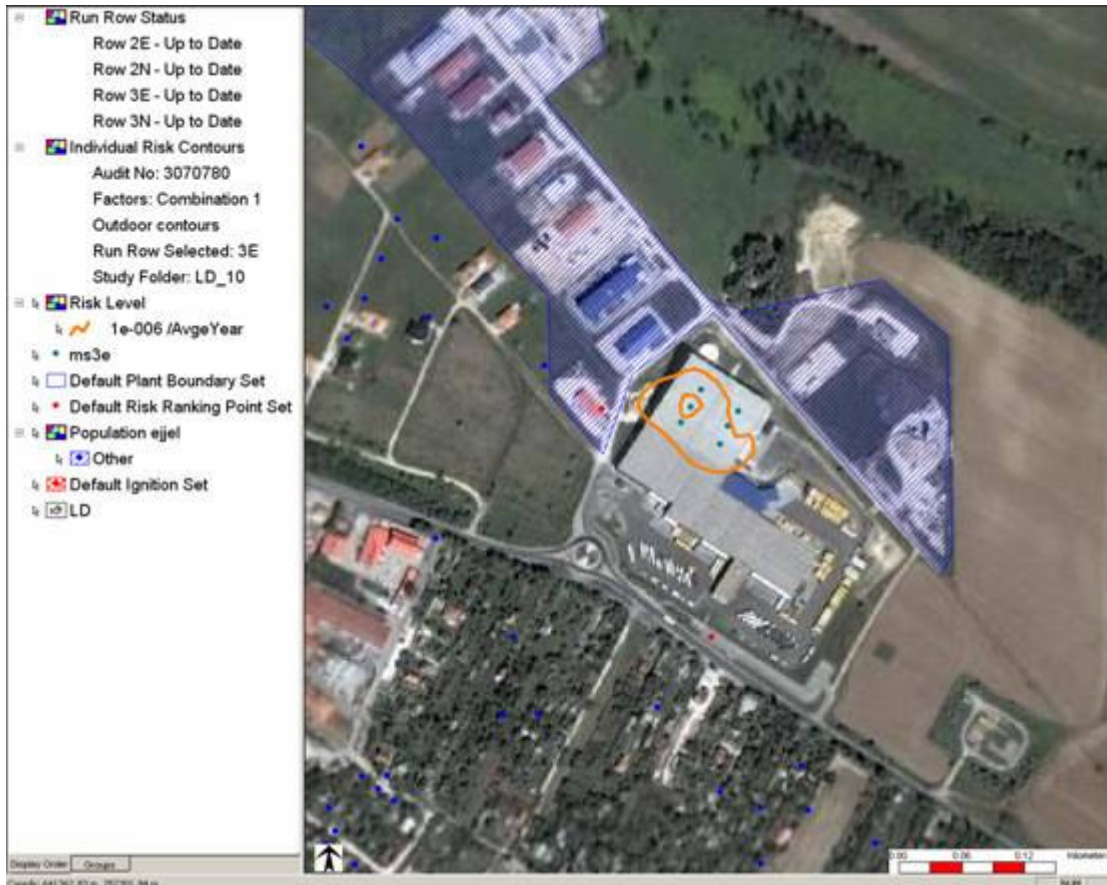
### 7.4.4 A következmények meghatározása

A kikerült mérgező anyagok élettani hatása a probit-módszer segítségével lett számszerűsítve. A PHAST RISK 6.54 ezt a módszert alkalmazza. A szükséges probit állandók a halálozás esetére rendelkezésre álltak.

## 7.4.5 Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása

### 7.4.5.1 A halálozás egyéni kockázata

A számítások eredményeként előálló, a  $10^{-5}$  és  $10^{-6}$  értékekhez tartozó (halálozási) egyéni kockázati kontúrokat az 5. ábra mutatja. Láthatóan a  $10^{-5}$ /év értékhez tartozó egyéni kockázati görbe nem jelenik meg, az egyéni kockázat ennél mindenütt kisebb. A  $10^{-6}$ /év értékekhez tartozó egyéni kockázati görbe lakott területet nem érint.

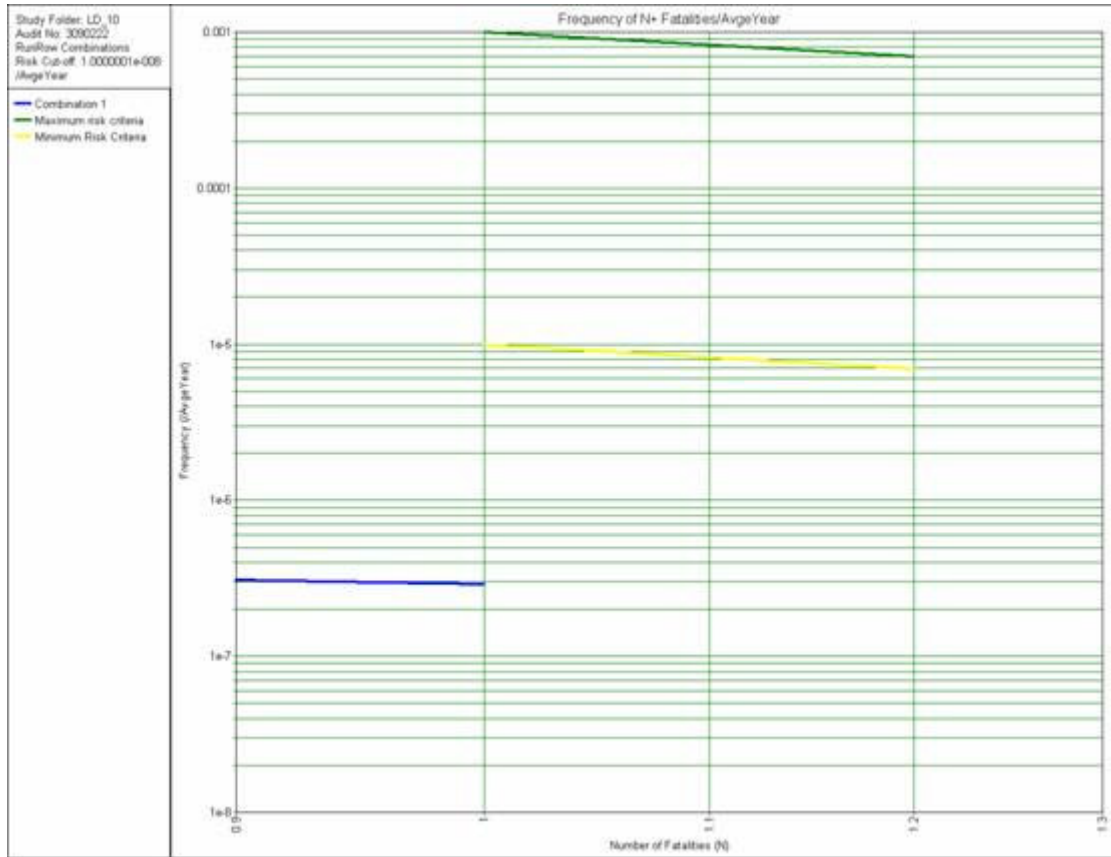


**5. ábra A halálozás egyéni kockázat görbéi a Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelye körül**

A 18/2006. (I.26.) Korm. rendelet alapján a Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelye elfogadható veszélyeztetettségi szintet jelent a lakosságra nézve, mivel a  $10^{-6}$ /év értékű kockázati görbe lakott területet nem érint.

### 7.4.5.2 A társadalmi kockázat

A társadalmi kockázatot jellemző társadalmi kockázati (F-N) görbe a 6. ábrán látható.



6. ábra A társadalmi kockázat görbéje (FN görbe, kék) és a maximális (zöld) ill. a minimális (sárga) kockázati kritérium vonalai.

A fenti ábra alapján a 18/2006. (I.26.) Korm. rendelet értelmében a Liegl & Dachser Kft. működéséből eredő társadalmi kockázat feltétel nélkül elfogadható. Ez azt jelenti, hogy a biztonság növelése érdekében jelenleg nincs szükség kockázat csökkentési eljárások bevezetésére.

### 7.4.6 A legveszélyesebb baleseti eseménysorok bemutatása

Annak vizsgálata céljából, hogy a kockázathoz mely balesetek járulnak hozzá legnagyobb mértékben, mind az egyéni, mind a társadalmi kockázathoz hozzájáruló baleseti eseménysorok rangsora meghatározásra került, mégpedig mind a kockázathoz adott hozzájárulás, mind pedig bekövetkezés esetén súlyosság (következmények) szerint. A Liegl & Dachser pilisvörösvári telephelyének környezetében kettő kockázati jelzőpontban (kék pontok) került meghatározásra az egyéni kockázathoz hozzájáruló eseménysorok rangsora.



7. ábra **Kockázati jelzőpontok.**

Látható, hogy mindkét jelzőpontban a 7, 9 és 10 azonosítószámú tűzszakaszokban bekövetkező DC-300 m2/1800 s\_10\_te, DC-100 m2/1800 s\_7\_te és DO-900 m2/1800 s\_9\_te baleseti események dominálnak.

Kockázat szerinti sorrend a Dél jelzőpontban

**Jelzőpont: Dél (641326,252071 m)**

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta<br>x y | Gyakoriság<br>% | Halálozás valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|---|
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 5.18612E-009     | 641306 252291     | 41.09           | 5.89331E-004  |
| DC-100 m2/1800 s_7_te  | 3.59765E-009     | 641334 252255     | 28.51           | 4.08824E-005  |
| DC-300 m2/1800 s_7_te  | 1.72719E-009     | 641334 252255     | 13.69           | 1.96272E-004  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 1.12634E-009     | 641306 252291     | 8.93            | 1.27993E-004  |

Összesen: 1.26198E-008

Súlyosság szerinti sorrend a Dél jelzőpontban

**Jelzőpont: Dél (641326,252071 m)**

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta<br>x y | Gyakoriság<br>% | Halálozás valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|---|
| DO-900 m2/1800 s_9_te  | 3.75371E-010     | 641342 252273     | 2.97            | 4.26557E-003  |
| DO-900 m2/1800 s_9_ne  | 5.30597E-011     | 641342 252273     | 0.42            | 6.02952E-004  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 5.18612E-009     | 641306 252291     | 41.09           | 5.89331E-004  |
| DC-300 m2/1800 s_7_te  | 1.72719E-009     | 641334 252255     | 13.69           | 1.96272E-004  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 1.12634E-009     | 641306 252291     | 8.93            | 1.27993E-004  |



### Kockázat szerinti sorrend a Nyugat jelzőpontban

Jelzőpont: Nyugat (641221,252289 m)

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta |        | Gyakoriság<br>% | Halálozás valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |  |
|------------------------|------------------|------------|--------|-----------------|---|--|
|                        |                  | x          | y      |                 |   |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 2.92770E-007     | 641306     | 252291 | 56.33           | 3.32693E-002  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 1.48635E-007     | 641306     | 252291 | 28.60           | 1.68904E-002  |  |
| DC-100 m2/1800 s_7_te  | 2.39720E-008     | 641334     | 252255 | 4.61            | 2.72409E-004  |  |

Összesen: 5.19726E-007

### Súlyosság szerinti sorrend a Nyugat jelzőpontban

Jelzőpont: Nyugat (641221,252289 m)

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta |        | Gyakoriság<br>% | Halálozás valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |  |
|------------------------|------------------|------------|--------|-----------------|---|--|
|                        |                  | x          | y      |                 |   |  |
| DO-900 m2/1800 s_9_te  | 4.01410E-009     | 641342     | 252273 | 0.77            | 4.56148E-002  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 2.92770E-007     | 641306     | 252291 | 56.33           | 3.32693E-002  |  |
| DO-900 m2/1800 s_9_ne  | 2.91989E-009     | 641342     | 252273 | 0.56            | 3.31805E-002  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 1.48635E-007     | 641306     | 252291 | 28.60           | 1.68904E-002  |  |

## 7.4.7 A társadalmi kockázat szerinti rangsor

A társadalmi kockázathoz az egyes baleseti eseménysorok az alábbi táblázat szerinti sorrendben járulnak hozzá. Látható, hogy a fő veszélyforrást a 9 és 10 azonosítószámú tűzszakaszokban bekövetkező maximális kiterjedésű raktártüzek jelentik.

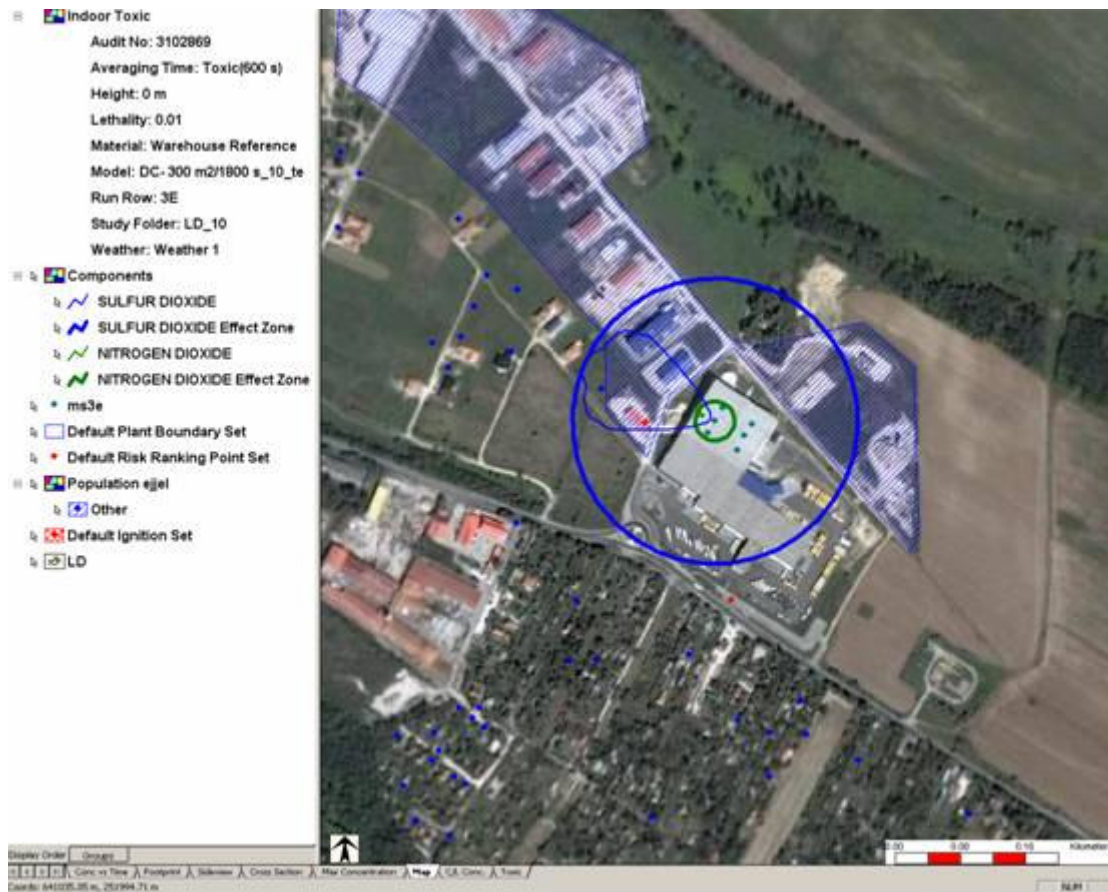
| Eseménysor             | Összegzett<br>társadalmi<br>kockázat | Eseménysor<br>részesedése a<br>kockázatból<br>% | Társadalmi kockázat<br>0-1 halálozás |
|------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 1.93206E-007                         | 66.81   | 2.20000E-006                         |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 4.06335E-008                         | 14.05   | 1.87004E-006                         |
| DC-100 m2/1800 s_7_te  | 1.89587E-008                         | 6.56  | 1.43650E-005                         |
| DC-300 m2/1800 s_10_tn | 1.33992E-008                         | 4.63  | 1.44556E-006                         |

A társadalmi kockázatra vonatkozó súlyosság szerinti sorrend:

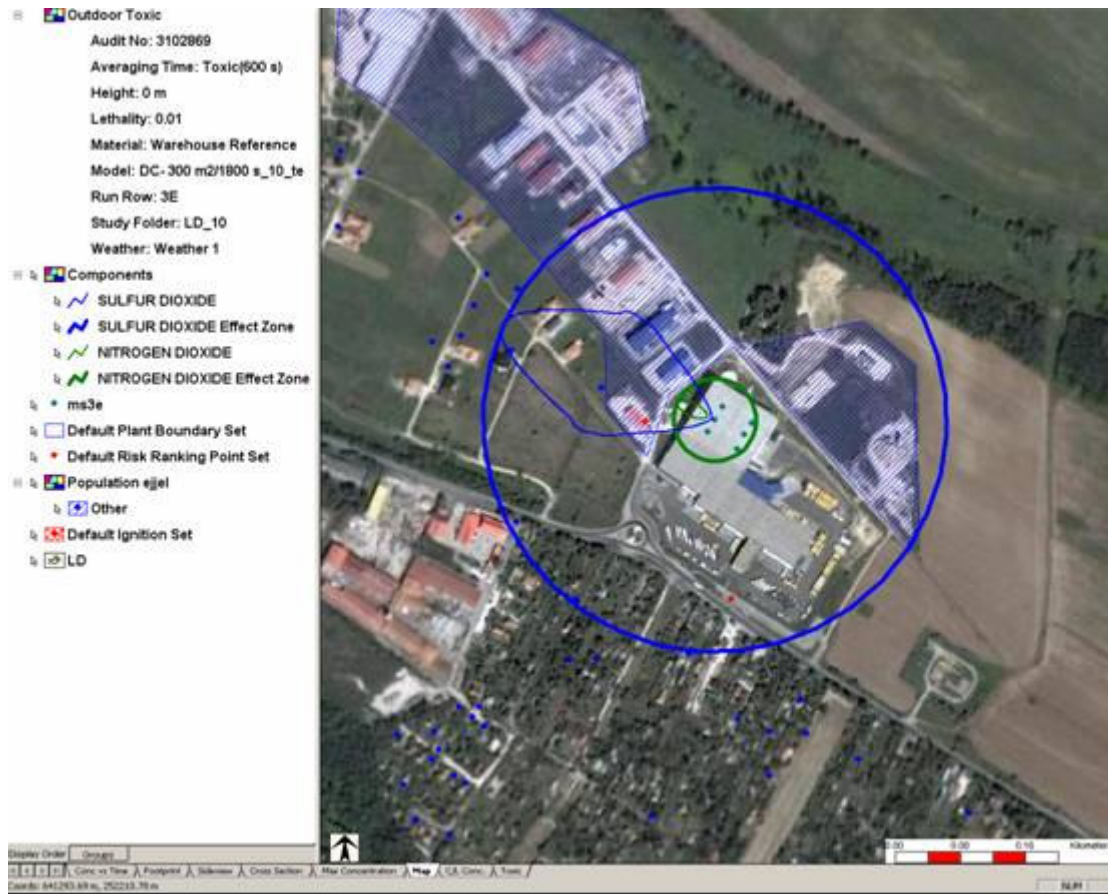
| Eseménysor             | Összegzett<br>társadalmi<br>kockázat | Átlagos<br>előfordulás | Társadalmi kockázat<br>0-1 halálozás |
|------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| DO-900 m2/1800 s_9_te  | 3.76700E-009                         | 4.28068E-002           | 2.20000E-008                         |
| DO-900 m2/1800 s_9_tn  | 2.18451E-009                         | 2.48240E-002           | 1.57979E-008                         |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 1.93206E-007                         | 2.19552E-002           | 2.20000E-006                         |
| DO-900 m2/1800 s_9_ne  | 1.91446E-009                         | 2.17553E-002           | 1.98106E-008                         |

A fenti kockázati sorrendek alapján az egyik legmeghatározóbb súlyos baleseti eseménysor a 10-es tűzszakaszban téli éjszakai körülmények között kialakult teljes raktárterületre kiterjedő 30 perces tűz eseménysora. Az alábbiakban az ehhez az eseménysorhoz tartozó 1%-os halálozási görbéket adjuk meg az egyes toxikus komponensekre, épületen belül és a szabadban tartózkodókra.

**Ezt az indokolja, hogy a 2009-ben végzett külső védelmi gyakorlat kapcsán az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal történt szakmai egyeztetés szerint az 1% -os halálozási görbék (épületen belül és épületen kívül tartózkodókra) képezik az alapját a kitelepítési és tájékoztatási zóna meghatározásának.**



**8. ábra** A 10-es tűzszakaszban téli éjszakai körülmények között kialakult teljes raktárterületre kiterjedő 30 perces tűz által okozott 1%-os halálozási görbék épületen belül tartózkodókra vonatkozóan; a kén-dioxidra és a nitrogén-dioxidra külön-külön.



**9. ábra** A 10-es tűzszakaszban téli éjszakai körülmények között kialakult teljes raktárterületre kiterjedő 30 perces tűz által okozott 1%-os halálozási görbék szabadban tartózkodókra vonatkozóan; a kén-dioxidra és a nitrogén-dioxidra külön-külön.

#### 7.4.8 A veszélyeztetettségi zónákra tett javaslat a sérülés egyéni kockázati görbéi alapján

A sérülés egyéni kockázati görbéinek meghatározása a PHAST RISK 6.54 szoftver segítségével történt az ÖTM OKF <http://www.katasztrofavedelem.hu/anyag/seveso/utmutato.doc> internetcímen közzétett ajánlásai alapján. A baleseti eseménysorok ugyanazok voltak, mint a halálozás kockázatának számításakor.

Alkalmazott számítási módszerek

A sérülés egyéni kockázati görbéit a PHAST RISK 6.54 szoftver segítségével számoltuk ki az ÖTM OKF <http://www.katasztrofavedelem.hu/anyag/seveso/utmutato.doc> internetcímen közzétett ajánlásai alapján. Ennek megfelelően

- az égési sérülést elsőfokú égési sérülésként értelmeztük,
- mérgezés esetén az ezzel egyenértékű fiziológiai károsodást tekintettük sérülésnek
- robbanás esetén a sérülés határát a dobhártya beszakadását előidéző 300 millibar túlnyomásértékkel jellemeztük.

Programtechnikai szempontból a fentiek a következőképpen lettek megvalósítva:

- A PHAST RISK 6.54 a hőszugárzásból származó károsodást egy hatászóna kijelölésével számítja ki úgy, hogy csak a zóna belsejében tételez fel károsodást. A program 20 másodperces kitétséget feltételez. Ekkor a zóna határa 35 kW/m<sup>2</sup> sugárzási intenzitáshoz tartozik. A sugárzás halálozási probit konstansainak segítségével kiszámítva ez az érték  
 $Pr_{\text{halálozás}} = -36.38 + 2.56 \ln(35000^{4/3} \cdot 20) = 7,003$ .  
A sérülés probit konstansait felhasználva elsőfokú sérüléshez akkor tartozik ugyanekkora probit (tehát akkor ugyanolyan valószínű az elsőfokú sérülés, mint korábban a halálozás), ha az intenzitás 11,960 kW/m<sup>2</sup>. Valóban, ekkor  
 $Pr_{\text{sérülés}} = -39.83 + 3.0186 \ln(11.960^{4/3} \cdot 20) = 7,003$ .  
A 35 kW/m<sup>2</sup> érték tehát a Parameters->Flammables Parameters ->Radiation->Radiation level mezőben 11,960 kW/m<sup>2</sup> értékre lett kicserélve.
- A BLEVE sugárzási küszöbdózis 5.78377 10<sup>6</sup> (W/m<sup>2</sup>)<sup>n</sup>s értékről (12.5 kW/m<sup>2</sup> sugárzási intenzitáshoz tartozó sugárzási dózis 20 másodperces kitétség esetén) 1.70286 10<sup>6</sup> (W/m<sup>2</sup>)<sup>n</sup>s értékre lett kicserélve (4.995 kW/m<sup>2</sup> sugárzási intenzitáshoz tartozó sugárzási dózis 20 másodperces kitétség esetén).
- A robbanásból eredő sérülésre a 300 mbar érték alapján a Parameters->Explosion Parameters ->Damage ->Damage level coefficient 1.2 a 0.03 értékre lett beállítva. Különböző anyagmennyiségekkel és anyagfajtákkal robbanást modellezve ekkor a PHAST RISK 6.54 Hazard Zones szöveges eredményleírásában a hatászónák sugara leolvasható, majd a PHAST 6.54 segítségével ellenőrizhető, hogy a hatászónák szélén 300 mbar lesz a nyomásérték. (A PHAST 6.54 programmal jeleníthető meg a túlnyomás a távolság függvényében.)

A kikerült mérgező anyagok élettani hatása a probit-módszer segítségével lett számszerűsítve. A PHAST RISK 6.54 ezt a módszert alkalmazza. A szükséges probit állandók a halálozás esetére rendelkezésre álltak. A sérülés esetén érvényes probit állandókat az ÖTM OKF <http://www.katasztrofavedelem.hu/anyag/seveso/utmutato.doc> internetcímen közzétett ajánlásai alapján határoztuk meg. Ennek megfelelően mérgezés esetén az elsőfokú égési sérüléssel egyenértékű fiziológiai károsodást tekintettük sérülésnek

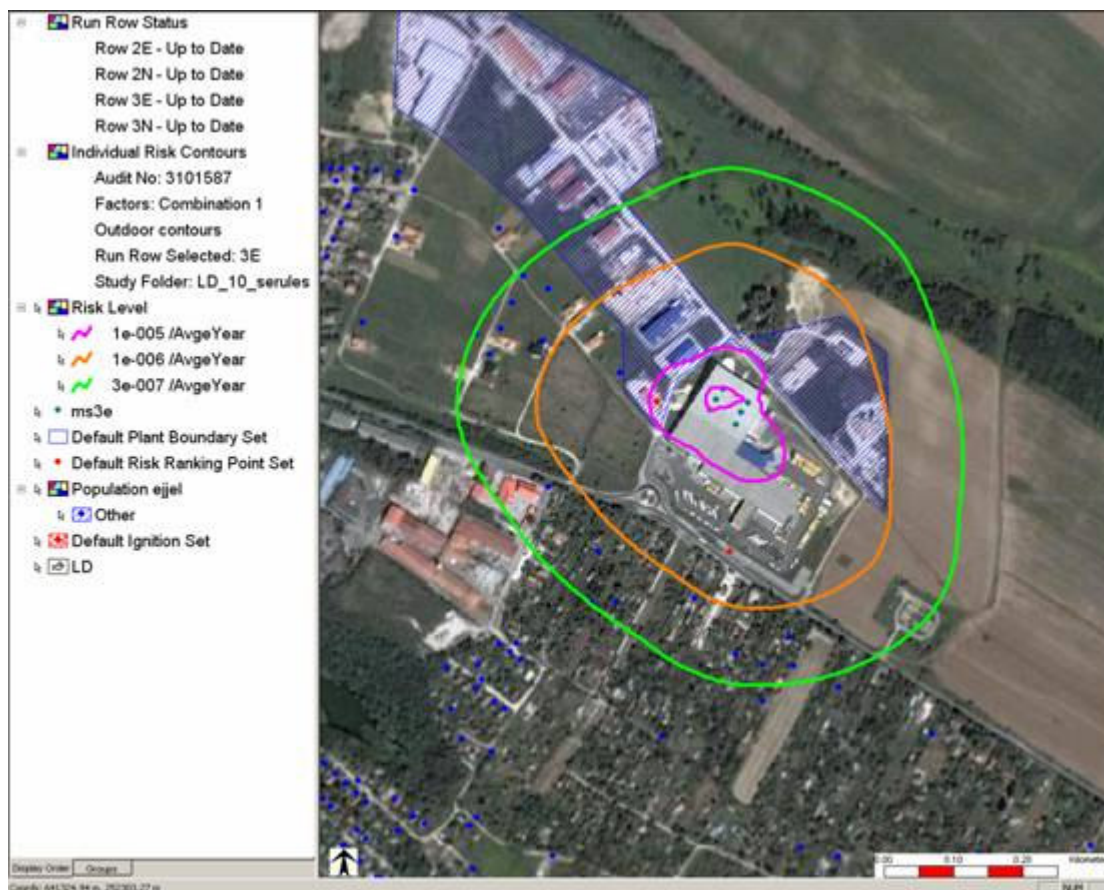
A kvantitatív kockázatelemzésben szerepet játszó mérgező anyagok sérüléshez tartozó probit állandóit a fenti útmutató alapján kiszámítva az alábbi táblázatban látható eredmények adódnak:

**13. táblázat: A kvantitatív kockázatelemzésben szerepet játszó mérgező anyagok sérüléshez tartozó probit állandóinak felhasználásával kapott eredmények**

| Mérgező anyag   | Sérülés   | A      | B    | N    |
|-----------------|-----------|--------|------|------|
| Hidrogén-klorid | Halálozás | -15.69 | 1.69 | 1.18 |
|                 | Sérülés   | -15.45 | 1.99 | 1.18 |
| Kén-dioxid      | Halálozás | -16.75 | 1    | 2.4  |
|                 | Sérülés   | -16.7  | 1.18 | 2.4  |
| Nitrogén-dioxid | Halálozás | -16.05 | 1    | 3.7  |
|                 | Sérülés   | -15.87 | 1.18 | 3.7  |

Megjegyezzük még, hogy minden baleseti eseménysort figyelembe vettünk, amely a halálozás kockázatának számításakor szerepelt.

Az alábbi ábra a sérülésre vonatkozó egyéni kockázati kontúrokat ( $10^{-5}$  1/év,  $10^{-6}$  1/év,  $3 \times 10^{-7}$  1/év) ábrázolja. A kontúrok által határolt területek a javasolt veszélyeztetettségi zónák (belső, középső, külső). A fejlesztések engedélyezhetőségét és térbeli megvalósíthatóságát ezen görbék alapján a Korm. rend. 5. sz. mell. 2. pontja határozza meg.



**10. ábra A sérülés egyéni kockázat görbéi a Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelye körül.**

A sérülésre vonatkozó kockázat szerinti sorrend a Dél jelzőpontban

**Jelzőpont: Dél (641326,252071 m)**

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta<br>x y | Gyakoriság<br>% | Sérülés valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|---|
| DC-50 m2/1800 s_7_te   | 5.79441E-007     | 641334 252255     | 23.59           | 2.53252E-003  |
| DC-100 m2/1800 s_7_te  | 4.68016E-007     | 641334 252255     | 19.05           | 5.31837E-003  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 3.93810E-007     | 641306 252291     | 16.03           | 4.47512E-002  |
| DC-100 m2/1800 s_10_te | 2.33670E-007     | 641306 252291     | 9.51            | 2.65534E-003  |

Összesen:

2.45675E-006

A sérülésre vonatkozó súlyosság szerinti sorrend a Dél jelzőpontban

**Jelzőpont: Dél (641326,252071 m)**

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta<br>x y | Gyakoriság<br>% | Sérülés valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|---|
| DO-900 m2/1800 s_9_te  | 5.77647E-009     | 641342 252273     | 0.24            | 6.56417E-002  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 3.93810E-007     | 641306 252291     | 16.03           | 4.47512E-002  |
| DO-900 m2/1800 s_9_ne  | 3.75086E-009     | 641342 252273     | 0.15            | 4.26234E-002  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 2.01986E-007     | 641306 252291     | 8.22            | 2.29529E-002  |

### A sérülésre vonatkozó kockázat szerinti sorrend a Nyugat jelzőpontban

**Jelzőpont: Nyugat (641221,252289 m)**

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta |        | Gyakoriság<br>% | Sérülés valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |
|------------------------|------------------|------------|--------|-----------------|---|
|                        |                  | x          | y      |                 |   |
| DC-50 m2/1800 s_10_te  | 1.55017E-006     | 641306     | 252291 | 12.32           | 6.77520E-003  |
| DC-20 m2/1800 s_10_te  | 1.31350E-006     | 641306     | 252291 | 10.44           | 2.36923E-003  |
| DC-100 m2/1800 s_10_te | 1.28613E-006     | 641306     | 252291 | 10.22           | 1.46152E-002  |
| Összesen:              | 1.25814E-005     |            |        |                 |   |

### A sérülésre vonatkozó súlyosság szerinti sorrend a Nyugat jelzőpontban

**Jelzőpont: Nyugat (641221,252289 m)**

| Modell                 | Kockázat<br>1/év | Koordináta |        | Gyakoriság<br>% | Sérülés valószínűsége az<br>esemény bekövetkezéskor |
|------------------------|------------------|------------|--------|-----------------|---|
|                        |                  | x          | y      |                 |   |
| DO-900 m2/1800 s_9_te  | 5.27653E-009     | 641342     | 252273 | 0.04            | 5.99606E-002  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te | 4.85557E-007     | 641306     | 252291 | 3.86            | 5.51769E-002  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne | 4.85006E-007     | 641306     | 252291 | 3.85            | 5.51143E-002  |
| DO-900 m2/1800 s_9_ne  | 4.62025E-009     | 641342     | 252273 | 0.04            | 5.25028E-002  |
| DO-900 m2/1800 s_9_tn  | 4.29588E-009     | 641342     | 252273 | 0.03            | 4.88168E-002  |

Összességében megállapítható, hogy a sérülés egyéni kockázatához a kockázat csökkentés, illetve megelőzés szempontjából legnagyobb mértékben hozzájáruló eseményláncok megegyeznek a halálozás egyéni kockázatánál meghatározott súlyos baleseti eseményláncokkal.

**A fenti eredmények alapján az üzem jelenlegi állapotában a kockázatok csökkentését célzó intézkedések meghatározása nem szükséges.**

#### **7.4.9 Döntéshozatalt támogató javaslatok**

A döntéshozatali folyamatot egyfelől a kockázati eredmények alapján a biztonságnövelő intézkedésekre vonatkozó javaslatok segítik és támogatják, másfelől pedig a valószínűségi kockázati mutatók lehetőséget adnak az engedélyezési kritériumok teljesülésének megítélésére.

A kockázatok korlátozására vonatkozó intézkedések kiválasztása a kockázatbecslés eredményei alapján két alapelvnek megfelelően történhet: vagy a frekvenciák mérséklését szolgáló megoldások kiválasztásával, vagy pedig a lehetséges következmények mérséklését szolgáló intézkedésekkel.

A kockázatok korlátozását szolgáló kockázatkezelési eljárás az előzőek szerint megvalósított kockázatelemzési és döntéshozatali folyamatból tevődik össze.

A kockázatok kezeléséhez szükséges optimális megoldások folyamatos kialakítása és fenntarthatósága egy hatékonyan megvalósított kockázatbecslési eljáráson alapuló kockázat menedzsment rendszer működtetésével valósítható meg.

**Az egyéni kockázatok tekintetében megállapítható, hogy 1E-5/év értékű görbe nem adódott, az 1E-6/év értékű görbe pedig a lakott területet nem éri el. Tehát a halálozás egyéni kockázatának vonatkozásában elfogadható kockázatot jelent a Liegl & Dachser Kft. működése.**

**A Liegl & Dachser Kft. működéséből eredő társadalmi kockázat feltétel nélkül elfogadható.**

**Liegl & Dachser Kft. vállalja, hogy anyag-nyilvántartási rendszerébe beépíti a kockázat követésére alkalmas alábbi lehetőségeket:**

- **a tárolási adatsorok visszamenőleg bármely napra történő lekérdezhetősége**
- **tűzszakaszonként és féléves periódusonként (március 31., szeptember 31.) az aktuális zárási tárolási adatok alapján átlagos összegképlet képzése és nyilvántartása**
- **újonnan betárolásra kerülő nagy mennyiségű és/vagy veszélyes/mérgező égéstermékű anyagok esetén esetleg az átlagos összegképlet meghatározása.**



#### **7.4.10 A Belső védelmi terv szempontjából meghatározó súlyos baleseti eseménysorok bemutatása**

A Belső védelmi terv kidolgozása során figyelemmel kell lenni a súlyos balesetek elemzéséből kapott eredményekre, és az ezek elleni védekezés követelményeit is figyelembe véve kell a Belső védelmi terv egyes elemeit meghatározni.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos veszélyeztető hatások közül, a Biztonsági jelentésben feltárt eseménytípusok szerint a Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén a **mérgező hatás** okozza a legsúlyosabb következményekkel járó súlyos baleseti eseménysorokat.

##### **7.4.10.1 A Belső Védelmi Terv szempontjából legsúlyosabb baleseti eseménysorok**

A Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyére vonatkozó HAZOP elemzés során a kiválasztott veszélyes létesítmények vizsgálatra kerültek, majd az azonosított súlyos baleseti eseménysorok a kvantitatív elemzési fázisban további részletes elemzésre kerültek.

A Belső védelmi terv szempontjából fontosak és kezelendők azon súlyos baleseti eseményláncok, amelyek az üzem irányítása alatt álló területen belül dolgozókra is halálos következményeket jelenthetnek, az ezen dolgozókra vonatkoztatott „társadalmi kockázat” kiszámításával nyert eseményrangsorok alapján kerültek meghatározásra.

A dolgozók elhelyezkedését az elemzés a telephelyen egyenletesnek feltételezte.

A következő táblázatban található a Liegl & Dachser Kft. pilisvörösvári telephelyén tartózkodó dolgozókra vonatkozó „társadalmi kockázati” rangsor, amely a modellezett súlyos baleseti eseményláncok közül csak azokat tartalmazza, amelyek **súlyosság szerint** a legnagyobb hozzájárulást adják, azaz azon eseményeket, amelyek bekövetkezése esetén a legnagyobb számú dolgozó haláleset következhet be.

#### **DO-900 m2/1800 s\_9**

##### **Csarnok 9**

##### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.365}H_{0.346}O_{0.088}N_{0.040}S_{0.039}Cl_{0.113}Al_{0.001}P_{0.003}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: 2042 tonna

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

##### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 34,4m

Hosszúság: 46m

##### **Tűz szcenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: automatikus

K1/K2 folyadékok: nem kerülnek tárolásra

Kiindulási frekvencia: 8.8E-4/év

## **DC-300 m2/1800 s\_10**

### **Csarnok 10**

A tűzszakasznak nincs ki-/be-tárolásra használt ajtaja, ezért az elemzésben végtelen légcserre melletti égés nem került vizsgálatra.

#### **Tárolt anyag:**

Összetétel:  $C_{0.252}H_{0.398}O_{0.032}N_{0.034}S_{0.275}Cl_{0.004}F_{0.001}$  átlagos összegképlet

Mennyiség: 2366 tonna

Égésben résztvevő anyaghányad: 1

#### **Épület:**

Magasság: 15m

Szélesség: 34,2m

Hosszúság: 46m

#### **Tűz scenárió:**

PGS 15 alapján történt az elemzés

Oltórendszer: automatikus polc sprinkler

Ajtók működtetése: nincs ajtó

K1/K2 folyadékok: nem kerülnek tárolásra

Kiindulási frekvencia:  $8.8E-4/\text{év}$

(A rövidítésének értelmezésével a Biztonsági Jelentés korábbi része foglalkozik részletesen.)

A raktárakhoz tartozó eseménysorok bekövetkezése éjszakai körülmények esetén vezet a legsúlyosabb következményekhez, ezt jelzik a scenárió rövid megnevezése végén szereplő \_te és \_ne (téli és nyári éjjel) rövidítések.

A Belső Védelmi Tervhez futtatott modellek közül a társadalmi kockázatra vonatkozóan a 9, 10 számú tűzszakaszokban bekövetkező raktártűzek mérgezés szempontjából váltak meghatározó eseményekké.



# Societal Risk Ranking Report

Study Folder: LD\_10\_BV

Unique Audit Number: 3 083 682

Phast Risk 6.54

## Societal Risk Ranking Results for site personnels

| Column:                | 1          |               |               |              |              |              |              | All Frequencies are /AvgeYear |  |  |
|------------------------|------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------|--|--|
| East                   | North      | Risk Integral | Risk Integral | Average      | Zero Deaths  | 0-1          | 1-10         | 10-14.1419                    |  |  |
| m                      | m          | /AvgeYear     | Percent       | Outcome      |              |              |              |                               |  |  |
| DO-900 m2/1800 s_9_te  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 2.24768E-007  | 1.18          | 2.55418E+000 | 6.60000E-008 | 0.00000E+000 | 1.08704E-008 | 1.11296E-008                  |  |  |
| DO-900 m2/1800 s_9_ne  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 1.67275E-007  | 0.87          | 1.90085E+000 | 6.60000E-008 | 0.00000E+000 | 2.20000E-008 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_te |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 306.00             | 252 291.00 | 9.07728E-006  | 47.48         | 1.03151E+000 | 6.60000E-006 | 0.00000E+000 | 2.20000E-006 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DO-900 m2/1800 s_9_tn  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 8.96014E-008  | 0.47          | 1.01820E+000 | 6.60000E-008 | 0.00000E+000 | 2.20000E-008 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_ne |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 306.00             | 252 291.00 | 5.64443E-006  | 29.52         | 6.41413E-001 | 6.60000E-006 | 0.00000E+000 | 2.20000E-006 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_tn |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 306.00             | 252 291.00 | 1.36474E-006  | 7.14          | 1.55085E-001 | 6.60000E-006 | 2.20000E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DO-300 m2/1800 s_9_te  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 1.25480E-008  | 0.07          | 1.42591E-001 | 6.60000E-008 | 2.20000E-008 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DO-900 m2/1800 s_9_nn  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 1.20843E-008  | 0.06          | 1.37322E-001 | 6.60000E-008 | 2.20000E-008 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_7_te  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 334.00             | 252 255.00 | 3.88928E-007  | 2.03          | 4.41964E-002 | 6.60000E-006 | 2.20000E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_9_te  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 2.68725E-007  | 1.41          | 3.11601E-002 | 6.46800E-006 | 2.15600E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_10_nn |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 306.00             | 252 291.00 | 2.48716E-007  | 1.30          | 2.82632E-002 | 6.60000E-006 | 2.20000E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DO-300 m2/1800 s_9_ne  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 1.83419E-009  | 0.01          | 2.08430E-002 | 6.60000E-008 | 2.20000E-008 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_9_ne  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 1.04320E-007  | 0.55          | 1.20965E-002 | 6.46800E-006 | 2.15600E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-100 m2/1800 s_7_te  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 334.00             | 252 255.00 | 7.08702E-007  | 3.71          | 8.05343E-003 | 6.60000E-005 | 2.20000E-005 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DO-300 m2/1800 s_9_tn  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 342.00             | 252 273.00 | 6.34546E-010  | 0.00          | 7.21075E-003 | 6.60000E-008 | 2.20000E-008 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |
| DC-300 m2/1800 s_7_ne  |            |               |               |              |              |              |              |                               |  |  |
| 641 334.00             | 252 255.00 | 5.50064E-008  | 0.29          | 6.25072E-003 | 6.60000E-006 | 2.20000E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000                  |  |  |

## 8. Súlyos balesetek elleni védekezés eszközszerének bemutatása

---

A Liegl & Dachser Kft. a súlyos baleset következményeinek csökkentése érdekében jelen Biztonsági jelentés mellékleteként elkészítette a Belső védelmi tervét. A terv az üzem területén rendelkezésre álló infrastruktúra és felszerelés figyelembevételével határozza meg a szükséges intézkedési eseménysorokat. A Rendelet követelményeinek megfelelő belső védelmi terv kidolgozása az ún. SEVESO hatálya alá tartozó súlyos ipari balesetek bekövetkezése esetén alkalmazandó eljárásokat, személyi és technikai feltételeket rögzíti. Az üzem területén bekövetkező és nem a súlyos ipari baleseti kategóriában tartozó események tekintetében szükséges eljárásokat, személyi és technikai háttérrel a vonatkozó jogszabályok alapján elkészített egyéb okmányok (Tűzvédelmi szabályzat, Tűzriadó terv, Munkavédelmi szabályzat) tartalmazzák.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos veszélyeztető hatások közül, a Biztonsági jelentésben feltárt eseménnytípusok szerint a Liegl & Dachser Kft. telephely területén a tűz és a mérgezés, illetőleg ezek kombinációja, vagyis a tűz esetén keletkező mérgező anyagok kikerülése okozza a legsúlyosabb következményekkel járó súlyos baleseti eseménysorokat.

A részletesebben a Belső védelmi tervben ismertetett - veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni - védekezési rendszert az alábbiakban összegezzük.

### 8.1 Vészhelyzeti vezetési létesítmények

A Liegl & Dachser Kft. súlyos ipari baleset által érintett üzemi erői előre meghatározott és készség szinten begyakorolt feladatokat látnak el. A súlyos ipari baleset bekövetkezésekor a **Vészhelyzeti irányító törzs** irányítja a vészhelyzet-kezelés egyes feladatait.

Vészhelyzet esetén a hivatásos önkormányzati tűzoltóság és a mentőegység kiérkezéséig a helyszínen tartózkodó legmagasabb beosztású személy gondoskodik a tűzoltás előfeltételeinek biztosításáról, illetve kezeli a nemkívánatos eseményeket. A tüzeset helyszínére érkező tűzoltó egység parancsnokát - aki a továbbiakban a tűzoltás vezetője - röviden tájékoztatja a kialakult helyzetről és az általa megtett intézkedésekről.

A Liegl & Dachser Kft. Vészhelyzeti irányítási törzs tagjai:

- Ügyvezető Igazgató h. (Törzs vezetője),
- Műszaki vezető,
- Logisztikai Vezető,
- Logisztikai Raktárvezető;

A mentés vezetője a kiérkező hivatásos Tűzoltóság tűzoltás vezetője.

A Liegl & Dachser Kft. súlyos ipari balesetek elleni védekezésbe bevonható szervezetei és elkülönülő funkciói bővebben a Belső védelmi terv 3. fejezetében kerülnek ismertetésre.

A Liegl & Dachser Kft. területén bekövetkező vészhelyzet esetén a **Vészhelyzeti irányító törzs központja az irodaépület 2. emeletén található tárgyaló**. Toxikus anyag kikerülésével járó súlyos baleseti eseménysor esetén az irodaépület légkondicionáló rendszerét ki kell iktatni! Szükség esetén elrendelhető a mozgó vezetési pont működtetése, de az irányító törzs hatékony működéséhez mindenkor olyan helyszínt kell választani, ahol a helyzet értékeléséhez és a döntések előkészítéséhez szükséges technikai infrastruktúra rendelkezésre áll.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti események hatásainak kiterjedése miatt, a Liegl & Dachser Kft. Pilisvörösváron működő telephelyének **gyülekezési pontja, az irodaház mellett DK-re elhelyezkedő parkoló**.

## **8.2 A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközzrendszere**

A riasztást elsősorban a vészjelző sziréna (raktár külső falán, raktárhelyiségben, portaszolgálatnál), illetve a főépületben lévő elektromos sziréna (irodák) fény és hangjelzése adja.

Az automatikus tűzjelző rendszer az előre beprogramozott telefonszámokat szintén végighívja jelzés esetén, valamint a portaszolgálat a náluk lévő értesítési lista alapján értesíti az érintetteket.

## **8.3 Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközzrendszere**

A közvetlen veszélyben forgó személyek értesítése minden a vészhelyzetről információval bíró egyén kötelessége. A riasztást elsősorban a vészjelző sziréna, illetve a főépületben lévő elektromos sziréna (irodák) fény és hangjelzése adja.

Jelzést követően az épületben tartózkodók a lehető legrövidebb időn belül kötelesek elhagyni a területet és a kijelölt (helyszínrajzon) gyülekezési helyre menni. A kivonulást követően meg kell győződni arról, hogy a veszélyeztetett területen senki nem tartózkodik. Mivel a helyszínt mindig a műszakfelelős hagyja el utoljára, az ő kötelessége meggyőződni róla, hogy mindenki elhagyta a területet, illetve megfelelően járt el.

## **8.4 A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei**

Normál időszaki kommunikáció telefonon, mobil telefonon vagy futárral működtethető. A telefonhálózat hírközlésre alkalmatlanná válása esetén a futár útján történő kiértesítést lehet igénybe venni.

## **8.5 A távérzékelő rendszerek**

A Liegl & Dachser Kft. növényvédőszer-raktára automatikus jelzésű füstérzékelőkkel, illetve automatikus gázérzékelőkkel felszerelt. A rendszer alkalmas a szükséges hang- és fényjelzők, oltóberendezések működtetésére, a szellőző rendszer beindítására, illetve leállítására, valamint az elektromos betáplálás letiltására. A jelző rendszer szünetmentes energiaellátással is rendelkezik.

Az önmagától megszűnt, eloltott tüzet is jelenteni kell a tűzoltóságnak.

## **8.6 A helyzet értékelését és a döntések előkészítését segítő informatikai rendszerek**

A raktárkezelő rendszer (LVS) eltárolja minden beraktározásra kerülő árucikk törzsadatát, az összes veszélyes árucikk teljes definíciójával, veszélyes anyagra jellemző tulajdonságaival és – besorolási osztállyal. Beraktározás során a beraktározás mennyiségét az árucikk törzsadataival egyeztetik, a nem megfelelő árukat visszaküldik ill. közvetlenül a teherautókhoz való szállításnál elutasítják őket, így berakodásra sem kerülnek. Ezáltal kiküszöbölhető, hogy a raktározás tervezetének nem megfelelő ill. tiltott anyag kerüljön a csarnokba.

A raktárvezérlő szoftvert (raktárkezelő-rendszer, LVS) egy IBM AS400 alapú DACHSER-rendszer (MIKADO) kezeli, amelyet minden DACHSER-telepen Európa-szerte használnak.

Vészhelyzet esetén a nyilvántartás segítségével pontosan megállapítható, hogy a raktár mely területén milyen típusú és mennyi anyag van jelen.

## **8.7 A végrehajtó szervezetek egyéni védőeszközei és szaktechnikai eszközei**

A Liegl & Dachser Kft. területén súlyos ipari baleset esetén a Vészhelyzeti irányító törzs irányítja a vészhelyzet-kezelés egyes feladatait. A Vészhelyzeti irányító törzs a vállalat vezető beosztású munkatársaiból áll. Vészhelyzeti tevékenységét a vészhelyzeti irányító ponton végzi, a kárhelyszíntől távol eső olyan helyszínen ahol a vészhelyzet lekezeléséhez szükséges valamennyi információ és infrastruktúra rendelkezésre áll. Súlyos balesetek bekövetkezése esetén, ezen szervezet koordinálja a társaság dolgozóinak, szervezeti egységeinek és a mentés során igénybe vehető eszközeinek a mentésben és a kárelhárításban való részvételét, valamint kapcsolatot tart az érintett külső szervezetekkel.

A védekezésbe bevonható belső erőket, felelősségeket, feladatokat, illetve a riasztási és jelentési kötelezettségeket részletesebben a Belső védelmi terv tartalmazza.

## **8.8 A védekezésbe bevonható külső erők és eszközök**

Abban az esetben, ha a rendkívüli esemény elhárítása a telephelyi saját erőkkel nem lehetséges a Liegl & Dachser Kft. részére külső segítségnyújtó szervezetek, többek között a Tűzoltóság, az Országos Mentőszolgálat, a Polgári Védelem és a Rendőrség állnak rendelkezésre.

A fenti hatóságok és szervezetek elérhetőségét a *13. sz. melléklet* tartalmazza.

## 9. A biztonsági irányítási rendszer

---

A biztonságos munkahelyek kialakítása során a Liegl & Dachser Kft. arra törekszik, hogy minden munkavállalójának biztonságos és az egészségét nem veszélyeztető munkahelyet alakítson ki. Ezért célja, hogy a hatályos jogszabályokon és előírásokon túlmenően az adott műszaki, technikai színvonal mellett elvárható legmagasabb védettséget biztosító megoldásokat alkalmazza.

A Liegl & Dachser Kft. munkavállalói, beleértve a szerződéses dolgozókat, felelősséggel tartoznak a munkájukért olyan mértékben, amennyiben az érinti az egyének egészségét, biztonságát és a környezetet. Az ilyen magatartás munkahelyi követelmény. A helyi vezetés felelős azért, hogy összhangot teremtsen a biztonságpolitikával, környezettel, egészséggel és biztonsággal kapcsolatos ügyek és kérdések megoldásáért.

A Liegl & Dachser Kft. a gazdaságos működés szerves részének tekinti és ennek alapvető feltételeként biztosítja dolgozói egészségének védelmét a teljes vállalati aktivitás vonatkozásában. Ennek fontos feltételeként biztosítja javainak, tárgyi eszközeinek megóvását, tűz-, robbanás-, és balesetvédelmét, illetve ezt a karbantartás során is kifejezésre juttatja.

A Liegl & Dachser Kft. területén számára munkát végző külsős cégekkel és vállalkozókkal megismerteti biztonságtechnikai irányelveit és megköveteli azok betartását.

A vészhelyzet irányítási szervezet a Liegl & Dachser Kft. vezető beosztású munkatársaiból áll és súlyos balesetek bekövetkezése esetén a vállalat dolgozóinak, szervezeti egységeinek és eszközeinek mentésben, kárelhárításban való részvételét koordinálja, valamint kapcsolatot tart az érintett külső szervezetekkel. A szervezet tagjai saját szakterületükön szerzett tapasztalataik alapján tevékenykednek a vészhelyzet mérséklése érdekében, funkcionális egységeiket mozgósítják a végrehajtandó feladatok megoldására.

A biztonsági irányítási rendszer feladatainak végrehajtásához szükséges irányító szervezet felépítését, a felelős személyek feladat- és hatásköreit, az elvégzendő feladatokat, azok megvalósításánál követendő rendszeres belső ellenőrzéseket, a szemlék és a független szakértők által végzett felülvizsgálatok módszereit, eljárásait, valamint a végrehajtáshoz szükséges erőforrásokat belső szabályozásban rögzíti.

A Kommunikáció a telephely különböző szintjei és funkcionális egységei közötti belső kommunikációt szolgálja, illetve a külső érdekelt felektől a telephely környezeti tényezőit és a biztonsági irányítási rendszert érintő lényeges információ átvételére, dokumentálására és az arra való reagálásra szolgál. A Liegl & Dachser Kft. azonnali és nyílt tájékoztatást ad biztonságpolitikájáról, mindazoknak akik tájékoztatást igényelnek a tevékenységünkkel összefüggő jelentős környezeti, egészséggel és biztonsággal összefüggő kérdésekről.

A biztonságpolitika megvalósításával összefüggésben megvalósuló tervezési tevékenység célja a kockázati tényezők minimalizálása, amelyek a munka, termelés és szolgáltatás során következhetnek be. Kockázat-elemzési módszereket alkalmaznak, hogy elősegítsék a veszélyes helyzetek kiküszöbölését és a kockázati tényezők csökkentését. A teljesítményi normák elősegítik a pozitív egészség- és biztonságkultúrát, illetve a beazonosított kockázati tényezők kiküszöbölését és ellenőrzését. Ahol lehetséges a Liegl & Dachser Kft. a kockázati tényezőket kiküszöböli vagy megfelelő tervezéssel és felszereléssel, esetleg az ellenőrző mérések alkalmazásával minimalizálja őket. Ahol ez nem lehetséges, kollektív- és egyéni védőeszközöket alkalmaznak a dolgozókra vonatkozó kockázatok elfogadható szintre történő csökkentése érdekében.

Az üzembe helyezés során a Liegl & Dachser Kft. szigorú feltételekhez köti a gépek, berendezések és létesítmények használatba vételét. Ennek érdekében minden új beruházásakor egy ún. operatív team alakul, melynek tagjait az érintett belső szervezetek delegálják. Ezen csapat speciális szakértői kontroll alatt tartják a beruházás valamennyi lépését, szakmai hozzáértésükkel a biztonságpolitika előírásainak betartását segítik elő.

A gazdaságos működés, a balesetek és káresetek megelőzése érdekében előre megtervezett és időben végrehajtott karbantartási munkálatok folynak.

A Liegl & Dachser Kft. törekszik arra, hogy elért eredményeit megfelelő módon mérje, kiértékelje és a nyújtott teljesítményt dolgozóiban tudatosítsa.



## **10. Biztonsági jelentés elkészítésébe bevont szervezetek**

---

A CK-Trikolor Kft. a PROFES Kft.-vel együttműködve tűzte ki célul, hogy hatékony és gazdaságos megoldásokkal segítsék a veszélyes anyagokkal és technológiákkal kapcsolatos tevékenységek biztonságát, ezzel a lakosság és környezetének magas fokú védelmét. A 2002. óta együttműködő partnerek alapvető feladatuknak tekintik a megbízó igényeinek maradéktalan teljesítését, a változó körülményekhez való rugalmas alkalmazkodást és igény esetén a megbízó tanácsadói támogatását, a téma utógondozását.

### **10.1 CK-Trikolor Kft.**

A CK-Trikolor Kft. szakemberei hazai és nemzetközi referenciával rendelkeznek a kockázatelemzés területén, amely egyrészt a nukleáris területhez kapcsolódik, de veszélyes ipari létesítmények kockázatelemzésében is komoly referenciák állnak már a cég mögött, amely utóbbiak a közelmúlt eredményei. A cég szakértői az ipari technológiákhoz kapcsolódó szakterületeken kiterjedt ismeretekkel és több évtizedes tapasztalatokkal rendelkeznek. Az elemzéseket megalapozó számításokat és számítógépes modellezést kutatóintézeti és egyetemi háttérrel, jelentős elméleti felkészültséggel rendelkező szakértők támogatják.

A CK-Trikolor Kft. szakemberei részt vettek mind a 2/2001. (I.17.), mind a 18/2006. (I.26.) Korm. rendeletek megalkotását megelőző szakmai előkészítési folyamatban, szakemberei hazai és nemzetközi referenciákkal rendelkeznek a kockázatelemzés területén. A Det Norske Veritas, DNV Software Risk Management Solutions kizárólagos magyarországi képviselőjeként naprakész információkkal és a legjobb módszerek ismeretével rendelkezik a környezeti kockázatelemzés területén.

Székhelye: 1023 Budapest, Török u. 2.  
Tel.: (1) 315-1101  
Fax: (1) 315-1102

### **10.2 PROFES Környezetbiztonsági Programiroda Kft.**

A PROFES Környezetbiztonsági Programiroda Kft. 1995. óta kínál széles körű szolgáltatásokat a környezetvédelem, illetve a biztonságvédelem teljes területén az ipari, a mezőgazdasági és a szolgáltatói szektor számára. A biztonságvédelmi tevékenységeink között szerepel a biztonságtechnikai, munkaegészségügyi és ipari balesetmegelőzési szakértés és tanácsadás, illetve ezekhez kapcsolódó nemvalószínűségi kockázatelemzés. A PROFES Kft. szaktevékenysége eredményeként hatékony segítséget nyújt a személyi sérülésekkel járó balesetek megelőzésében, illetve a balesetek, tüzesetek, tulajdoni és felszerelési károk költségeinek csökkentésében.

Székhelye: 1042 Budapest, Árpád út 21., I./4.  
Postacíme: 1327 Budapest, Újpest 3. Pf. 82.  
Tel.: (1) 369-4031  
Fax: (1) 272-0155

\*\*\*

## DEFINÍCIÓK, MEGHATÁROZÁSOK

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 1%-os halálozás         | a veszélynek kitett sokaság 1%-a elhalálozik veszélyes anyagokkal kapcsolatos baleset következtében  |
| BLEVE                   | a forrásban lévő folyadék gőzének robbanása (Boiling Liquid Expanding Vapour Exploison); olyan konténer hirtelen meghibásodásának eredménye, amely a normál (légköri) forráspontját jóval meghaladó hőmérsékletű folyadékot tartalmaz. A tűzveszélyes anyagok BLEVE-je tűzgömböt eredményez. |
| sűrű gáz                | olyan gáz, amelynek nagyobb a fajsúlya, mint az azt körülvevő környezeti levegőé   |
| kiülepedés              | gáz vagy szilárd részecskék megkötése a talaj vagy növényzet által   |
| terjedés                | gázok levegőben való elkeveredése, amely a gázfelhő növekedését vonja maga után  |
| dominó hatás            | olyan hatás, amely során az egyik létesítményben bekövetkezett konténment sérülés más létesítményekben is konténment sérülést idéz elő   |
| dózis                   | A különféle hatásoknak való kitettséget összegző (integrális) mérték   |
| effektív felhőszélesség | egy mérgező felhőt helyettesítő uniform felhő szélessége; a szabályos felhőhöz állandó elhalálozási valószínűség tartozik, amely megegyezik a mérgező felhő középvonalához tartozó elhalálozási valószínűség értékével és a valószínűségek integráljai egyenlők                              |
| levegő elragadás        | (tiszt) levegőnek felhőben vagy csóvában való elkeveredése   |
| üzem                    | egy üzemeltető irányítása alá tartozó teljes terület, ahol veszélyes anyagok vannak jelen egy vagy több létesítményben, ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrákat vagy a közösen végzett vagy kapcsolódó tevékenységeket is   |
| eseményfa               | az események sikeres és sikertelen kimenetei kombinációinak logikai ábrája, amely egy adott kezdeti esemény minden lehetséges következményéhez vezető baleseti eseménysorok meghatározására szolgál  |
| kitettség               | koncentráció vagy intenzitás, amely a célszemélyt eléri, és általában koncentráció vagy intenzitás dimenzióban és időtartamban fejezik ki  |
| hibafa elemzés          | egy nem kívánt esemény, a hibafa un. csúcseseményének értékelése. A csúcseseményt adottnak tekintve, a hibafa deduktív elemzési módszer alapján kerül megépítésre, azonosítva az okot vagy okok kombinációját, amely a meghatározott csúcseseményhez vezethet                                |

|   |  |
|---|--|
| F-N - görbe                             | kettős logaritmikus grafikon, ahol az x-tengely az elhalálozások számát jelenti (N), az y-tengely pedig az N vagy azt meghaladó számú halálessettel járó balesetek kumulatív gyakoriságát mutatja  |
| gyakoriság                              | bekövetkezések száma, ahányszor a végeredmény várhatóan előáll egy meghatározott időtartamon belül (lásd még valószínűség)   |
| veszély                                 | kárt okozó képességet magában rejtő kémiai vagy fizikai állapot  |
| gyújtóforrás                            | olyan dolog, amely a gyúlékony felhőt képes meggyújtani, például szikra, forró felszín vagy nyílt láng következtében   |
| jelzőszám                               | egy berendezés veszélyének mérésére használt egység, amely független a berendezés helyétől   |
| egyéni kockázat                         | annak valószínűsége, hogy egy éven belül, egy személy egy baleset áldozata lesz akkor, ha a személy állandóan és védtelenül az adott helyszínen tartózkodik. Gyakran az egy éven belüli bekövetkezés valószínűségét az évenkénti bekövetkezés gyakoriságával helyettesítik.  |
| létesítmény                             | üzemen belüli technológiai egység, ahol veszélyes anyagokat gyártanak, használnak, kezelnek vagy tárolnak  |
| jet                                     | egy nyíláson át jelentős impulzussal kiszabaduló anyag   |
| Szúróláng (jet flame)                   | egy nyíláson át jelentős impulzussal kiszabaduló anyag égése   |
| LC <sub>50</sub>                        | 50%-os halálos koncentráció, vagyis: egy anyag olyan koncentrációja, amely becslések szerint a kísérleti egyedek 50%-ára nézve halálos. Az LC <sub>50</sub> (patkány, belégzés, 1 h) olyan levegőben mért koncentráció, amely a becslések szerint egy órás kitettség után a patkányok felének pusztulását jelenti. |
| LFL                                     | alsó gyulladási határ; ezen koncentráció alatt nagyon kevés a gyúlékony gáz mennyisége a levegőben ahhoz, hogy az égés fennmaradjon  |
| határérték                              | mind a fizikai, mind a mérgező/robbanó/gyúlékonysági anyagtulajdonságokon alapuló veszélyes anyagtulajdonságok mértéke   |
| hidrosztatikus magasság                 | a folyadék szintje és a kiáramlási pont helye közti vertikális távolság  |
| konténment meghibásodással járó esemény | olyan esemény, amely légkörbe történő anyagkibocsátást eredményez  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| üzemeltető                            | bármely egyén vagy vállalat, amely üzemet vagy létesítményt üzemeltet vagy tart fenn, vagy ha a nemzeti szabályozás így rendelkezik, döntő gazdasági erővel bír a műszaki üzemeltetés tekintetében, meghatározható továbbá úgy is, hogy bármely egyén, aki műszaki berendezést üzemeltet  |
| Pasquill-féle osztály                 | osztályozás a légkör stabilitásának minősítésére, A-tól (nagyon instabil) F-ig (stabil) terjedő betűvel jelölik   |
| passzív terjedés                      | kizárólag a légköri turbulencia következtében bekövetkező terjedés  |
| csóva                                 | folyamatos, légkörbe való kibocsátás következtében kialakuló anyagfelhő   |
| tócsa                                 | talajon vagy vízfelszínen vékony rétegben szétterülő folyadék   |
| tócsatűz                              | olyan anyag égése, amely tócsából párolog ki  |
| túlnyomás alatti cseppfolyósított gáz | gáz, amelyet olyan nyomásra sűrítnek, hogy az megegyezik a tárolási hőmérsékleten mért telítési nyomással, tehát a gáz túlnyomó része kondenzálódik   |
| valószínűség                          | a bekövetkezés lehetőségének mértéke, amelyet 0 és 1 közötti dimenzió nélküli számmal fejeznek ki. A kockázatot úgy határozzák meg, mint annak valószínűsége, hogy egy előre meghatározott időtartamon belül (általában egy év) egy nem kívánt hatás bekövetkezik. Következésképpen, a kockázat egy dimenzió nélküli szám. Mindazonáltal, a kockázatot gyakran a gyakoriság egységében fejezik ki, vagyis „/év” dimenzióban. Mivel a meghibásodások gyakorisága alacsony, annak valószínűsége, hogy egy nem kívánt hatás bekövetkezik az előre meghatározott, egy éves időtartamon belül gyakorlatilag megegyezik az évenkénti bekövetkezési gyakoriság értékével. Ebben a jelentésben a gyakoriság a kockázat jelölésére szolgál |
| valószínűségi integrál                | az elhalálzási valószínűségnek a csóva-tengelyre merőleges koordináta irány mentén számolt integrálja   |
| mennyiségi kockázatbecslés            | a veszélyazonosítás folyamata, amelyet az üzemzavari esemény hatásainak, következményeinek és valószínűségeknek a számszerű értékelése, valamint ezek átfogó kockázati mérőszámokba való egyesítése követ   |
| csepp kihullás                        | apró folyadékcseppek talajra történő kihullása abból az eredetileg légkörben szuszpendált állapotú frakcióból, amely folyadék elpárolgásából keletkezett  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| kibocsátás         | tárolási helyéről vagy a technológiai folyamatból kiszabaduló vegyi anyag  |
| korlátozó rendszer | olyan rendszer, amely korlátozza az anyagok környezetbe jutását, konténment meghibásodással járó esemény bekövetkezése esetén  |
| kockázat           | egy adott tevékenység nem kívánt következményei és ezek bekövetkezése valószínűségének együttes jellemzője. Gyakran a bekövetkezés valószínűségét a bekövetkezés gyakorisága helyettesíti  |
| kiválasztási szám  | egy kijelölt helyszínen a berendezés veszélyességének mértéke  |
| stabilitás         | légköri stabilitás; az a mérték, ameddig a vertikális hőmérsékleti gradiensek segítik, vagy elfojtják a légköri turbulenciát   |
| indukált detonáció | dominó hatás, ahol az egyik tároló helyiségben bekövetkező robbanóanyag detonáció egy másik tároló helyiségben is robbanóanyag detonációjához vezet  |
| bizonytalanság     | egy modellhez használt számítások és a tényleges helyzet közötti eltérések mértéke   |
| gőzfelhő robbanás  | robbanás, amely egy gyúlékony gőzből, gázból, porlasztott folyadékból, illetve levegőből álló keverék-felhő égéséből ered, és amelyben a lángfrontok meglehetősen nagy sebességekre gyorsulnak fel ahhoz, hogy jelentős túlnyomást okozzanak |

*Megjegyzés: Számos meghatározás a „Red Book”-ból [CPR12E], a „Yellow Book”-ból [CPR14E], és az Európa Tanács 96/82/EC számú Irányelvéből került átvételre.*

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] A Kormány 18/2006. (I.26.) Korm. rendelete (Magyar Közlöny 2006/7. szám I. kötet 534 old.)
- [2] Council Directive 96/82/EC of 9. Dec. 1996.
- [3] Commission Decision of 1998 on harmonized criteria for dispersions according to article 9 of Council Directive 96/82/EC of December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances. Luxembourg: Draft 20.3.1998.
- [4] RIVM. SERIDA. Safety Environmental Risk Database. Bilthoven: RIVM, 1999.
- [5] CPR 18E.: Guidelines for quantitative risk assessment; Sdu Uitgevers, Den Haag, Committee for the Prevention of Disasters, 1999.
- [6] Gmelins Handbuch der Anorganische Chemie, 8. kiadás. 1966, Sauerstoff Lieferung 7. 2171. old.
- [7] N, Irving Sax: Dangerous Properties of Industrial Materials, 1984.
- [8] Ed.M.L. Richardson, S. Gangolli: The Dictionary of Substances and their Effects, The Royal Soc. of Chem. 1994. Cambridge.
- [9] J. H. Perry: Vegyész-mérnök Kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, 1968
- [10] CPR 12E.: Methods for determining and processing probabilities, Sdu Uitgevers, Den Haag, Committee for the Prevention of Disasters, 1997.
- [11] OREDA Offshore Reliability Data 3rd Edition; DNV; SINTEF, 1997.
- [12] NPRD-91 Nonelectric Parts Reliability Data, 1991, RAC
- [13] Swain, A. D.: Accident Sequence Evaluation Program Human Reliability Analysis Procedure (ASEP), NUREG/CR-4772, SAND86-1996 RX, AN. USA, 1987
- [14] EIREDA 1998, European Industry Reliability Data Bank, JRC, EDF; Third Edition 1998
- [15] IAEA Component Reliability Data for Use in Probabilistic Safety Assessment, IAEA-TECDOC 478, 1988
- [16] C.D. Gentillon, INEL Component Failure Data Handbook; Technical Report; EGG-EAST-8563, 1989
- [17] Delvosale C., Benjelloun F., Fiévez C., A methodology for studying domino effects; Ministère de l'Emploi et du Travail; CRC/WPS/07/97; Faculté Polytechnique de Mons, July 1998
- [18] Merck Vegyszerkatalógus 2002; Merck KGaA, Darmstadt
- [19] PHA-Pro 7 Kézikönyv és útmutató, Dyadem International Ltd., 2005.
- [20] Valerio Cozzani and Severino Zanelli, *An Approach to the Assessment of Domino Accidents Hazard in Quantitative Area Risk Analysis*
- [21] DNV Risk Management Software, SAFETI Professional Training Course Documentation (API 521), 2002
- [22] Frank P. Lees: *Loss prevention in the process industries*, Hazard identification, assessment and control: Second edition; 1996. 16.10.3-4 chapters 152-154. pp
- [23] Alan D. Swain: Accident Sequence Evaluation Program Human Reliability Analysis Procedure (HRA Procedure); 1996, NUREG/CR -4772. 7-8 p.

- [24] W.E. Baker, P.A. Cox, P.S. Westine, J.J. Kulesz, R.A. Strehlow: Explosion Hazards and Evaluation; Fundamental Studies in Engineering Vol. 5.; Elsevier, Amsterdam, 1983.
- [25] Risk analysis methodology for CPR-15 establishments, Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment, Directorate-General for Environmental Protection, Directorate for Chemicals, External Safety and Radiation Protection, p. 49., Den Haag, 1997.
- [26] Ed. Worthing Ch. R, R. J. Hance; The Pesticide Manual, The british Crop protection council, 9th edition, 1991
- [27] Ed. Worthing Ch. R, R. J. Hance; The Pesticide Manual, The british Crop protection council, 10th edition, 1994
- [28] Patil G. S.: Fire and Materials 12 127-131 (1988) Estimation of flash point

## MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

- 1. melléklet** Anyaglisták: havi tárolási adatok (csak elektronikusan); szűrt havi anyaglisták (csak elektronikusan); készítmények jellemzői, valamint az átlagos összegképletek kiszámítása
- 2. melléklet** A veszélyes anyagok biztonsági adatlapjai (csak elektronikusan)
- 3. melléklet** Az elemzői csoport részletezése; a HAZOP munkalapok
- 4. melléklet** A felhasznált számítógépes programok validációs és verifikációs dokumentációja (csak elektronikusan)
- 5. melléklet** A terjedési eredményekre vonatkozó részletes információk (csak elektronikusan), valamint a „warehouse overview” dokumentumok
- 6. melléklet** RST adatlap
- 7. melléklet** A raktárkezelő program leírása
- 8. melléklet** A gázdetektorok specifikációi és a vészjelző berendezések leírása
- 9. melléklet** A sprinkler rendszer és a hozzá kapcsolódó technológiai létesítmények sémái (sémák csak elektronikusan)
- 10. melléklet** A sprinkler rendszerénél használt habosító adalék biztonsági adatlapja és elhelyezése a telephely területén
- 11. melléklet** ISO 9001 rendszer tanúsítvány
- 12. melléklet** Tűzoltó eszközök elhelyezkedése
- 13. melléklet** Bevonható külső erők elérhetőségei



## **TÉRKÉPEK, HELYSZÍNRAJZOK JEGYZÉKE**

- BJ-T01.*** Áttekintő ország térkép
- BJ-T02.*** Települési áttekintő térkép (M 1:22000)
- BJ-T03.*** Telephelyi áttekintő térkép vészhelyzeti létesítményekkel (M 1:1600)
- BJ-T04.*** A veszélyes létesítmény áttekintő helyszínrajza (M 1:560)
- BJ-T05.*** Közműtérkép (M1:1000)