



LINDE GÁZ Magyarország Zrt.
Kazincbarcika III. Telephely

219/2011. (X.20.) Korm. rendelet szerinti

FELÜLVIZSGÁLT
BIZTONSÁGI ELEMZÉS

Nyilvános változat

Kazincbarcika, 2016. május

LINDE GÁZ Magyarország Zrt.
Kazincbarcika III. Telephely
3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1-4. (Borsodchem Zrt. területén)
219/2011. (X.20.) Korm. rendelet szerinti

**FELÜLVIZSGÁLT
BIZTONSÁGI ELEMZÉS**

ALÁÍRÓLAP

.....
Dr. Bogdán Olivér
SHEQ igazgató

.....
Horváth Tamás
biztonságtechnikai vezető

.....
Dr. Czakó Sándor
CK-Trikolor Kft.

Kazincbarcika, 2016. május

TARTALOMJEGYZÉK

0. Előzmények	7
1. Súlyos balesetek megelőzése	8
1.1 Szervezet és személyzet	9
1.2 Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek azonosítása	9
1.3 Üzemvezetés	10
1.4 Változások kezelése	11
1.5 Védelmi tervezés	11
1.6 Belső audit és vezetőségi átvizsgálás	12
2. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem környezetének bemutatása	14
2.1 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem és környezetére vonatkozó elemzés elveinek és terjedelmének bemutatása	14
2.2 Az üzem környezetének település rendezési elemei	14
2.2.1 A lakott területek jellemzése	14
2.2.2 A lakosság által leginkább látogatott létesítmények, közintézmények	15
2.2.3 Különleges természeti értékek	15
2.2.4 Súlyos baleset által potenciálisan érintett közművek	15
2.2.5 Szomszédos gazdálkodó szervezetek, telephelyen tevékenykedő külsős társaságok	16
2.3 A társadalmi kockázat számítása során figyelembe vett tényezők részletes bemutatása	18
2.4 A társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyott gazdálkodó szervezetek részletes bemutatása	18
2.5 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemen kívül más által végzett veszélyes tevékenységek hatásainak figyelembevétele	19
2.6 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem természeti környezetének bemutatása	19
2.6.1 Meteorológiai jellemzők	19
2.6.2 Geológiai jellemzők	20
2.6.3 Felszín alatti vizek	20
2.6.4 Felszíni vizek	20
2.7 Természeti környezet veszélyes anyagokkal kapcsolatos, súlyos balesetből adódó veszélyeztetettsége	20
3. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem bemutatása	21
3.1 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem biztonság szempontjából fontos információi	22
3.1.1 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem rendeltetése	22
3.1.2 Főbb tevékenységek bemutatása és a gyártott termékek	23
3.1.3 A dolgozók létszáma, a munkaidő és a műszakszám	23
3.1.4 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemre vonatkozó általános megállapítások, különös tekintettel a veszélyes anyagokra és technológiákra	23
3.2 Veszélyes létesítmények rövid ismertetése	23
3.2.1 Veszélyes anyagok elhelyezkedése, kezelése	23
3.2.2 A biztonságot szolgáló berendezések és építmények	24
3.2.3 A közművek, az infrastruktúra és a tűzoltáshoz szükséges víznyerő helyek	25
3.2.4 A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalak	25
3.2.5 A vezetési pontok elhelyezkedése	25
3.2.6 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem adminisztratív létesítményei	26
3.3 Jelen lévő veszélyes anyagok aktuális leltára	26
3.4 A veszélyes anyagok azonosítása, besorolása és mennyisége	27
3.5 A veszélyes tevékenységekre vonatkozó fontosabb információk	28
3.6 Veszélyes anyagok szállításának bemutatása telephelyen belül	28

3.7	Veszélytelenítő és mentesítő anyagok bemutatása a telephelyen belül.....	28
4.	A veszélyes tevékenységhez tartozó infrastruktúra.....	29
4.1	Külső elektromos- és más energiaforrások	29
4.2	Külső vízellátás	29
4.3	Folyékony és szilárd anyagokkal történő ellátás.....	29
4.4	Belső energiatermelés, üzemanyag ellátás és ezen anyagok tárolása.....	29
4.4.1	Elektromos áram.....	30
4.4.2	Sűrített levegő/műszerlevegő	30
4.4.3	Hűtővíz	30
4.4.4	Nitrogén.....	30
4.4.5	Széndioxid	30
4.4.6	Gőz	30
4.4.7	Földgáz	30
4.5	Belső elektromos hálózat	30
4.6	Tartalék elektromos áramellátás (vészhelyzeti ellátás).....	31
4.7	Tűztöltővíz hálózat.....	31
4.8	Melegvíz és más folyadék hálózatok	31
4.9	Híradó rendszerek	31
4.10	Telephely gőzellátása (vészellátás).....	32
4.11	Munkavédelem.....	32
4.12	Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás	32
4.13	Vezetési pontok és a kimenekítéshez kapcsolódó létesítmények.....	32
4.14	Az elsősegélynyújtó és mentő szervezet	33
4.15	Biztonsági szolgálat	34
4.16	Környezetvédelmi szolgálat	34
4.17	Az üzemi műszaki biztonsági szolgálat	34
4.18	Katasztrófaelhárítási szervezet.....	35
4.19	Javító és karbantartó tevékenység	35
4.20	Laboratóriumi hálózat	36
4.21	Szennyvízhálózatok.....	36
4.22	Üzemi monitoring hálózatok.....	37
4.23	Tűzjelző és robbanási töménységet érzékelő rendszerek.....	37
4.24	Beléptető és az idegen behatolást érzékelő rendszerek.....	38
5.	A részletes elemzéssel vizsgált legsúlyosabb baleseti lehetőségek bemutatása	39
5.1	A technológiák rajzi megjelenítése	39
5.2	A technológiai részrendszer fontos szereppel bíró elemei és az anyagkijutással járó meghibásodások	39
6.	A súlyos baleset által való veszélyeztetés értékelése.....	40
6.1	A súlyos balesetek lehetőségének elemzése.....	40
6.1.1	Adatgyűjtés és rendszerezés	41
6.1.2	Jelenlévő veszélyes anyagok listájának meghatározása	41
6.1.3	Üzem azonosítása	43
6.2	Kvalitatív elemzés HAZOP eljárással.....	43
6.2.1	További elemzésre kiválasztott létesítmények bemutatása	47
6.2.2	A telephelyre vonatkozó általános megállapítások a HAZOP elemzéshez	48
6.3	A Linde Kazincbarcika III. telephelyén azonosított súlyos baleseti eseménysorok.....	48
6.4	Dominóhatás elemzése.....	49
6.4.1	Általános dominó hatásvizsgálati szempontok és technikák	49
6.4.2	Dominóhatás vizsgálat a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyén.....	54
6.5	Külső eredetű veszélyek vizsgálata a telephelyen.....	59
6.6	Súlyos balesetet kiváltó események gyakoriságának meghatározása	59

6.7	A súlyos balesetek következményeinek és kockázatainak értékelése.....	61
6.7.1	A kockázat kiszámításakor használt eljárás.....	61
6.7.2	A kikerülés modellezése.....	63
6.7.3	A terjedés modellezése.....	66
6.7.4	A következmények meghatározása.....	66
6.7.5	Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása.....	66
6.7.6	A legveszélyesebb baleseti eseménysorok bemutatása.....	69
6.7.7	A veszélyeztetettségi zónákra tett javaslat a sérülés egyéni kockázati görbéi alapján	76
6.7.8	A természeti környezet veszélyeztetettsége.....	78
6.7.9	Korábbi üzemzavarok, súlyos balesetek.....	79
6.7.10	Döntéshozatalt támogató javaslatok.....	79
7.	Súlyos balesetek elleni védekezés eszközrendszerének bemutatása.....	80
7.1	Vészhelyzeti vezetési létesítmények.....	80
7.2	A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközrendszere.....	81
7.3	Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközrendszere.....	81
7.4	A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei.....	82
7.5	Távérzékelő rendszerek.....	82
7.6	A helyzet értékelését és a döntések előkészítését segítő informatikai rendszerek.....	82
7.7	A védekezésbe bevonható belső erők és eszközök.....	82
7.8	A védekezésbe bevonható külső erők és eszközök.....	83
8.	Biztonsági elemzés elkészítésébe bevont szervezetek.....	85
	DEFINÍCIÓK, MEGHATÁROZÁSOK.....	86
	IRODALOMJEGYZÉK.....	90
	MELLÉKLETEK JEGYZÉKE.....	92
	TÉRKÉPEK, HELYSZÍNRAJZOK JEGYZÉKE.....	93

(C) CK-Trikolor Kft. Minden jog fenntartva!

A jelen dokumentum a szerzői jogról szóló 1999.évi LXXVI.tv. alapján, mint szakirodalmi mű szerzői jogi oltalom alatt áll, melyet a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala mellett működő Szerzői Jogi Szakértői Testület is megerősített SZJSZT 15/07/1. sz. állásfoglalásában.

Megbízó a jelen dokumentumot kizárólag a saját biztonsági dokumentumainak előállításához és egyéb saját céljára jogosult felhasználni, beleértve a Megbízó azon jogát, hogy a cégen belüli használatra jogosult másolatot készíteni.

Amennyiben a Megbízó a vele egyéb feladatra szerződött harmadik félnek a jelen dokumentumot átadja annak érdekében, hogy az egyéb feladat elvégezhető legyen, úgy a Megbízó köteles gondoskodni az üzleti titok és a szerzői jog védelméről és a harmadik féllel a titok – és szerzői jogi védelemre vonatkozó kötelezettségvállaló nyilatkozatot aláírni.

A létrehozott szakirodalmi mű tekintetében a CK-Trikolor Kft. kizárólagos vagyoni joga kiterjed az alkotás többszörözésére, az átdolgozásra, a feldolgozásra, a fordításra és az alkotás bármely más módosítására, ideértve a hiba kijavítását is.

A jelen dokumentum a CK-Trikolor Kft-t kizárólagosan megillető know-how alapján létrejött eredmény. A CK-Trikolor Kft-t megillető know-how a 2013. évi V. tv-nek (Ptk.-nak) megfelelően az üzleti titokkal azonos védelemben részesül. A Megbízó köteles a dokumentumot üzleti titokként és védett adatként kezelni. Megbízó visszafejtés vagy egyéb elemzés útján nem jogosult megismerni a jelen dokumentumban foglalt know-how-t vagy annak egy részét.

A CK-Trikolor Kft. know-how-jának és szerzői jogának megsértése esetén, a szerzői jogi törvényben foglalt jogkövetkezményeken túl a jogsértő teljes kártérítési kötelezettséggel tartozik a CK-Trikolor Kft. felé, amely magában foglalja többek között a CK-Trikolor Kft. elmaradt hasznát, és az egyéb következményi károkat is.

0. Előzmények

A társaság teljes cégneve:	LINDE GÁZ Magyarország Zrt
A társaság rövidített cégneve:	LINDE GÁZ Zrt.
Székhelye:	9653 Répcelak, Carl von Linde u. 1.
Telephelye:	LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG ZRT. Kazincbarcika III., 3702 Kazincbarcika Bolyai tér 1-4.
Telefon:	06-48-510-260
Tulajdonos:	LINDE GÁZ Magyarország Zrt.
A cégjegyzék száma:	Cg. 18-10-100518
KSH számjele:	11300184 2011 114 18
Összterület:	6.430 m ²
Tevékenység megnevezése:	A HYCO-3 néven létesített veszélyes ipari üzem műszaki gázok előállítását, kezelését és elosztását végzi. Konkrétan hidrogén és CO gázok előállítása, gyártott és vásárolt gázok tárolása (metán, hidrogén, CO), ill. az előállított gázok értékesítése és csővezetéken való átadása a megrendelő részére tartozik a cég tevékenységi körébe.

„A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről” szóló 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) 1.§-ában és 1. mellékletében megadott kritériumoknak megfelelően a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephelye az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek kategóriájába sorolandó.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. 2010 januárjában kérelmet terjesztett elő a Kazincbarcika III. Telephelyre történő veszélyes üzem működése és veszélyes tevékenység folytatása iránt és benyújtotta Biztonsági elemzését és Belső védelmi tervét.

LINDE GÁZ Magyarország Zrt. 2011. október 17-én a QS. 12-46/11 számon kérelmet terjesztett elő a 230-1/2011/Seveso. számú határozatban foglalt kikötések teljesítésére és a hatóság a benyújtott kikötések teljesítésével módosított egységes szerkezetű Biztonsági elemzését és Belső védelmi tervét a 230-2/2011/Seveso számon nyilvántartásba vette.

Ezt a Biztonsági elemzést 43-2/2012/SEVESO számú határozatával a hatóság elfogadta és a katasztrófavédelmi engedélyt kikötés nélkül megadta 2012. február 9-én.

A 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet szerint a hatóság a 35500/8760/2015/ált. számú határozata szerint kötelezte a LINDE GÁZ Magyarország Zrt.-t egy egységes szerkezetbe foglalt Biztonsági elemzés benyújtására.

A Rendelet tartalmi és formai előírásai alapján, a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a jelen dokumentáció keretében készítette el Felülvizsgált Biztonsági elemzését, illetve a kapcsolódó Belső védelmi tervét. A Rendelet 8. §-ának értelmében, a biztonsági elemzés tartalmi és formai követelményeiként a rendelet 3. mellékletében megadottakat tekintettük irányadónak.

Jelen Biztonsági elemzés tartalmi megállapításai a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely 2016. májusi műszaki állapotát rögzítik.

1. Súlyos balesetek megelőzése

A Linde Gáz Magyarország Zrt. 1995-ben EN ISO 9001: 1994 szabvány szerinti Minőségbiztosítási Rendszert, 1998-ban EN ISO 14001: 1996 szabvány szerinti Környezet Irányítási Rendszert, 2000-ben SCC** Biztonságtechnikai Irányítási Rendszert vezetett be és tanúsította a TÜV HESSEN céggel.

A szabványok változásával, frissítésével egyidejűleg, 2003-ban kiépítésre került az EN ISO 9001:2000 szabványra építve egy Integrált Irányítási Rendszer, mely magában foglalta a fenti három szabvány szerinti követelményeket, valamint az élelmiszeripari célra gyártott gázok minőségbiztosítását igazoló ISO 22000:2005 szabványt.

2006-ban az Integrált Irányítási Rendszer két új szabvánnyal került kibővítésre, az EN IS 22000, mely az élelmiszeripari termékek minőségbiztosítását, valamint az EN ISO 13485 szabvánnyal, mely az orvostechnikai eszközök minőségbiztosítását szabályozza.

2007 januárjában kiadásra került a LINDE Csoport „Biztonsági, Egészségügyi, Környezeti és Minőségi (SHEQ) Politikája, mely politika kulcsfontosságú része a Linde Csoport általános stratégiájának.

2009. évben a szabvány változásokat valamint a vevői igényeket figyelembe véve az SCC helyett bevezetésre és tanúsításra került a BS OHSAS 18001 (MSZ 28001:2008) szabvány, mely a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal foglalkozó irányítási rendszer.

Az integrált irányítási rendszer kivonatos ismertetését az *12. sz. melléklet*, a tanúsítványokat a *14. sz. melléklet* tartalmazza.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. határozott kötelezettséget vállal arra, hogy alkalmazottai egészségét, a jó környezetet megőrzi és az anyagi károkat elkerüli. A Linde Gáz Magyarország Zrt. termékei és szolgáltatásai kielégítik a vásárlók követelményeit, és a vállalat minden munkatársa arra törekszik, hogy a vevői elvárásoknak messzemenően megfeleljen. Ennek érdekében a vállalatvezetés az alábbi irányelveket fogadta el:

A Linde Gáz Magyarország Zrt. olyan gázokat, gáztechnológiákat, berendezéseket és kapcsolódó szolgáltatásokat fejleszt és forgalmaz, amelyek segítik vevőit a hatékonyság és minőség javításában, és egyúttal a biztonság és környezet megóvásához is hozzájárulnak.

Termékeiket és szolgáltatásaikat a biztonsági, egészség- és környezetvédelmi szempontok, valamint a vevői elvárások figyelembevételével fejlesztik.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. vállalatvezetése felelősséggel vállalja, hogy a "Vezetői Nyilatkozatban" megfogalmazottakat a nemzeti törvényhozással összhangban megvalósítja. Elkötelezettek abban, hogy javítsák valamennyi alkalmazottjuk munkahelyi egészségi körülményeit és biztonságát, hogy megvédjék a közösséget, a környezetet és a közvagyonot működésük bármilyen káros hatásától. Ezekon túlmenően a vállalatvezetés arra ösztönzi az alkalmazottakat, hogy termékeik és szolgáltatásaik minőségét vevőik érdekében folyamatosan javítsák.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. alkalmazottai tudatában vannak munkájuk biztonságra, egészségre, környezetre és minőségre gyakorolt hatásával, és személyes felelősséget vállalnak, hogy ezen nyilatkozat céljait megvalósítsák.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. üzemait úgy tervezték és működtetik, hogy a káros hatásokat a lehető legnagyobb mértékben kiküszöböljék.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. a működésével kapcsolatos hatásokról nyíltan tájékoztatja alkalmazottait, vevőit, a hatóságokat és szomszédjait.

Az alvállalkozókat a biztonsági, környezetvédelmi és minőségi szempontokat is tartalmazó értékesítési rendszer alapján választják ki, és tevékenységüknek összhangban kell lennie ezen nyilatkozattal.

1.1 Szervezet és személyzet

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. szervezetének minden szintjén nevesített formában megjelennek a súlyos balesetek megelőzésébe, illetve az ellenük való védekezés irányításába és végrehajtásába bevont személyek. Ezen személyek részére meghatározásra kerültek a feladat- és hatáskörük betöltéséhez szükséges követelményrendszerek, továbbá a Társaság lehetővé teszi az ilyen irányú felkészülésüket.

A biztonsági szervezet felkészültségét rendszeresen ellenőrzik. A menekülés és kárelhárítás évente egy alkalommal gyakoroltatásra kerül. Ennek során különösen a feltételezett veszélykörzet elhagyását és a gyülekezési pontokon történő gyülekezést, a mentő és kárelhárító személyzet tevékenységét, védőeszközök használatát és a tanúsítandó magatartási szabályokat gyakoroltatják. Amennyiben a gyakorlatok során hiányosságot tapasztalnak, azonnal intézkednek annak elhárításáról, az intézkedési tervek módosításáról.

Súlyos baleset, vagy rendkívüli esemény bekövetkezése esetén a biztonsági szervezet által kidolgozott rendelkezésekben foglalt intézkedéseket a Társaság vezetése azonnal foganatosítja.

Az integrált irányítási rendszer részterületeivel összhangban, a szervezet vertikális és horizontális kiterjedésében a részterületek felelős vezetői és azok hierarchiaviszonyai meghatározásra kerültek. A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely működtetésével kapcsolatos szervezeti felépítést, illetve az egészségvédelmi és biztonságtechnikai irányítási rendszer működtetésével kapcsolatos szervezeti felépítést a *11. sz. melléklet* tartalmazza.

A veszélyes anyagok okozta súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatos feladatokat és felelősségi köröket a Belső védelmi terv részletezi.

1.2 Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyek azonosítása

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. az integrált irányítási rendszerben foglaltak szerint meghatározta azokat a kockázati tényezőket, amelyek a Kazincbarcika III. telephelyen folytatott gyártási, tárolási, karbantartási tevékenységek biztonságára hatással lehetnek. A kockázatok értékelése során valamennyi kockázati tényezőnél a tényező összes, gyakorlatban lehetséges hatása vagy következménye meghatározásra került.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. kidolgozta a saját BIR rendszerét, amely általánosan vonatkozik az összes magyarországi telephelyre, de BIR 5. sz. melléklete telephely specifikus sajátosságokat is megfogalmaz. A BIR-t és annak mellékleteit a BE 16. sz. melléklete tartalmazza.

Jelen Biztonsági elemzésben elvégzett kockázatelemzés a kockázat menedzsment elemeinek és a fokozatosság elvének alkalmazásával, a hazai jogszabályi követelményeknek, továbbá az Európai Unió vonatkozó irányelvnek is megfelelően készült.

A veszélyek azonosítása széleskörű információ és adatgyűjtést követő szisztematikusan végrehajtott elemzésen alapul. A telephelyen minden olyan létesítményre készült – a kvantitatív kockázatelemzést előkészítő – HAZOP elemzés, melyekben a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet szerinti veszélyes anyag jelen van. A HAZOP elemzés során azonosításra kerültek azon – súlyos baleseti szempontból meghatározó – tevékenységek és a hozzájuk kapcsolódó objektumok, amelyekre a további részletes elemzések vonatkoznak.

A súlyos balesetek lehetőségeinek felmérésére alkalmazott módszer, jelen Biztonsági elemzés 6. fejezetében kerül bővebben bemutatásra.

1.3 Üzemvezetés

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. vezetése elhatározta, hogy a szervezet működésében meghonosítja, és tudatosítja az integrált irányítási rendszerét. Ezt az elhatározását a vezetés a rendszer kialakításában, bevezetésében, működtetésében, és fejlesztésében aktív közreműködésével bizonyítja. Ennek értelmében a vezetőség:

- azonosította és ösztönzi az érdekelt felek, a jogszabályok, a vevők, a LINDE konzern és a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. által támasztott követelmények teljesítésének fontosságát;
- meghatározta a szervezet céljai elérését biztosító szervezeti felépítést;
- azonosította és egy folyamatmodellben foglalta össze az alapvető működési folyamatokat, ezek kölcsönhatását;
- kialakította a működést elősegítő dokumentációs rendszert;
- a stratégiai elképzelésekkel összhangban meghatározza, és rendszeresen átvizsgálja a „Vezetői nyilatkozatot” amely egyben a minőség-, környezet-, egészségvédelmi és biztonságtechnikai, élelmiszerbiztonsági és az orvostechikai eszközökhöz kapcsolódó tevékenység politikája;
- a stratégiai elképzelésekkel, valamint a „Vezetői nyilatkozattal” összhangban meghatározza, és rendszeresen átvizsgálja az integrált célokat, esetenként a BSC (Balanced Score Card) módszert alkalmazva;
- a szervezet működési folyamatainak megvalósításához biztosítja a szükséges erőforrásokat;
- vezetőség képviselőjeként minden integrált irányítási rendszer elem esetében az SHEQ igazgatót jelölte ki a vezérigazgató, akinek munkáját a minőségbiztosítási vezető, aki egyben az élelmiszerbiztonsági rendszerért is felel, a környezetirányítási vezető, a biztonságtechnikai osztályvezető és a Health Care igazgatója segíti;
- a működést és a célok teljesülésének mértékét rendszeresen ellenőrzi a különböző szintű vezetői összejevetelek és a vezetőségi átvizsgálás(ok) alkalmával;
- a szervezet működésében szükséges változtatásokat, fejlesztéseket folyamatosan felügyeli és koordinálja;
- szerepet vállal és részt vesz a külső és belső érdekeltekkel történő kommunikációban mind a minőségirányítást, mind a környezet-, egészségvédelmi

és biztonságtechnikai irányítást, az élelmiszerbiztonsági témákat, valamint az orvostechnikai eszközöket érintő kérdésekben.

- A vezetőség elkötelezettségével és feladataival kapcsolatos további részleteket az „F01 - Szervezetirányítás” című folyamatleírás szabályozza.

1.4 Változások kezelése

Az elhatározott változtatások és megvalósított intézkedések folyamatosan felülvizsgálatra kerülnek és szükség esetén javító és megelőző intézkedések kerülnek foganatosításra. A helyesbítő és/vagy megelőző tevékenységek végrehajtásának részleteit az „F02 Működés felügyelete” című folyamatleírás szabályozza.

A Társaság felméri az egyes munkakörökben felléphető egészségkárosító tényezőket. Ezzel együtt meghatározásra kerültek az egyes sérülékeny csoportok számára tiltott munkakörök, a 33/1998. (VI. 24.) NM rendelet előírásai alapján. A fenti kockázatelemzés kiinduló pont az egyéni védőeszközök juttatásának rendjéhez. Az értékelést új technológia bevezetése előtt és jelentős veszéllyel járó szituációban, az egészség és biztonsági irányítási rendszer folyamatos javítása érdekében mindig elvégzik.

A biztonsági elemzést soron kívül felülvizsgálják, amennyiben:

- a telephelyen olyan változások történtek, amelyek súlyos baleset kockázatát növelő vagy a védelmi rendszert érintő hatása van,
- a súlyos balesetek, rendkívüli események értékeléséből levont tanulságok vagy a műszaki fejlődés következtében új információk állnak rendelkezésre;
- a veszélyazonosításban vagy a hatások értékelésében kialakult korszerűbb módszerek erre okot adnak.

1.5 Védelmi tervezés

A veszélyek következményeinek elhárítására a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely – a 219/2011.(X.20.) Korm. rendelet 8. sz. mellékletének megfelelő – Belső védelmi tervet készített, amely jelen Biztonsági elemzés mellékletét képezi.

A védelmi szervezet felkészültségét a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephely felső vezetése rendszeresen ellenőrzi. Ennek érdekében évente gyakorlatot tart, ahol a tervben megjelölt feladatok végrehajtását a védelmi szervezetek kijelölt részével, valamint háromévente olyan gyakorlatot, ahol a tervben megjelölt feladatok végrehajtását az egész védelmi szervezettel gyakoroltatják. Súlyos hiányosság vagy rendkívüli esemény bekövetkezése esetén a biztonsági szervezet rendelkezéseiben foglalt intézkedéseket a Társaság felső vezetése azonnal foganatosítja.

A belső védelmi terv körébe sorolt dokumentumok felülvizsgálata legalább háromévente, továbbá a biztonsági elemzés soron kívüli felülvizsgálata esetén megvalósul. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset vagy rendkívüli esemény bekövetkezése esetén a Belső védelmi tervben foglalt intézkedéseket a védelmi szervezet azonnal foganatosítja.

A balesetmentes, biztonságos üzemmenet biztosítása, és a hatékony biztonsági irányítás érdekében a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye többszintű figyelő- és ellenőrző rendszert működtet. Eljárásban szabályozza a balesetek, negatív

környezet- és/vagy munkavédelmi hatással járó események kezelésével, feljegyzésével, kivizsgálásával, a szükséges azonnali helyesbítés, valamint a helyesbítő és megelőző intézkedés megtételével kapcsolatos teendőket.

Az eseményből fakadó tapasztalatok alapján megelőző intézkedéseket hoz az ismételt előfordulás, illetve a hasonló okokra visszavezethető más balesetek elkerülése érdekében. Az ilyen események után minden esetben felülvizsgálatra és aktualizálásra kerülnek a vonatkozó mentési-, reagálási-, kárelhárítási tervek és szabályok.

1.6 Belső audit és vezetőségi átvizsgálás

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. tervezett időszakonként belső felülvizsgálatokat végez az egészség- és munkavédelmi, valamint a biztonságirányítási rendszer eredményes fenntartásának ellenőrzésére. Ezen felülvizsgálatok keretében ellenőrzésre kerül az irányítási rendszer nemzetközi szabvány követelményeknek való megfelelése, a Társaság biztonságtechnikai és környezetvédelmi teljesítményei, a munkautasítások betartása, illetve a Társaság céljainak, előirányzatainak és programjainak teljesülése.

A felülvizsgálatok eredményei értékelésre, a nem megfelelőségek azonosításra kerülnek. Ennek érdekében a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. olyan dokumentált eljárásokat hozott létre és tart fenn, amelyek a környezetre jelentős hatással bíró tevékenységek fő jellemzőinek rendszeres ellenőrzésére és mérésére szolgálnak.

A Társaságnál az alábbi rendszeres biztonságtechnikai események valósulnak meg:

- felülvizsgálati audit, független akkreditált szervezet által (évente),
- tanúsító audit, független akkreditált szervezet által (háromévente),
- éves biztonságtechnikai bejárás a felsővezetők részvételével (F02 utasítás),
- éves felsővezetőségi találkozó biztonságtechnikai témában,
- havi üzemi ellenőrzések,
- munkavédelmi bizottság ülései (saját ügyrend alapján),
- belső auditok (éves terv alapján, havonta 3-5).

A telephelyenként évente megszervezett belső felülvizsgálat alkalmával sor kerül a telephely biztonságtechnikai bejására is, melyet a telephelyi szakemberek és a belső auditorok hajtanak végre. A bejárás észrevételei az audit eltérésekkel együtt bekerülnek a Linde Csoport központi adatbázisába. (Auditmanager). Az auditmanager-ben rögzített észrevételek folyamatos figyelemmel kísérését a biztonságtechnikai osztályvezető végzi.

Az egyes telephelyek/üzemek értékelése és összehasonlítása a Linde Csoport által egységesen használt SHEQ roadmap alapján történik.

Az integrált irányítási rendszer felügyeletének legfelsőbb fóruma a vezetőségi átvizsgálás, ami évente legalább egyszer, a vezérigazgató által meghatározott időpontban kerül lebonyolítása. A vezetőségi átvizsgálás célja, hogy értékelésre kerüljön a vezetői nyilatkozatban, célokban, előirányzatokban és tervekben meghatározottak megvalósítása, az integrált irányítási rendszer működése, majd ennek alapján döntsenek a folyamatos fejlesztés/fejlődés érdekében szükséges módosításokról.

Rendkívüli vezetőségi átvizsgálást indokolt esetben a SHEQ igazgató kezdeményezhet, ahol csak azzal a napirendi ponttal foglalkoznak, ami miatt a rendkívüli átvizsgálásra sor került.

Az átvizsgálások tervezése, megszervezése (meghívottak értesítése, beszámoló elkészíttetése az illetékesekkel) és megvalósulásának ellenőrzése a minőségbiztosítási vezető feladata.

2. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem környezetének bemutatása

2.1 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem és környezetére vonatkozó elemzés elveinek és terjedelmének bemutatása

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephely a tőle elvárható körültekintéssel és gondossággal elemezte a környezetében más veszélyes létesítményt üzemeltetők súlyos baleseti eseménysorai által veszélyeztetett területeket.

Ezzel párhuzamosan a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephely az összes rendelkezése alá tartozó 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 rendelkezésre álló terület határán kívüli 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.

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem területére és környezetére vonatkozó elemzés elveinek és terjedelmének bemutatását a 6. fejezet részletezi.

2.2 Az üzem környezetének település rendezési elemei

2.2.1 A lakott területek jellemzése

A kazincbarcikai HYCO-3 veszélyes üzem címe a következő:

Linde Gáz Magyarország Zrt.
H-3702 Kazincbarcika
Bólyai tér 1-3.

Az üzem a BorsodChem Zrt. gyártelepének területén helyezkedik el. A BorsodChem Zrt. gyártelepe – amely maga is ipari környezetben áll – a mintegy 30.000 lakosú Kazincbarcikától keleti irányban helyezkedik el. A gyártelep ÉNy-DK irányban, a 26. számú főközlekedési úttal párhuzamosan húzódik kb. 3,5 km hosszú, szélessége néhol eléri az 1 km-t.

Az 1100 fő lakosú település, Berente a Linde Gáz Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephelyétől D-i irányban helyezkedik el. A telephelyhez legközelebb eső házak körülbelül 300 méterre vannak.

A 12.500 fő lakosú város, Sajószentpéter a Linde Gáz Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyétől DK-i irányban, kb 2,5 km-re helyezkedik el.

A kvantitatív számításokhoz a telephely környezetében élő lakosok száma és elhelyezkedése a népszámlálással megegyező adatok alapján pontosan figyelembevételre került.

A telephelyet és környezetét bemutató helyszínrajzokat a *T-02-T-03. sz. térképmelléletek* tartalmazzák.

2.2.2 A lakosság által leginkább látogatott létesítmények, közintézmények

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely környezetében iparterület, főútvonal, autóbusz váróterem, vasútvonal, vasútállomás, mezőgazdasági terület egyaránt megtalálhatóak. Az üzem környezetében található lakosság által látogatott közintézmények és lakóházak üzemhez viszonyított távolságait az alábbi táblázat szemlélteti.

1. táblázat: Telephelytől mért távolságok

Intézmények, létesítmények, lakóépületek	Telephely szélétől mért távolság légvonalban [m]
Berentei katolikus templom (Berente, Esze Tamás utca, 3704)	800
Legközelebbi lakóépületek (Berente, Marx K. utca)	300
Berentei Általános Iskola (Berente, Posta út 7., 3704)	600
Berentei Általános Művelődési Központ és Óvoda (Berente, Posta utca, 3704)	600
Vasútállomás (Berente, Hadak Útja)	400
Szent Borbála Idősek otthona (Berente, Ady Endre út 7-11., 3704)	900

2.2.3 Különleges természeti értékek

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely környezetében természetvédelmi terület, különleges védettségű terület nem található.

2.2.4 Súlyos baleset által potenciálisan érintett közművek

Súlyos baleseti esemény, annak jellegétől és kiterjedésétől függően érintheti a víz-, gáz-, elektromos-energia ellátással és szennyvízelvezetéssel kapcsolatos közműveket. A közművek konkrét érintettsége a 6. fejezetben kerül részletesen bemutatásra.

2.2.5 Szomszédos gazdálkodó szervezetek, telephelyen tevékenykedő külsős társaságok

A LINDE GÁZ Zrt. Kazincbarcika III. Telephelye a BorsodChem Zrt. területén belül található. A LINDE GÁZ Zrt. levélben kereste meg a szomszédos üzemeket, és a Kazincbarcika III telephelyen dolgozó külsős társaságokat. A visszaérkezett válaszlevelek a 7. sz. mellékletében találhatóak.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. a szomszédos üzemek által szolgáltatott információkat az üzem veszélyeztetésének vizsgálata és a dominóhatás vizsgálat során figyelembe vette, melyek részletesen a biztonsági elemzés 6. fejezetében kerülnek kifejtésre.

A megkeresett szomszédos üzemek és azok dolgozói létszámait az alábbi táblázat mutatja:

2. táblázat: A Kazincbarcika III telephelyével szomszédos, vagy ahhoz közel elhelyezkedő üzemek adatai

A telephelyen munkát végző külső társaságok adatait az alábbi táblázat mutatja be:

3. táblázat: A Kazincbarcika III telephelyén dolgozó külsős társaságok adatai

2.3 A társadalmi kockázat számítása során figyelembe vett tényezők részletes bemutatása

A kockázati számítások igénylik a környező lakosság lélekszámának és koordinátahelyes elhelyezkedésének a megadását, illetve a telephely környezetében a közlekedés vizsgálatát. E célból beszerzésre kerültek a népeesség-nyilvántartóból a telephely környezetére vonatkozó lakossági adatok, amik az állandó lakcímmel rendelkező lakosok számát és pontos elhelyezkedését tartalmazzák.

A népeesség-nyilvántartóból származó adatok a kvantitatív számításokhoz kapcsolódó PhastRisk 6.54 fájlokban kerülnek átadásra, amelyeket a 4. sz. melléklet tartalmaz.

A LINDE GÁZ Zrt. telephelyének közvetlen közelében jelentős közúti forgalom nem zajlik, ezért nem volt szükség az időszakosan az utakon tartózkodó emberek figyelembe vételére a társadalmi kockázat meghatározásakor.

A LINDE GÁZ Zrt. megkereste a közvetlen szomszédságában lévő létesítményekben működő vállalkozásokat, és – többek között – információkat kért az ott dolgozók számáról. Tekintettel arra, hogy a megkeresett létesítményekkel a LINDE GÁZ Zrt.-nek nincs közös biztonsági irányítási rendszere, az ezen létesítményekben dolgozókat a társadalmi kockázat számításánál figyelembe kellett venni. Az adatok meghatározásánál az egy időben legtöbben ott tartózkodók (irodában és technológiai irányítást ellátó helyiségekben együttesen megadott) száma lett figyelembe véve.

A számítások során a létesítményekben az épületen belül tartózkodó személyek száma a kapott adatok, valamint a lakosságra vonatkozó értékek alapján került figyelembe vételre.

A LINDE GÁZ Zrt. környezetében működő vállalkozásokat megkereső leveleket, a térítvevényeket és a beérkezett válaszokat a 14. sz. melléklet tartalmazza.

2.4 A társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyott gazdálkodó szervezetek részletes bemutatása

A 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 7. mellékletének 1.6.2. pontja alapján a társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyhatók az 1.6.2. pont a), b) és c) alpontjában részletezett munkavállalók.

A külső munkavállalókra vonatkozó szabályokat külön utasítás szabályozza, amely a Kazincbarcika III. Telephely területén végzett beruházásokkal, karbantartásokkal, felügyeleti ellenőrzésekkel és a Telephely területén kívül, a vevői gázellátó berendezés telepítésével, karbantartásával, alkalmazástechnikai kísérletek végzésével kapcsolatos munkákra és az abban érintett műszaki vezetőkre vonatkozik.

Az integrált irányítási rendszer szerint az idegen vállalat/vállalkozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi és a vagyónvédelmi feladatait szerződésben rögzíteni kell. Az integrált irányítási rendszer hatálya kiterjed a telephely területén szerződés alapján munkát végző külső vállalkozások dolgozóinak biztonságtechnikával kapcsolatos feladataira, a telephely megbízásából végzett munka során tanúsítandó magatartásukra, a velük kötött szerződésben, megállapodásban rögzítettek szerint.

A külső vállalkozók szerződésük értelmében nyilatkoznak a munka során felhasználandó vegyi anyagok megnevezéséről, mennyiségéről valamint a vegyi anyagok biztonsági adatlapjainak átadásáról.

A külsős vállalkozások munkavállalói oktatásban részesülnek a LINDE GÁZ Magyarország Zrt.-re vonatkozó speciális munka-, tűz- és környezetvédelmi szabályokról. Ennek megtörténte írásban kerül rögzítésre a Munkaengedély rendszerről szóló MU 27-

12-ben leírtak szerint. A fenti oktatások kezdeményezéséért, illetve elvégzéséért az idegen cég tevékenységét felügyelő szervezeti egységek a felelősök az MU 27-12-ben szabályozottaknak megfelelően, mely jelen dokumentum *13. sz. mellékleteként* szolgál.

A külsős vállalkozások kötelessége megismerni azokat a veszélyforrásokat melyekkel a munkaterülete környezetében számolnia kell. Havária jellegű esemény esetén a vállalkozásnak intézkednie kell a terület lezárásáról és azonnal értesítenie kell a Biztonságtechnikai osztályt.

A külső munkavégző által folytatott tevékenységek biztonságtechnikai és környezetvédelmi követelményeit a *4. sz. melléklet* tartalmazza.

A LINDE GÁZ Zrt. telephelyén több külsős cég tevékenykedik. A telephelyre érkező külsős munkavállalók és vendégek folyamatos felügyelet mellett végzik a tevékenységüket. Vészhelyzet esetére a külsős munkavállalók és a vendégek tájékoztatást kapnak egy információs lap formájában a havária esemény bekövetkezésekor követendő protokollról.

A LINDE GÁZ Zrt. megbízásából tevékenykedő külsős vállalkozók megnevezését, elérhetőségét, tevékenységét és létszám adatait a *14. sz. melléklet* tartalmazza.

A Rendelet 7. mellékletének 1.6.3. pontja alapján szükséges a figyelmen kívül hagyott munkavállalók figyelembevételével készült társadalmi kockázati görbe bemutatása is, ami jelen biztonsági jelentés 6. fejezetében található.

2.5 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemem kívül más által végzett veszélyes tevékenységek hatásainak figyelembevétele

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a tőle elvárható körültekintés érdekében írásos úton kereste fel a szomszédos veszélyes üzemeket, hogy információszolgáltatást kérjen a szomszédos cégek tevékenységéből adódó súlyos baleseti eseménysorokról és hatásaikról. Az adatszolgáltatás lezárásáig csak a BorsodChem Zrt. részéről érkezett válaszevél, mely jelen dokumentáció *7. sz. mellékletében* található.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. a BorsodChem Zrt. által szolgáltatott információkat az üzem veszélyeztetésének vizsgálata és a dominóhatás vizsgálat során figyelembe vette, mely részletesen a biztonsági elemzés 6. fejezetében kerül kifejtésre.

2.6 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem természeti környezetének bemutatása

A veszélyes üzem természeti környezetével kapcsolatban, a terület meteorológiai, legfontosabb geológiai, hidrológiai és hidrográfiai jellemzői az alábbiak.

2.6.1 Meteorológiai jellemzők

Az éves napsütéses órák száma 1900 körüli.

4. A hőmérséklet havi középértékei Kazincbarcika körzetében:

Abszolút maximum: 37,4 °C (1968. július 8.)

Abszolút minimum: -26,9 °C (1987. január 13.)

A csapadék évi összege 900-1000mm.

2.6.2 Geológiai jellemzők

Kazincbarcika a Bükk hegységtől északra található Borsodi-medencében helyezkedik el. A Borsodi-medence az Északi-középhegységen belüli fiatal harmadidőszaki medence. A medence feltöltődése során a miocénben homok, homokkő rétegek rakódtak le, majd regionális elmocsarasodás és kőszénképződés vált jellemzővé. A széntelepes összlet vastagsága Borsodban 300-400 m. A felső-miocénben a Sajó-árokban kontinentális képződmények rakódtak le, a Tardonai-dombság területén riolitos és andezites vulkáni aktivitás ugyancsak kimutatható.

A Linde Kazincbarcika III. telephely altalaja lényegében homokkőből, agyagból és kavicsból áll beágyazódott szénrétegekkel. A talajmechanikai vizsgálat eredményei szerint a telephely talaját felülről lefelé haladva a következő rétegek jellemzik:

- Egy felső, kohósalak réteg,
- Több agyagréteg kb. 6 - 10 m mélységig,
- Egy kb. 1 m vastag agyagos homokréteg és
- Egy azt követő kavicsréteg.

A geológiai körülmények alapján a berendezések alapozásánál semmilyen speciális intézkedésre nem volt szükség.

2.6.3 Felszín alatti vizek

A kistáj a Sajónak az országhatártól a Bódva torkolatáig terjedő 58 km-es völgyére, valamint a Bódvának a Szuhogyi-patak torkolata alatti völgyére terjed ki. A Sajóról a sajópüspöki és a sajószentpéteri vízmérce adatait mutatjuk be.

A Sajó két mércéje között kb. 25 %-os vízgyűjtő-növekedés van, ami azonban a kiegyenlítődés miatt nem tűnik ki a vízhozamokból. Árvizek főleg kora tavasszal és nyár elején fordulnak elő. A széles völgy egyes részeit nem összefüggő védgátak vigyázzák.

A Sajó-völgy nagy mennyiségű talajvizet tart, átlagosan 2-4 m között mindenhol megtalálható, hasonló értékű a rétegvíz készlet is. A víz minőségét tekintve kemény és szulfátos. Sok artézi kút került kialakításra, a vízhozam azonban ingadozó.

2.6.4 Felszíni vizek

Kazincbarcika dombvidéki területre épült, ott ahol a dombságot széles völgygel átszelő Sajó folyóba beleömlik a kis Tardona patak. A környék felszíni vízfolyásai közül a Sajó a meghatározó, ami a telephelytől körülbelül 700 m-re, a főút túloldalán folyik. Borsodchem Zrt. ipari víz igényét a Sajóból nyeri. A főút és a Sajó között több antropogén eredetű tó található.

2.7 Természeti környezet veszélyes anyagokkal kapcsolatos, súlyos balesetből adódó veszélyeztetettsége

A természeti környezet veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetből adódó veszélyeztetettségét bővebben a 6. fejezet ismerteti.

3. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem bemutatása

Linde Gáz Magyarország Zrt. HYCO-3 veszélyes üzeme (továbbiakban: HYCO-3) a BorsodChem Zrt. üzemi területébe integrálva; egy bekerített és fegyveres őrsgel védett területen belül a BorsodChem Zrt. üzemi területének középső részén (az un. III. számú gyárterületen, „Berente 4032” helyrajzi számú ingatlanon) kb. 1 km távolságra a HYCO-1 és HYCO-2 és ASU berendezések üzemi területétől, a tengerszint felett 137 m-rel található. A Linde kazincbarcikai telephelyeinek (HYCO-1, -2, ASU, HYCO-3) fekvését és környezetbe való beilleszkedését, ill. a BorsodChem Zrt. iparterületét a helyszínrajz mutatja (T-02).

Az alapterület és az egyes üzemterületek méretei és körvonala a mellékelt helyszínrajzból látható (T-03), úgymint a telephely infrastruktúrája is.

A HYCO-3 veszélyes üzem (Kazincbarcika III.) technológiailag és irányítástechnikailag csatlakozik az 1. üzemi területhez.

1. üzemi terület (Kazincbarcika I.):

- meglévő berendezés hidrogén és szén-monoxid előállítására (HYCO -1)
- meglévő berendezés hidrogén és szén-monoxid előállítására (HYCO -2)
- meglévő levegőbontó berendezés (ASU).

2. üzemi terület (Kazincbarcika III.)

- Új létesítés, berendezés hidrogén és szén-monoxid előállítására (HYCO-3).

A telephely sík területen helyezkedik el, belső úthálózata aszfaltozott, az udvar térburkoló kővel borított, illetve parkosított. A technológiai terület sík.

A telekrész kb. 36.750 m² területű. A HYCO-3-berendezéshez szükséges terület kb. 6.430 m². Szerződéses megállapodás jött létre a termelőtevékenységgel igénybe veendő területre és az ingatlanhasznosításra BorsodChem Zrt. és Linde Gáz Magyarország Zrt. között, eszerint az ingatlan továbbra is BorsodChem Zrt. tulajdonában marad.

A beépítendő terület korábban felvonulási- és raktárhelyként szolgált. A felszín majdnem 1 méter vastag kohósalakkal van megerősítve. A területet 2 oldalon egy csőhíd veszi körül, ami a technológiai összeköttetések kiépítését megkönnyíti.

Az üzem infrastruktúrája az átnézeti terven van ábrázolva, (3.1 melléklet) A HYCO-3-berendezés a következő szerkezeti egységekből áll:

- Elektromos kapcsolóterem és mérőműszer kapcsolóterem
- CO/H₂ leválasztó berendezés (Cold Box, 1600-as részberendezés)
- CO-kompresszor
- Elemző konténer
- CO₂-kompresszor
- Mérés- és karbantartó épület
- Javítóműhely, pótalkatrész raktár

A szabadban a következő berendezések vannak felállítva:

- Kéntelenítő (1000-es részberendezés)
- Gőz reformáló (1100-as részberendezés)
- Folyamatgáz hővisszanyerő (1200-as részberendezés)
- Kazántápvíz- és gőzrendszer (1300-as részberendezés)
- MDEA mosó (1400-as részberendezés)

- Szárító és maradék CO₂ eltávolító (1500-as részberendezés)
- Nyomásváltó adszorpciós berendezés (1700-as részberendezés)
- Fáklyarendszer, meleg (9000-es részberendezés)
- Fáklyarendszer, hideg (9100-as részberendezés)
- Hűtővíz rendszer (9200-as részberendezés)
- Szennyvízrendszer (9700-as részberendezés)
- CO₂-tartály (9400-as részberendezés)
- N₂-ellátás (9400-as részberendezés)

A berendezések elrendezését a HYCO-3 berendezés (3-4 melléklet) plottolt terve tartalmazza.

A technológiai területek bemutatása a 6. fejezetben található.

A telephely területi elhelyezkedését a *T-01. - T-03. sz. térképmelléletek* mutatják be.

3.1 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem biztonság szempontjából fontos információi

3.1.1 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem rendeltetése

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a LINDE Csoport tagja. A LINDE Csoport vezető pozícióval rendelkezik Európában, és világszerte az egyik legjelentősebb gázszolgáltató. A csoport a műszaki gázok, ipari és orvosi gázok, a környezetvédelem és a K+F (kutatás - fejlesztés) területén a termékek széles skáláját kínálja.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. 1992-ben alakult meg répcelaki székhellyel. Jelenleg öt telephellyel rendelkezik, Répcelakon, Budapesten, Dunaújvárosban, Kazincbarcikán és Miskolcon.

A cég közel 50 milliárdos forgalmával, valamint 520 alkalmazottal Magyarország legnagyobb műszaki gázokat előállító és forgalmazó vállalata. Az öt telephelyen gyártott ipari gáztermékek terítését országsszerte 151 lerakat végzi.

Az 1990-es évek második felétől egyre erősödő nemzetközi fúziós hullám a LINDE GÁZ Magyarország Zrt-t is elérte. 2001. januárjában került sor a LINDE GÁZ Magyarország Rt. és az AGA Gáz Kft. egyesülésére. Az egyesülés révén létrejött új társaság valamennyi ipari és egészségügyi gáz gyártásában és forgalmazásában vezető szerepet tölt be Magyarországon. A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. műszaki gázai – oxigén, nitrogén, argon (az úgynevezett levegőgázok), továbbá szén-dioxid, hidrogén, acetilén és hegesztési védőgázok, valamint az egyéb nemesgázok, éghető gázok, orvosi gázok, elektronikai gázok, nagy tisztaságú gázok és vizsgáló gázok - mind jelen vannak az ipar szinte valamennyi területén, de ugyanígy a kutatásban és a gyógyászatban is.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. intenzív kutató-fejlesztő munkájával a műszaki gázok alkalmazásának újabb és újabb területeit tárja fel, a cseppfolyós és palackos egészségügyi gázok minőségét laboratóriumi mérésekre alapozott minőségi bizonyítvánnyal tanúsítja anaesthesiához, lélegeztetéshez, speciális orvosi célokra, tüdőfunkció vizsgálatokhoz, légző- és vérgáz-analízishez, kriomedicinához, kalibráláshoz és egyéb laboratóriumi felhasználáshoz, kórházi gázellátáshoz.

3.1.2 Főbb tevékenységek bemutatása és a gyártott termékek

A telephelyen hidrogén és CO gáz előállítás folyamata zajlik, eközben földgáz (metán) kerül felhasználásra. A hidrogén csak gáz formában van jelen, a szén-monoxid és a földgáz részben cseppfolyós állapotban is. Az elemzés során a gyártás minden folyamata vizsgálva lett. Mivel a felhasznált (metán) és az előállított gázok fokozottan tűz- és robbanás veszélyes anyagok, és előállítása miatt nagy mennyiségben van jelen a telephelyen, így vizsgálata indokolt.

Az üzemi technológiák rövid leírását a 3.2 fejezetben, részletesebb bemutatását a 6 fejezetben található technológiai leírások ismertetik.

3.1.3 A dolgozók létszáma, a munkaidő és a műszakszám

Kazincbarcika III telephely kiszolgálását teljes egészében a Kazincbarcika I telephely személyzete végzi, ők is csak alkalmanként tartózkodnak a területen üzemi ellenőrzés, karbantartás, üzemzavar esetén.

A Kazincbarcika I telephely ellátásáért felelős személyzet:

*5. sz. táblázat: Létszám adatok a **Kazincbarcika I** telephelyen*

3.1.4 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemre vonatkozó általános megállapítások, különös tekintettel a veszélyes anyagokra és technológiákra

A veszélyes tevékenységek végzésével kapcsolatban a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely az engedélyköteles tevékenységeit kizárólag az arra feljogosító engedély birtokában végzi. A munka előírások szerinti elvégzését az erre feljogosított hatóságok (KVTF, ÁNTSZ, OMMF, TMBF, stb) rendszeresen ellenőrzik és felülvizsgálják. Az eddigi ellenőrzések hiányosságot nem állapítottak meg.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely az anyagmozgatás során a kezelés, tárolás és szállítás vonatkozásában a minőségbiztosítási szempontokon túlmenően, azokkal összhangban biztosítja az anyagmozgatást végzők és környezetük megfelelő védelmét. A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. törekszik arra, hogy a kézi anyagmozgatást minimalizálva az elvárható technikai- és műszaki fejlettségű gépeket, berendezéseket, technológiákat, valamint gépelrendezést alkalmazzon.

3.2 Veszélyes létesítmények rövid ismertetése

3.2.1 Veszélyes anyagok elhelyezkedése, kezelése

A veszélyes anyagokat a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. kellő gondossággal, a gyártók ajánlásai szerint kezeli és tárolja. A társaság ADR-rel kapcsolatos előírásait az F 14 folyamatleírás tartalmazza. Az utasítás elkészítéséért és karbantartásáért a társaság veszélyes áru biztonsági tanácsadója felelős.

A veszélyes anyagok beszerzését, tárolását, használatát, címkézését és a különböző bejelentési kötelezettségeket a MU 27-05 utasítás szabályozza. A QS nyilvántartást vezet a

társaság által gyártott, forgalmazott és felhasznált veszélyes anyagokról, és kezeli az összes veszélyes anyagokkal kapcsolatos dokumentumot (biztonsági adatlapok, címkék, címkekatalógus, stb.).

Minden – a veszélyes anyagokkal és veszélyes készítményekkel kapcsolatos eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló 44/2000 (XII. 27.) egészségügyi miniszteri rendeletben – veszélyes anyagnak minősített anyag előállítása, felhasználása és forgalmazása az anyag biztonsági adatlapjának birtokában, valamint az ezen anyagokkal dolgozó munkavállalóknak munkavédelmi és biztonságtechnikai oktatása után kerül megkezdésre.

3.2.2 A biztonságot szolgáló berendezések és építmények

A LINDE GÁZ Zrt. az anyagokkal kapcsolatos balesetek elkerülése érdekében biztonság növelő technikai megoldások bevezetésével alakította ki építményeit. A Társaság különösen nagy hangsúlyt fektetett arra, hogy az épület és a szabad terek kialakítása során betartásra kerüljenek a vonatkozó jogszabályok létesítésre vonatkozó előírásai, a jelenleg rendelkezésre álló nemzetközi tapasztalatok és más EU országok által képviselt műszaki és technológiai tapasztalatok.

A súlyos baleseti veszélyt jelentő technológiák telepítési kockázatainak felmérésénél a LINDE GÁZ Zrt. figyelembe vette az alábbi szempontokat a tervezés és a kivitelezések során:

- a felhasznált anyagok kiválasztása,
- az alapozás tervezése,
- nagy nyomáson és magas hőmérsékleten üzemelő berendezések tervezése,
- a méretezés,
- a statikai megfontolások,
- a külső behatás elleni védelem.

Ezek közül a kiemelhetők:

- Az építményeket és azok tűzszakaszait - a tűzveszélyességi osztályba sorolástól függően - I-III. tűzállósági fokozatnak megfelelően kerültek kialakításra.
- A technológiában zárt rendszereket alakítottak ki. Megfelelő védelmet biztosítanak a tároló edények, a technológiai berendezések szakaszolt kialakításai, a helyiségek tűzszakaszolásai, az éghető anyagok elhelyezésének, a magas hővel járó tevékenységek korlátozásai.
- A telephely leállításához szükséges kezelő szervekkel az üzemi berendezések leállítása a veszélyeztetett területeken kívülről biztosított.
- Azoknak a helyiségeknek, amelyekben oxigént nyernek, sűrítnek vagy cseppfolyós oxigént párologtatnak, a tetők, falak és padlózat nem éghető elemekből épülnek fel, és a helyiségek úgy vannak elhelyezve, hogy vészhelyzet esetén ezeknek a gyors elhagyása biztosított legyen.
- A helyiségekből és a berendezés területéről kivezető menekülési utak elegendő számban vannak jelölve és mindig szabadon vannak hagyva.
- Azon helyiségek, amelyekben az üzemeltetéshez szükséges folyamatlevegő kiléphet, szellőztetése úgy történik, hogy a helyiség levegőjében semmilyen nem megengedett oxigénkoncentráció se léphessen fel.
- A cseppfolyós oxigén lehetséges szivárgási területein az alaptalaj nem éghető anyagból van. Az alaptalaj hézag- és pórusmentesre lett kialakítva.

A HYCO-3 üzem területén a jogszabálynak megfelelő mennyiségű és minőségű tűzoltó készülék került elhelyezésre.

A HYCO-3 üzem területén füstérzékelők, kézi tűzjelzők és kamera, valamint szén-monoxid, hidrogén, oxigén és metán érzékelők kerültek kihelyezésre.

3.2.3 A közművek, az infrastruktúra és a tűzoltáshoz szükséges víznyerő helyek

A terület infrastruktúrája teljesen kiépített, a telephely adott igényeinek kielégítése, infrastrukturális hálózatba kapcsolása megoldott. Szűken értelmezve ennek tartalma a villamos energia, a földgáz, az ivóvíz ellátás, a szennyvíz-és csapadékvíz csatornázás és elvezetés, a hulladékszállítás és a távközlési szolgáltatások, beleértve az ezek biztosításához és üzemeltetéséhez szükséges külső javító és karbantartó szolgáltatásokat is.

A telephelyet -speciális elhelyezkedéséből adódóan- többféle közmű szolgáltatással a Borsodchem Zrt. lát el, így a villamos energiát, a földgázt, és az ionmentes vizet a Borsodchem szolgáltatja. A telephely szennyvízhálózata a Borsodcheméhez csatlakozik.

A Kazincbarcika III. Telephely infrastrukturális ellátottságát és csővezeték rendszereit a T-04. sz. térképmelléklet tartalmazza.

3.2.4 A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalak

Mivel az üzem berendezéseinek nagyobb része a szabadba van telepítve, az üzem biztonságos elhagyása több úton is lehetséges, de a szélirányt figyelembe kell venni a menekülés irányának megválasztásánál. (Meneküléskor mindig a szélre merőleges, vagy ehhez közeli, inkább szembeni irányba kell menekülni. A szélirány jelzésére jól látható helyeken szélzsákok kerültek telepítésre)

Menekülési utak:

- a. Műszerszoba, öltözők, (táblával ellátva.)
- b. A szabadba telepített berendezések lépcsői és függőlétrái
- c. A szabadba telepített berendezések közötti szabad terek, utak.

A hatékony kimenekítés érdekében az épületekben és szabad tereken jól látható helyen ki vannak függesztve a menekítési útirányt bemutató táblák. A menekítési útvonal ismerete az üzemi személyzet számára minden oktatáson külön meghatározás nélkül ismertetésre kerül. A menekítő útvonalak szabadon hagyását az üzemi dolgozóknak be kell tartaniuk.

A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalakat a T-04. sz. térképmelléklet ismerteti.

3.2.5 A vezetési pontok elhelyezkedése

A LINDE GÁZ Zrt. Kazincbarcika III. Telephely területén bekövetkező vészhelyzet esetén a **központi műszerszoba a vészhelyzeti irányítási szervezet központja**, azonban a tűzoltás vezetője szükség esetén elrendelheti a mozgó vezetési pont működtetését. A vészhelyzeti irányítási szervezet hatékony működéséhez mindenkor olyan helyszínt kell

választani, ahol a helyzet értékeléséhez és a döntések előkészítéséhez szükséges technikai infrastruktúra rendelkezésre áll.

A Biztonsági jelentés számítási eredményeire alapozva, vészhelyzet esetére kijelölt **gyülekezési pontként a központi műszerszoba került kijelölésre**, amelynek elhelyezkedését a Belső védelmi terv *T-05. sz. térképmelléklete* tartalmazza.

Robbanás, tűz és toxikus anyag kikerülés esetén a munkahely elhagyása csak a gyülekezési pontra történhet, fokozottan ügyelve arra, hogy a nemkívánatos eseménytől függően, a vészhelyzet által érintett terület rész el legyen kerülve.

3.2.6 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem adminisztratív létesítményei

A telephelynek közvetlen adminisztratív létesítményei nincsenek, azok a Kazincbarcika I telephelyen találhatóak.

3.3 Jelen lévő veszélyes anyagok aktuális leltára

Ammónia a HYCO-3 berendezés hűtőberendezésében összesen legfeljebb 800 kg mennyiségben van jelen. Ez a mennyiség a 2%-os küszöbérték alatt van, tehát a hűtőberendezés részletes elemzése nem szükséges.

A felhasznált nikkel-oxid katalizátor belélegezhető formában mérgező ill. karcinogén besorolású. A HYCO-3 üzemben ezek nem belélegezhető formában vannak jelen, így a R. szerint nem tekinthetők veszélyes anyagnak.

A HYCO-3 berendezésben a R. 1. melléklet értelmében és a fenti feltételezéseket beleértve veszélyes anyagként a következők vannak jelen:

- földgáz
- hidrogén
- szén-monoxid

A hidrogén csak gáz formában van jelen, a szén-monoxid és a földgáz részben cseppfolyós állapotban is. Jelentős mennyiségek csak a biztonságtechnikailag fontosnak sorolt részegységekben vannak jelen. A következő táblázatban ezek a részegységek vannak feltüntetve a mindenkori maximális mennyiségekkel együtt, amelyek a berendezések és csővezetékek térfogatából adódnak.

6. Veszélyes anyagok és maximális lehetséges mennyiségek a HYCO-3 berendezéseiben

A folyamattechnikai és biztonságtechnikai követelmények alapján a normál üzemben jelen lévő anyagmennyiségek kisebbek, mint a maximálisan lehetséges anyagmennyiségek.

A HYCO-3 berendezés nem előírás szerinti üzemelése esetén sem keletkezhetnek más veszélyes anyagok, mint amelyek előírás szerinti üzemelés esetén. A veszélyes anyagokra megadott maximális mennyiségek a nem előírás szerinti üzemelésre is érvényesek.

A telephely üzemazonosítását az *1. sz. melléklet* tartalmazza. Az azonosítás az anyagok megnevezése mellett tartalmazza az anyagoknak a Biztonsági jelentés elkészítéséhez szükséges egyéb jellemzőit, így CAS-számokat, empirikus formulákat, H-mondatokat és Seveso-osztályba sorolásokat. Az anyagok biztonsági adatlapjait a *2. sz. melléklet* tartalmazza.

3.4 A veszélyes anyagok azonosítása, besorolása és mennyisége

Az anyaglista (az *1. sz. melléklet*) a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephelyén „jelenlévő” veszélyes anyagokat tartalmazza. A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephelyén előforduló anyagra vonatkozóan – üzem szinten történő összegzéssel – kerültek meghatározásra a jelenlévő veszélyes anyagok. A meghatározás alapját az üzemi készletgazdálkodás adatai képezték.

Az 5 anyagra megadott listából toxikológiai, tűzveszélyességi és főként mennyiségi alapon kerültek kiszűrésre azok az anyagok, amelyek szakértői vélemény, valamint a jogszabály értelmezése szerint figyelmen kívül hagyhatók. A jogszabályban megadott séma természetesen ebben az esetben is érvényesült.

A 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 1. mellékletében megadott küszöbérték-táblázatok alkalmazása végett meghatározásra került az anyagok Seveso osztálya. A Seveso osztályba sorolás a gyártó, vagy forgalmazó által adott Biztonsági Adatalap szerint történt.

A veszélyes anyagok azonosítását, besorolását és mennyiségeit részletesebben a 6. fejezet tartalmazza.

3.5 A veszélyes tevékenységekre vonatkozó fontosabb információk

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely a gazdaságos működés és a balesetek, káresetek megelőzése érdekében nagy fontosságot tulajdonít a gépek, berendezések és a létesítmény karbantartására, felméri és nyilvántartja a karbantartandó tárgyi eszközöket, karbantartásukat előre tervezi, megfelelő időben végrehajtja, illetve csak az arra jogosult külső céggel végezteti el.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely az anyagnyilvántartó rendszer küszöb-értékeit a jogszabályi és/vagy hatósági előírások megváltozása esetén annak megfelelően módosítja.

A hibaelhárító és karbantartó tevékenységre megfelelő létszámú szakképzett szervezet került felállításra, illetve a hibaelhárítások és karbantartások dokumentálásra kerülnek. Az engedélyezést igénylő berendezések hatósági ellenőrzését és felülvizsgálata a jogszabályi előírásoknak megfelelően történik.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a veszélyes árukkal összefüggő tevékenységek ellátásához foglalkoztatott személyzet részére megfogalmazott munkaköri leírásokat és munkautasításokat, nyomtatott vagy elektronikus formában a dolgozók rendelkezésére bocsátja.

Az elemzés során kiemelt veszélyes tevékenységeket, illetve a további elemzésre kiválasztott létesítmények bemutatását részletesebben a 6. fejezet tárgyalja.

3.6 Veszélyes anyagok szállításának bemutatása telephelyen belül

A kazincbarcikai telephelyen a közlekedési utakat jórészt tehergépkocsik használják anyagok be- és kiszállítása céljából. A közlekedési- és telepítési felületek úgy vannak méretezve, hogy a tartálykocsik mozgásából adódó veszélyeztetés kizárható. A veszélyeztetett berendezésrészek kiegészítésként ütközésvédelemmel vannak biztosítva. A BorsodChem Zrt egész iparterületén, így a HYCO-3-on belül is 20 km/h sebességkorlátozás van érvényben.

A BorsodChem Zrt. üzemerületén kívül található közlekedési utak (vasúti közlekedés és közúti közlekedés) a Linde berendezéstől megfelelő távolságban található. Ezeknek a közlekedési utaknak a veszélyeztetése nem várható.

A BorsodChem Zrt. üzemi területe nincs olyan egyéb közlekedési utak közelében, mint pl. repülőterek berepülő folyosója vagy kikötők. A légi közlekedésből vagy vízi közlekedésből adódó veszélyeztetéseket ki kell zárni.

3.7 Veszélytelenítő és mentesítő anyagok bemutatása a telephelyen belül

A telephelyen tárolt illetve előállított veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elhárításához mentesítő anyag nem szükséges, illetve a rendelkezésre álló oltóvíz elegendő. A targoncák üzemanyagaként felhasználásra kerülő gázolaj felítatásához perlit és tűzoltóhomok áll rendelkezésre.

4. A veszélyes tevékenységhez tartozó infrastruktúra

4.1 Külső elektromos- és más energiaforrások

Az áramellátás a BorsodChem Zrt. gyári hálózatáról két 35 kV-os vezetéken keresztül történik.

A villamos energiával hajtott főkompresszorok (levegő, CO, CO₂) közvetlenül 6,3 kV-ról üzemelnek.

Transzformátorokkal 3,3 kV-os valamint 400/230 V-os feszültség szintet hozunk létre. Ezen a szinten történik minden egyéb fogyasztó üzemeltetése.

A mérőállomások és irányítóállomások ellátása két szünetmentes áramellátással biztosított sínen keresztül történik, ugyanígy a menekülési útvonalak mentén elhelyezett biztonsági világítások.

A teljes áramellátás úgy van felépítve, hogy az áramellátás az egyik 6,3 kV-os betáplálás vagy egy transzformátor kiesése esetén automatikus átkapcsoló berendezés segítségével egy redundáns ellátási útvonalon keresztül továbbra is biztosított legyen.

Az üzemeléshez szükséges ellátórendszerek kiesése esetén a megfelelő biztonságtechnikai berendezések és intézkedések gondoskodnak arról, hogy az alapanyagokkal történő ellátásban bekövetkező üzemzavaroknak semmilyen további kihatása ne lehessen.

4.2 Külső vízellátás

A vízellátás a BorsodChem Zrt. gyári vízhálózatáról történik, mint ivó- és használati víz, valamint a visszahűtők számára pótvíz.

Oltóvíz a BC Zrt. különálló oltóvíz-körvezetékéről biztosított.

A hűtővíz ellátás saját építésű hűtőtoronyból megoldott.

4.3 Folyékony és szilárd anyagokkal történő ellátás

A telephelyre a Linde Gáz Magyarország Kft. Kazincbarcika I. telephelyéről csővezetéken érkezik a hidrogén, melynek palackozására ezen a telephelyen (Kazincbarcika II.) kerül sor. A csővezetéken ide vezetett hidrogént tisztítás után palackokba, bundelekbe, trailerekbe töltik. A két üzem között NA 200-as csővezeték van kiépítve, amelyen 0,2 barg nyomással érkezik a hidrogén.

4.4 Belső energiatermelés, üzemanyag ellátás és ezen anyagok tárolása

A HYCO-3 a folyamatos üzemhez a következőket igényli:

- Elektromos áram
- Sűrített levegő/műszerlevegő
- hűtővíz
- nitrogén
- szén-dioxid
- gőz
- földgáz

Ezen üzemanyagok ellátórendszerei az alábbiakban vannak leírva.

4.4.1 Elektromos áram

4.1 szerint

4.4.2 Sűrített levegő/műszerlevegő

4.10 szerint

4.4.3 Hűtővíz

4.2 szerint

4.4.4 Nitrogén

A folyadéktartály szigetelésének öblítése és a berendezések inertizálása a BC Zrt. üzemi hálózatából származó, legalább 6 bara nyomású nitrogén elvételével történik. Zárógázként is az innét származó nitrogént alkalmazzuk. A fogyasztók igényei szerint a nyomás a nyomáscsökkentő állomásokon keresztül a szükséges üzemi értékre csökkenthető.

Tartalékként egy cseppfolyós nitrogén tároló és elpárologtató rendszer is rendelkezésre áll.

4.4.5 Széndioxid

A folyadéktartály szigetelésének öblítése és a berendezések inertizálása a BC Zrt. üzemi hálózatából származó, legalább 6 bara nyomású nitrogén elvételével történik. Zárógázként is az innét származó nitrogént alkalmazzuk. A fogyasztók igényei szerint a nyomás a nyomáscsökkentő állomásokon keresztül a szükséges üzemi értékre csökkenthető.

Tartalékként egy cseppfolyós nitrogén tároló és elpárologtató rendszer is rendelkezésre áll.

4.4.6 Gőz

A gőzt vészellátásban a cseppfolyós oxigén elpárologtatására valamint a molekulaszűrő regenerálására használjuk. A szükséges gőzt a HYCO üzemben létrehozott 32 bar nyomású gőzből expanzióval és lágyvíz hozzákeveréssel állítjuk elő. A HYCO üzem leállása esetén a BC hálózatból vesszük.

Gőz előállításához szükséges lágyvizet a BC Zrt. hálózatáról vesszük.

4.4.7 Földgáz

A BC Zrt. központi hálózatából a telekhatáron kerül átadásra.

4.5 Belső elektromos hálózat

A telephely a BorsodChem Zrt. villamos hálózatára csatlakozik kettős (két egymástól független) betáplálással. A csatlakozási pontok a villamos elosztó helyiségnél vannak.

4.6 Tartalék elektromos áramellátás (vészhelyzeti ellátás)

A kazincbarcikai telephelyen az összes berendezés a BC Zrt. elektromos hálózathoz két helyről van megáramlaltva villamos energiával. Áramkimaradás esetén a HYCO-3 berendezésnél a következő helyzet adódik:

- A berendezés leállítására szolgáló szabályozószerelvények vezérlését pneumatikus vagy a szünetmentes áramellátásról működő vezérlő- és szabályozószerelvények biztosítják, vagy áramkimaradás esetén a biztonságos helyzetbe állnak.
- A berendezésben az összes elektromos hajtású berendezés kiesik, a kompresszorok leállnak, a szivattyúk üzemben kívül kerülnek.
- A hidegenergia előállítására szolgáló berendezések üzemben kívül kerülnek, a mélyhűtött tartományban cseppfolyósított gázok (szén-monoxid) lassan elpárolognak a szerelvények felmelegedése miatt. Az elpárolgó gázok esetleg kialakuló nem megengedett nyomásnövekedést biztonsági szelepek akadályozzák meg.
- A folyamatirányító rendszer egy USV-sinen (szünetmentes feszültségellátás) keresztül továbbra is kap áramot.

Ilyen módon a berendezések áramkimaradás esetén biztonságos állapotba kerülnek.

4.7 Tűzoltóvíz hálózat

A telephely tűzoltóvíz ellátása a BorsodChem Zrt. ivóvíz rendszerén keresztül biztosított. Az oltóvíz ellátás arról a körvezetékéről történik, amely a BorsodChem Zrt. oltóvízhálózatáról van táplálva. A körvezeték olyan szerelvényekkel van ellátva, melyek a tűzveszélyes zónák és tűzvédelmi berendezések tervei (4-1 melléklet) szerintiek.

A tűzvédelemmel kapcsolatos egyéb előírások a Tűzvédelmi szabályzatban kerültek részletezésre.

4.8 Melegvíz és más folyadék hálózatok

A melegvíz ellátás saját földgáz tüzelésű kazánnal történik

4.9 Híradó rendszerek

Normál időszakban a kommunikáció telefonon, mobil telefonon, adó/vevő rádió, személyi hívón vagy futárral működtethető. A berendezésben lévő dolgozókat „váltott irányú távbeszélővel” vagy az általában magukkal hordott adóvevőkön keresztül lehet tájékoztatni. Vészhelyzet esetén ezt kiegészítve a riasztás hangszórón keresztül történő bemondással is történhet. A telefonhálózat és rádió egyidejű hírközlésre alkalmatlanná válása esetén a futár útján történő kiértesítést lehet igénybe venni.

4.10 Telephely gőzellátása (vészellátás)

A szükséges gőzt a HYCO üzemben létrehozott 32 bar nyomású gőzből expanzióval és lágyvíz hozzákeveréssel állítjuk elő. A HYCO üzem leállása esetén a BC hálózatról vesszük.

4.11 Munkavédelem

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. minden dolgozója számára biztosítja a biztonságos és az egészséget nem veszélyeztető munkavégzéshez szükséges egyéni védőeszközöket (védősisak, védőszemüveg, védőkesztyű, légzésvédő maszk, stb.), amelyet kockázatfelmérés és -elemzés alapján választ ki, és amelyek viselése a munkavégzés során elő van írva. Ezen utasításokat az MU27-04 munkautasítás szabályozza. Minden új dolgozó munkavédelmi oktatásban részesül. A gépek és felszerelések biztonságos üzemeltetése a jogszabályi előírásoknak megfelelően történik.

A Társaság munkavállalói Munkavédelmi Igazolvánnyal rendelkeznek, amely minden lényeges biztonságtechnikai és egészségügyi adatot tartalmaz a munkavállalóról, beleértve a végzettséget, szakvizsgákat és elvégzett tanfolyamokat is.

Szivattyúk és kompresszorok zajos környezetében történő munkavégzés esetén a dolgozók hallásvédő eszközt viselnek. A speciális munkavégzésekhez a környezeti levegőtől független, ún. frisslevegős légzőkészülékek állnak rendelkezésre.

A berendezésekben fagymentes vízellátással rendelkező vészruhanyok vannak telepítve.

Az emelvények korlátokkal, könyökvédőkkel és szegélylécekkel vannak kialakítva, a létrák ezen kívül hátrvédelemmel is fel vannak szerelve. A lépcsők és emelvények csúszásgátló fényrácsokkal vannak kialakítva.

Minden szabályzó és elzáró szerelvény, kezelő és karbantartó berendezés, valamint mérő, próbavételi és kenési hely úgy van kialakítva, hogy az könnyen hozzáférhető, ill. biztosított állványokon, létrákon vagy emelvényeken keresztül elérhető legyen.

A hegesztési munkákat csak az üzemvezető vagy ő általa meghatalmazott személy írásos engedélyével szabad végezni. Az ilyen munkavégzés során szükséges óvintézkedések a munkavégzési engedélyekben vannak meghatározva.

4.12 Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás

A személyzet foglalkozás-egészségügyi és üzemorvosi ellátása első sorban a BorsodChem Zrt. üzemterületén lévő üzemorvosi szolgálattal történik (MEDI-Prevent KFT). A BorsodChem Zrt. üzemi területén lévő üzemorvos nem csak balesetek esetén látja el a dolgozókat. A munkahelyi orvosi vizsgálatok révén a dolgozók általános egészségi állapota is rendszeresen megállapításra kerül. Az előzetes, időszakos és rendkívüli orvosi vizsgálatokon való részvétel minden dolgozó számára kötelező. Amennyiben a dolgozó az alkalmassági vizsgálat során munkakörének betöltésére alkalmatlannak bizonyult, az adott munkakörben tovább nem foglalkoztatható.

4.13 Vezetési pontok és a kimenekítéshez kapcsolódó létesítmények

A LINDE GÁZ Zrt. Kazincbarcika III. Telephely területén bekövetkező vészhelyzet esetén a vészhelyzeti irányító központ az adott helyzetnek megfelelően az **Irodaépület műszakvezetői Irodájában**, vagy a **Töltőépületben elhelyezkedő műszerszobában** kerül

kialakításra, azonban a tűzoltás vezetője szükség esetén elrendelheti a mozgó vezetési pont működtetését.

A vészhelyzeti irányítási szervezet hatékony működéséhez mindenkor olyan helyszínt kell választani, ahol a helyzet értékeléséhez és a döntések előkészítéséhez szükséges technikai infrastruktúra rendelkezésre áll.

A Biztonsági elemzés számítási eredményeire alapozva, vészhelyzet esetére kijelölt **gyülekezési pont a telephely ÉNY-i oldalán a Stand-by palackok melletti kapunál került kijelölésre**, amelynek elhelyezkedését a Belső védelmi terv 3. sz. *melléklete* tartalmazza.

A szabadba telepített Linde-berendezések áttekinthető felépítésűek úgy, hogy azok minden helyről elérhetők, majd ismét elhagyhatók lehetnek. A mentőautók a szabadban lévő berendezések közvetlen közelébe odahajthatnak.

Az épületeken és a berendezéseken belül jelölve vannak a menekülési utak, vészkijáratok kapuk és ajtók. A vészkijáratok elhelyezése megfelel a vonatkozó rendelkezések és irányelvek követelményeinek. Az egyes berendezésekre vonatkozó menekülési utak és vészhelyzeti felszerelések a menekülési útvonalterveken vannak ábrázolva, a helyszínen pedig jól láthatóan jelezve. A menekülési terv a 3-3 mellékletben található.

Robbanás, tűz és toxikus anyag kikerülés esetén a munkahely elhagyása csak a gyülekezési pontra történhet, fokozottan ügyelve arra, hogy a nemkívánatos eseménytől függően, a vészhelyzet által érintett területrészt el legyen kerülve.

A gyülekezési ponton a mentésirányító vagy az általa ezzel a feladattal megbízott személy létszámellenőrzést végez, és szükség esetén utasítást ad az üzem területének elhagyására.

4.14 Az elsősegélynyújtó és mentő szervezet

A telephelyen állandó orvosi felügyelet nem áll rendelkezésre ezért ott vészhelyzeti esetre is felkészülve minden műszakban felelős és kiképzett elsősegélynyújtó személyek állnak rendelkezésre, akit a terület műszaki vezetője írásban megbíz. A Linde Gáz Magyarország Zrt. üzemterületén minden műszakban megvan a szükséges számú elsősegélynyújtó.

Az elsősegélynyújtásra kiképzett munkavállalók a mentőegységek kiérkezéséig ellátják a betegellátással kapcsolatos teendőket. Az üzemeltető telephelyen tartózkodó legmagasabb beosztású vezetője az elsősegélynyújtók segítségével gondoskodik az Országos Mentőszolgálat megfelelő erővel való igénybeviteléről és kiérkezés után annak tájékoztatásáról.

Nem akut szükséghelyzetben az üzemi személyzet orvosi szükségellátása is első sorban a BorsodChem Zrt. üzemterületén lévő üzemorvosi szolgálattal történik. Üzemi balesetek esetén a sérülteket a környező kórházakba szállítják. A mérőállomáson első segély felszerelés található. A mentők hívószáma fel van tüntetve a Vészhelyzeti (Belső védelmi) Terven és a segélyhívószám a telefonkészülékeken is jól látható módon, tartósan fel van tüntetve.

Az elsősegélynyújtók képzésére a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok évente egyszer tanfolyamot szerveznek. A tanfolyam követelménye, hogy a kiképzett dolgozók felismerjék a sérüléseket, a helyileg megtehető ellátást elvégezzék, a mentési szervek illetve a foglalkozás-egészségügyi szolgálat felé szakszerű leírást tudjanak adni a sérülés jellegéről. Az oktatás a MU 21-01 munkautasításban szabályozottak szerint történik. Az

elsősegélynyújtók képzéséről igazolást állít ki a foglalkozás-egészségügyi szolgálat és a munkavédelmi igazolványba is bejegyzi.

A telephely területén felszerelt elsősegélynyújtó helyek vannak. Az előfordulható katasztrófák következményei egészségügyi vonatkozásban égési, fagyási és különböző baleseti sérülések (zúzódások, törések, stb.) lehetnek. A telephelyen az Irodaépületben van elsősegélynyújtó hely.

4.15 Biztonsági szolgálat

A Linde Gáz Magyarország Zrt. kazincbarcikai HYCO-3 veszélyes üzeme a BorsodChem Zrt. üzemterületébe van integrálva. A telephely biztonsági szolgálatát és telephelyi beléptetést szigorú szabályok (különböző belépő kártyák ellenőrzése) alapján a BorsodChem Zrt. Őrzés-védelmi Osztálya végzi.

A BorsodChem Zrt. üzemterületére történő bejutás csak a gyári őrség által felügyelt portákon és a kapukon keresztül lehetséges.

A portákon és kapuknál a portaszolgálat ellenőrzi a belépő személyeket és járműveket is.

4.16 Környezetvédelmi szolgálat

A Linde Gáz Magyarország Zrt. kazincbarcikai telephelyeire a Linde Gáz Magyarország Zrt. összes telephelyén bevezetett irányítási rendszer van érvényben, amely magában egyesíti a minőség – biztonság – egészség – környezetvédelem szempontjait és ezáltal a minőségirányítás (MIR), környezetirányítás (KIR) és biztonságirányítás (BIR) összegzését jelenti. A telephelyen tanúsított ISO 14001 szabvány szerinti Környezet Irányítási Rendszer működik. A környezeti irányítási rendszer működésével kapcsolatos hierarchiaviszonyt az Integrált Irányítási Rendszer Kézikönyvének 2.4 fejezete tartalmazza.

A környezetvédelmi irányítás élén a vezérigazgató áll. Közvetlen irányítása alatt áll a SHEQ — biztonság, egészség, környezet, minőség – igazgató, hozzá tartozik a biztonságtechnikai és környezetvédelmi osztály és külön a minőségirányítási osztály. A társaság a környezetirányítási rendszer építése során kialakította a környezetvédelemmel kapcsolatos politikáját, ügyrendjét, és megfogalmazta a felső vezetés környezetvédelemmel kapcsolatos legfontosabb felelősségét és feladatait. Az integrált irányítási rendszer utasításai részletesen szabályozzák a környezetvédelmi és biztonsági feladatokat a végrehajtás szintjéig.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. szervezetében KIR vezető tevékenykedik. Az ő feladata többek között a LINDE Környezet Információs Rendszer (LINFO) vezetése, ami tulajdonképpen egy számítógépes környezetinformatikai és adatkezelő program. A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. biztonságtechnikai és környezetvédelmi osztálya rendszeresen ellenőrzéseket (audit) végez, amelyet dokumentálnak.

4.17 Az üzemi műszaki biztonsági szolgálat

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Telephely területén a veszélyes 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 a munkavállalók oktatásban részesülnek.

A telephelyen történő veszélyes anyagok környezetbe jutása esetén a személyi sérülések, környezeti szennyezések, anyagi kár megakadályozása vagy csökkentése céljából minden helyszínen dolgozó munkavállaló a mentésvezető által előírt módon részt vesz a kárelhárításban.

4.18 Katasztrófaelhárítási szervezet

A tűzvédelmi intézkedések tervezése a vonatkozó előírások szerint történik. Az intézkedések ellenőrzését az engedélyezési eljárás keretében a kazincbarcikai hivatásos, ill. a katasztrófavédelmi hatóság végzi.

A tűzoltóságok és a katasztrófavédelmi hatóság közösen határoznak meg egy riasztási tervet arra az esetre, amikor nagyobb mennyiségű veszélyes anyag szabadul ki. Az összes tűz- és katasztrófavédelmi intézkedést a Vészhelyzeti (Belső védelmi) Terv (lásd a 11.4 fejezetet is) tartalmazza. Az ott lévő riasztási terv az irányító központban is ki van helyezve.

A telephelyen ún. kulcsszemélyzet van jelen, amely a telephely műszaki vezetőjéből, helyetteséből és a művezetőkből áll. Vészhelyzet esetén kötelességük az SZMSZ-ben meghatározott feladataikon túl a veszélyeztetett üzemek dolgozóit, a telephelyen tartózkodó alvállalkozókat, vendégeket biztonságba helyezni, üzemrészek vészleállítását elvégezni, mentési, helyreállítási munkákat megszervezni, szükség esetén külső mentőerőket igényelni, a szükséges kommunikációt biztosítani.

A kulcsszemélyzet felelős a hozott intézkedéseiért, a helyi mentőerők, és eszközök alkalmazásáért, a munka és az óvrendszabályok betartásáért, illetve betartatásáért és a balesetmentes munkavégzésért. A vezető mentésirányító a telephely műszaki vezetője, aki az összes műveletet a mentésirányító központból irányítja és az általános felelősség is az övé. A kulcsszemélyzet megnevezését és elérhetőségeit a Belső védelmi terv *1. sz. melléklete* tartalmazza.

4.19 Javító és karbantartó tevékenység

A termelőeszközök, épületek, illetve gépjárművek állagának megóvására, ezen belül a biztonságos üzemviteli követelményeinek biztosítására éves szintű karbantartási terv készül. A karbantartási terv tartalmazza a létesítményekre, termelőeszközökre, gépjárművekre vonatkozó munkabiztonsági követelmények kielégítését szolgáló feladatokat.

A tervszerű és megelőző karbantartásokat külső szerződött szakkégek végzik. A kisebb mértékű javítások elvégzése az üzemi karbantartók (2 fő) feladata.

Alapvetően a berendezések állandó szigorú ellenőrzésnek vannak alávetve. Mivel minden lényeges rendszer felügyelete mérőberendezésekkel van megoldva, a berendezésekben keletkező üzemzavarokat a megfelelő riasztáson keresztül azonnal fel lehet ismerni.

Az üzemi személyzet lényeges feladata rendszeres karbantartás és felülvizsgálat, valamint javítás.

A kazincbarcikai HYCO-3 üzemben a biztonságtechnikai szempontból fontos berendezések rendszeres ellenőrzésnek vannak alávetve. Ennek során valamennyi igénybevételnek kitett alkatrészt megvizsgálják, megtisztítják és – ha szükséges – felújítják vagy kicserélik. Többek között ide tartoznak:

- A tartályok, tárolótartályok, csővezetékek, szerelvények és egyéb készülékek, valamint a vizsgálópalackok tömítőelemeinek rendszeres vizsgálatai, hogy az esetleges szivárgásokat és korróziót idejekorán fel lehessen ismerni,
- A biztonságtechnikai szempontból fontos mérő- és szabályozószelepek rendszeres ellenőrzése.

A felülvizsgálati intervallumok betartásának ellenőrzése műszakilag és szervezetenként történik. A biztonsági szelepek (túlnyomás-/vákuumszelepek), elemzőműszerek, vésszuhanyok, stb. rutinszerű ellenőrzés alatt.

A külső cégek szakembereinek a saját vezetőjük az üzem területén történő munkavégzése felkészülve megbízási-, üzemeltetési-, ill. anyagspecifikus szempontból a munkavégzési megbízások teljesítése előtt oktatást tart. Ezeknek a feladatoknak a végrehajtásához a külső cégek képviselői a LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Zrt. minden munkavégzés előtt megkapják a megfelelő információkat és a következő dokumentumokat:

- Biztonsági adatlap: Külső cégek által történő munkavégzés
- Üzemi utasítások (anyag- és munkahelyekre vonatkozóan)
- Engedély (amennyiben elő van írva vagy az üzemvezetés rendelkezéseinek megfelelően)

A karbantartási- és javítási munkákra, valamint a biztonságtechnikailag fontos berendezésrészek és MSR-berendezések vizsgálatára az üzemvezető egy általa aláírt írásos megbízást készít. Ezeket a megbízásokat és az írásban dokumentált vizsgálati eredményeket az üzemben legalább öt évig meg kell őrizni, amennyiben erre az időtartamra más törvényi szabályozás nincs.

Ezzel az intézkedésekkel megfelelő módon biztosítva van az, hogy a javítási- és/vagy karbantartási munkák alapján bekövetkező üzemzavarokat megelőzzük.

4.20 Laboratóriumi hálózat

A Társaság a termelt gázok minőségének ellenőrzését analitikai műszerekkel az üzem több pontján végzi.

4.21 Szennyvízhálózatok

A telepen mind a szociális helységek vizei, mind a technológiai szennyvizek gravitációsan kerülnek a zárt csatornarendszeren keresztül elvezetésre. A szennyvíz betonból öntött csöveken hagyja el az üzemi területet. A bekötések az épületeknél PVC műanyag csőből készültek. A szennyvízcsatorna rendszer a Borsodchemr Zrt. hálózatára kötött.

4.22 Üzemi monitoring hálózatok

A technológiai folyamatot vezérlő rendszer által tárolt adatok rögzítik a rendszer minden fontos paraméterét. A meghibásodásokra a rendszer hibáüzenetet küld és a meghibásodott elem után következő technológiai rendszereket leállítja. Az automatikus és a kezelők által tett beavatkozásokat a rendszer rögzíti, így a kezelőknek és a vezérlőben tartózkodó védelmi vezetőknek teljes körű információkat szolgáltat.

A HYCO berendezés üzemelésének felügyeletét olyan folyamatvezérlő rendszer végzi, amely minden

- üzemi paramétert felügyel és szabályoz,
- minőségi paramétert ellenőriz
- riasztási üzenetet érzékel és kijelez

és adott esetben automatikus vészleállítást hajt végre, ill. biztonságosan leállítja a berendezést.

A tervekben egy kézi „üzem-ki” rendszer is elő van irányozva.

Ebből kifolyólag

- az esetleges anyagkiszabadulások felismerésére (pl.: gázérzékelők, tűz-/füstjelzők) és
- az anyagok továbbterjedésének korlátozására (pl.: olajfelfogó kádak a gépeknél, olajleválasztó a víztelenítő rendszerben, fáklyarendszer, stb.) olyan műszaki intézkedések vannak betervezve, amelyek a riasztási- és figyelmeztető intézkedésekkel együtt a berendezésre nézve teljes és biztonságtechnikai szempontból is megfelelő koncepciót biztosítanak.

A gázkilépések korai felismerése érdekében a berendezésben meghatározott helyeken gázfigyelő berendezések vannak telepítve. A korai tűzfelismerés érdekében a veszélyes területeken automatikus tűzjelzők vannak telepítve. Ezek helyzetét a tűzveszélyes zónák és tűzvédelmi berendezések tervében lehet megtalálni. A HYCO-3 berendezésben történő ellenőrző bejárások során a személyzet mobil gázérzékelő berendezésekkel van felszerelve.

Az érintett technológiai részegységekben rendszeresen végeztenek levegő minőségi méréseket, elsősorban munkaegészségügyi és biztonsági szempontból. Ezek a mérések azonnal jeleznék a gázok elfogadhatónál nagyobb mértékű szivárgását.

A BC Zrt. területén több talajvíz figyelő kút van. (A kutak jól megkülönböztethetők, számozással vannak ellátva.)

4.23 Tűzjelző és robbanási töménységet érzékelő rendszerek

A gázkilépések korai felismerése érdekében a berendezésben meghatározott helyeken gázfigyelő berendezések vannak telepítve. A korai tűzfelismerés érdekében a veszélyes területeken automatikus tűzjelzők vannak telepítve. Ezek helyzetét a tűzveszélyes zónák és tűzvédelmi berendezések tervében lehet megtalálni. A HYCO-3 berendezésben történő ellenőrző bejárások során a személyzet mobil gázérzékelő berendezésekkel van felszerelve. Az automatikus gázérzékelő rendszer képes érzékelni gyúlékony vagy mérgező gázok nem szándékos légkörbe történő kibocsátását. A rendszernek egy kritikus robbanásveszélyes vagy mérgező légköri koncentráció elérését megelőzően riasztás ad ki. A gyúlékony gázok esetében a kritikus szintet ezen elv alapján egy két szintes rendszerként került meghatározásra, amely riasztást küld az alsó robbanási határérték (LEL) 20 % százalékánál

és felső szintű riasztást küld a LEL 40 %-nál. A mérgező gázok kritikus szintjére vonatkozóan a tűréshatár érték (TLV) került megadásra, amelyen a riasztás kiadásra kerül.

Gázérzékelők kerülnek elhelyezésre azon helyek közelében, ahol a gyúlékony gázok vagy gőzök legvalószínűbben kiszabadulhatnak pl.: szivattyú tengelytömítés, kompresszor tengelytömítés vagy szelepállomások, stb. Ezeknek a levegő kompresszorok szívóoldalán, központi vezénylő, az állomások levegőbeszívóinál és az elemzőházak belsejében van jelentősége. Továbbá elhelyezésre kerülnek titkos belső helyszíneken.

Gázérzékelők egy hallható és látható riasztást adnak ki a vezénylő teremben, a tűzoltóságon és az üzemben és a gázérzékelő körüli területen. Jelenleg a gáz érzékelés nem vezet automatikus üzem leálláshoz, de a kezelő kézi beavatkozását igényli.

A manuálisan és automatikusan működtetett tűzoltó rendszerek úgy kerültek kialakításra, hogy felismerjék a tüzesetet már annak nagyon korai fázisában. A kézi tűzjelző állomások, a védőüveges, automata kioldású típusúak lesznek. A nyomógombok jól láthatóan föld felett 1,5 m-es magasságban kerülnek elhelyezésre. Azokat könnyen megközelíthető helyeken kell elhelyezni. A két nyomógomb közötti távolság nem haladhatja meg az 50 m-t.

4.24 Beléptető és az idegen behatolást érzékelő rendszerek

A kazincbarcikai telephelyen lévő berendezések szervezeti és műszaki intézkedésekkel vannak védve az illetéktelenek behatolásával szemben.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. kazincbarcikai HYCO-3 veszélyes üzeme a BorsodChem Zrt. üzemterületébe van integrálva. A BorsodChem Zrt. üzemterületére történő bejutás csak a gyári őrség által felügyelt portákon és a kapukon keresztül lehetséges.

A portákon és kapuknál a portaszolgálat ellenőrzi a belépő személyeket és járműveket is. Kívülálló személy belépése esetén a belépés dokumentálása látogatói igazolvány kiállításával történik.

A kazincbarcikai telephelyen lévő berendezések, valamint a szokásos területek éjszakánként megfelelően ki vannak világítva. A biztonságtechnikai szempontból fontos funkcióval bíró helyiségek, mint pl. az MSR- és a villamos kapcsolóhelyiségek külön le vannak zárva és a belépés csak arra jogosult személyek számára engedélyezett. A berendezések területére történő szabad belépés csak azon személyek számára engedélyezett, akik ott alkalmazásban állnak. A berendezések jogosulatlan kezelése tilos.

Illetéktelen személyek beavatkozásait (szabotázs) a következő intézkedések akadályozzák meg:

- A BorsodChem Zrt. üzemterületére történő bejutás felügyelete és ellenőrzése
- A berendezés kivilágítása
- Egyes területek kamerákkal történő figyelése
- Az üzemi személyzet állandó jelenléte

Egyébiránt meg kell állapítani, hogy a kazincbarcikai telephelyen kezelt és tárolt anyagok mennyisége és tulajdonsága alapján terrorista merényletek vagy szabotázsakciók miatti különleges veszély nem áll fenn.

5. A részletes elemzéssel vizsgált legsúlyosabb baleseti lehetőségek bemutatása

5.1 A technológiák rajzi megjelenítése

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephely üzemi technológiáit bemutató csőkapcsolási rajzok (P&I D) a 3. sz. melléklet tartalmazza. A folyamatábrák (PFD) az üzemeltetőnél megtekinthetők.

5.2 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 6. fejezetben részletezzük.

6. A súlyos baleset által való veszélyeztetés értékelése

A Biztonsági Elemzésben elvégzett kockázatelemzés a kockázat menedzsment elemeinek, a fokozatosság elvének, valamint a megszületett hazai jogszabály követelményrendszerének és az Európai Unió elvárásoknak megfelelően került alkalmazásra.

A hazai jogszabály követelménye, illetve az Európai Unió elvárások 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, grafikus megjelenítése és az egyéni kockázati értékeknek az elfogadhatósági kritériumokkal való összevetése csak a kvantitatív elemzés által szolgáltatott valószínűségi mutatók segítségével lehetséges [lásd a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 3. mellékletének 1.6.1. pont b), d), e), alpontjait; valamint az 7. melléklet 1.4-1.6. és 2. pontjait].

A súlyos balesetek lehetőségeinek felmérése részletes információ és adatgyűjtéssel kezdődött. Az adatgyűjtés és rendszerezés a telephelyi technológiára történt, és ez a további környezeti kockázatelemzés elvárásainak megfelelő információk feldolgozását igényelte.

A telephelyen található anyagok veszélyességének feltárása a RIVM Guide [29] útmutató előírásainak megfelelően történt. Az ezt követő kvalitatív és kvantitatív kockázatelemzés az egyes funkciókat ellátó rendszerek, berendezések esetében került alkalmazásra, a lehetséges kibocsátási források, mint kezdeti események meghatározása céljából.

6.1 A súlyos balesetek lehetőségének elemzése

A súlyos balesetek lehetőségeinek felmérése részletes információ és adatgyűjtéssel kezdődött, amely alapján az üzem küszöbbsorolása megtörtént. Ezt követően kvalitatív és kvantitatív elemzés került alkalmazásra, a lehetséges kibocsátási források, és a kezdeti események meghatározása céljából.

Mivel a telephelyen elsősorban passzív meghibásodások válhatnak ki súlyos baleseti eseményeket, ezért ezen kezdeti eseményekhez nem volt szükség hibafa és eseményfa modellek alkalmazására. A kezdeti események bekövetkezését jellemző valószínűségi mérőszámok a RIVM Guide [29] útmutatóból kerültek kiválasztásra.

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 8 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.

Ezen kezdeti eseményekhez irodalmi források alkalmazásával kerültek meghatározásra a bekövetkezésüket jellemző valószínűségi mérőszámok.

6.1.1 Adatgyűjtés és rendszerezés

Előzetes információ és adatgyűjtés történt a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Fióktelepén jelenlévő és használt anyagokról, illetve azok elhelyezéséről. Ezen fázis szolgált a későbbi munkák (különös tekintettel a kockázatelemzésre) mennyiségének pontos meghatározására. A fázis során részletesen felmérésre és elemzésre került a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. által a telephelyen felhasznált, illetve tárolt anyagok minden egyes fajtája, valamint az azokhoz tartozó technológiák és létesítmények. Az összegyűjtött információk alapján, a vonatkozó kormányrendelet előírásai szerint értékelésre került az egyes létesítményekkel kapcsolatos követelmények (alsó ill. felső küszöbértékek) teljesülése, meghatározásra kerültek a további elemzési munkák (kvalitatív ill. kvantitatív elemzés).

A fázis során a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. adott területein dolgozó szakemberektől történt közvetlen információszerzés biztosította a szükséges adatok minőségét és megbízhatóságát.

6.1.2 Jelenlévő veszélyes anyagok listájának meghatározása

Az üzemazonosítás első lépéseként az üzemeltető felülvizsgálta a telephelyén jelen lehetős veszélyes anyagok körét, amelynek során figyelembe vette a 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelet 1. mellékletének az anyagok besorolására vonatkozó kritériumait.

Így a kiindulási anyaglistában feltüntetett, H-mondattal rendelkező anyagok közül kiválogatásra kerültek a Kormányrendelet hatálya alá tartozó veszélyes anyagok, majd előállt a telephelyi veszélyes anyag lista.

A Biztonsági elemzés készítésének első lépése volt a rendelet 1. sz. melléklete alapján jelenlévőnek tekintendő veszélyes anyagok listájának meghatározása, azaz a további vizsgálatok során figyelembe veendő anyagok kiválasztása.

A kiindulási anyaglista 5 anyaga közül 4 tétel tartozik a Kormányrendelet hatálya alá.

Az **6. sz. táblázat** tartalmazza a kiindulási, a **7. sz. táblázat** a veszélyes anyagok listáját.

A Seveso osztályba sorolt anyagokból a fenti elvek szerint a vizsgálatba bevonásra került 4 veszélyes anyag –amelyek Biztonsági Adatlapja a **6. sz. mellékletben** található-, valamint a Korm. rendeletben felsorolt kiegészítéseket és egyéb tulajdonságokat, illetve a Seveso besorolást ugyanezen anyagokra. A vizsgálatba vont anyagok listája mellett, ezeknek a telephelyen egyszerre előforduló maximális mennyisége és az adott veszélyes anyag tárolási, illetve felhasználási helye is megadásra került.

7. táblázat: Kiindulási anyaglista

8. táblázat: A veszélyes anyagok listája

6.1.3 Üzem azonosítása

A veszélyes anyagok listájában a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 1. sz. mellékletében megadott küszöbérték-táblázatok alkalmazása miatt meghatározásra került a felsorolt anyagok Seveso-osztályba sorolása.

A veszélyes tevékenység azonosítására és a küszöbérték túllépés megállapíthatóságának céljából összegzési szabályt kell alkalmazni.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyén a Kormányrendelet 1. melléklet 3. pontjának értelmében a 3a-b. pontban definiált összegzési szabályt kell alkalmazni, mivel az üzemben többféle veszélyes anyag van jelen és azok közül önmagában egyetlen jelenlévő anyag vagy készítmény maximális mennyisége sem éri el vagy haladja meg a „C” oszlopban meghatározott értéket.

A Kormányrendelet 1. melléklet 5. pontja alapján az üzemben a veszélyes anyag egyidejűleg előforduló legnagyobb mennyisége számít mértékadónak.

„Jelenlévő”-nek tekintett egy anyag, amennyiben mértékadó mennyisége nagyobb, mint az alsó vagy a felső küszöbmennyiség 2%-a vagy mennyisége ennél kisebb és az üzemen belül úgy helyezkedik el, hogy súlyos balesetet okozhat.

Jelen számítás során a fenti, 2%-os szabály nem lett alkalmazva, így minden azonosított veszélyes anyag bekerült az összegzésbe.

A 8. sz. ***táblázat*** tartalmazza az összegzési szabály alkalmazásának eredményét.

9. táblázat: A telephelyen alkalmazott összegzés eredménye

8. táblázat: A telephelyen alkalmazott összegzés eredménye (folyt.)

8. táblázat: A telephelyen alkalmazott összegzés eredménye (folyt.)

Az egészségi, fizikai és környezeti veszélyekre vonatkozó küszöbértékek összefoglaló táblázatát a 9. sz. ***táblázat*** tartalmazza.

10. táblázat: A küszöbértékek összefoglalása

A fentiekben részletezett elemzési eredmények alapján megállapítható, hogy a 219/2011. (X.20.) Kormányrendelet 1. §-ában és 1. mellékletében megadott kritériumoknak megfelelően a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcikai III. Telephelye továbbra is az alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek kategóriájába sorolandó.

6.2 Kvalitatív elemzés HAZOP eljárással

A Linde Kazincbarcika III. telephelyen azonosított, elemzés szempontjából mérhető mennyiségű veszélyes anyagok 1 létesítményhez tartoznak, a HYCO 3 üzemhez. Ezen létesítmény telephelyi elhelyezkedéséből és a technológia kompaktságából adódóan a létesítmény további részletes elemzés tárgyát képezte, ezért megalapozó elemzés nem készült. Ezen létesítmény egyes alrendszerében nincs jelen veszélyes anyag vagy egyéb szakértői elemzési megfontolás miatt a további elemzésekből kizárható, ezek az alábbi alfejezetekben kerültek bemutatásra.

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 és információk alapján. A fázis során a későbbi lépésekben elemzésre kerülő eseményláncok (ún. „szcenáriók”) 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 szolgált, azok terjedelmének és munkaráfordításának pontos meghatározásához volt szükséges. Ebben a fázisban a PHA Pro 8 szoftveres támogatásával készültek a munkatáblázatok és azok kiértékelése. Ez a munka a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. érintett szervezeti egységeiben az adott technológiáért, illetve gyártásért felelős munkatárs bevonását igényelte. A HAZOP elemzés során az egyes kiválasztott létesítmények esetében az alábbi technológiai csomópontok vizsgálatára került sor:

A felmérés során a számítógépes program segítségével HAZOP munkalapok (8. sz. *melléklet*) kerültek kitöltésre az egyes létesítményekre külön-külön, a működések és funkciók feltérképezésével, majd meghatározásra kerültek azon lehetséges baleseti eseményláncok, amelyek súlyos baleseti hatást képesek kiváltani a környező lakosságra a telephely területén kívül.

A következő fejezet tartalmazza azokat a kiválasztott baleseti eseménysorokat létesítményenként, 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 három eset került megkülönböztetésre:

- Üzemen vagy létesítményen belüli jelentéktelen kockázat: 1A, 2A kockázati rangsor jelzőszámok,
- Üzemen belüli/kívüli mérsékelt kockázat: 3A, 4A, 1B, 2B, 1C kockázati rangsor jelzőszámok,
- Üzemen belüli jelentős kockázat: 4B, 3B kockázati rangsor jelzőszámok,
- Üzemen kívüli jelentős kockázat/nagy kockázat: 1D, 2C, 2D, 3C, 3D, 4C, 4D kockázati rangsor jelzőszámok.

11. táblázat: Kockázati mátrix

		SÚLYOSSÁG			
		A	B	C	D
VALÓSZÍNŰSÉG	1	1A	1B	1C	1D
	2	2A	2B	2C	2D
	3	3A	3B	3C	3D
	4	4A	4B	4C	4D

12. táblázat: Kockázati mátrix értékeinek értelmezése

Súlyosság	Leírás
A	Üzemen belüli könnyű sérülések és/vagy jelentéktelen környezeti kár
B	Üzemen belüli orvosi beavatkozást igénylő sérülések és/vagy telephelyi eszközökkel felszámolható környezeti kár
C	Üzemen kívüli/belüli súlyos személyi sérülések és/vagy súlyos, de visszafordítható környezeti kár
D	Üzemen kívüli több halálos baleset és/vagy visszafordíthatatlan környezeti kár
Valószínűség	Leírás
1	A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése nem feltételezett, de statisztikailag lehetséges
2	A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése egyszer feltételezett
3	A világon jelenleg használt összes ilyen típusú egység/berendezés átlagos élettartama alatt a bekövetkezése néhány esetben feltételezett
4	A bekövetkezés éves gyakorisággal feltételezett (vagy többször)

13. táblázat: Kockázati rangsor jelzőszámok

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

14. táblázat: Használt kifejezések

Használt kifejezések	
S	Becsült súlyossági értékek
L	Becsült valószínűségi értékek
RR	Kockázati rangsor jelzőszámok

Ezek a kategóriák 1A – 4D-ig terjedő skálán váltak beazonosíthatóvá a felmérések és az információgyűjtés alapján besorolt események felhasználásával.

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

A további elemzésekre a 1D, 2C, 2D, 3C, 3D, 4C, 4D kockázati rangsor jelzőszámmal rendelkező baleseti eseménysorok kerültek kiválasztásra, mint üzemben kívüli kockázatot jelenthető esetek.

A HAZOP elemzés munkalapjait az egyes kiválasztott létesítményekre az 4. sz. melléklet tartalmazza. 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 a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. biztonságnövelő intézkedéseinek megtételében javaslatot, illetve ajánlást tártak fel. Ezek a biztonságnövelő javaslatok szintén az 4. sz. melléklet oldalain találhatóak. A megtett javaslatok két csoportba sorolhatók. Egyrészt normál üzemvitelre vonatkozó üzembiztonságot növelő javaslatok, másrészt súlyos baleseti szempontból megfogalmazott és a további elemzések szempontjából is lényeges intézkedések megtételére vonatkozó javaslatok kerültek megfogalmazásra a munka során.

A Biztonsági Elemzés logikájához illeszkedően a kvalitatív fázisban alkalmazott HAZOP elemzés „következmény” oszlopai speciálisan a súlyos balesetekhez vezető anyagkikerülések voltak. A kikerülő anyagmennyiségekre és a kikerülési gyakoriságok értékeire vonatkozó becslést a szakértők és az üzemeltető szakemberei közösen végezték a technológiai folyamat ismeretében és az üzemeltetési tapasztalatok alapján. A súlyos baleseti eseménysorok azonosítása a kockázati rangsor, u.n. „risk ranking” (RR) értékek alapján történt. Az ily módon azonosított súlyos baleseti eseménysorok kerültek tovább a mennyiségi elemzés fázisába, ahol a hatáselemzést követően az egyéni és a társadalmi kockázatok meghatározása történt.

A HAZOP csomópontok képzése a szokásos módon (ajánlott szempontok szerint) történt. Az egyes csoportokban lévő rendszerelemek, berendezések megnevezését a HAZOP táblázatok tartalmazzák. Ezek lefedik az elemzésben azonosított létesítmény teljes kiterjedését. A belső dominóhatás vizsgálat során a potenciálisan inicializáló hatást kifejthető berendezések/létesítmények, illetve egységek felmérésre kerültek, és ilyen esetben ezek további vizsgálatra és elemzésre kerültek.

6.2.1 További elemzésre kiválasztott létesítmények bemutatása

A visszamaradó metán tartalom csökkentéséhez, technológiai gőz került a betáp gázhoz hozzáadásra, a sztöchiometrikus mennyiséget meghaladóan, amely minden esetben szükséges a katalizátoron történő szénlerakódás megelőzése érdekében.

Mivel az (1) és (2) főreakciók esetében a teljes hőmérték endoterm, a szükséges konverziós hőt külsőleg kell biztosítani számos felső tüzeléses reformáló égő által, PSA öblítógáz, a metán mosógépből jövő véggáz és földgáz tüzelőanyag elégetésével a kívánt hőmérték kiegyensúlyozása érdekében.

A reformált gáz a 3-F1101 reformáló kijáratánál lévő 3-E1122 technológiai gázkazánban lehűtésre kerül kb. 380 °C-ra.

Technológiai gáz szárítás és visszamaradt CO₂ eltávolítása

(15-es egység: PFF-03, PFF-04)

A cold boxba történő belépés előtt, a technológia gázból a vizet és CO₂-t el kell távolítani. A 3-T1401 MDEA mosókolonnából érkező technológiai gáz lehűtésre kerül a 3-E1511 technológia gáz előhűtőben hűtővíz ellenében és a kondenzvíz eltávolításra kerül a 3-D1531 technológiai gázleválasztóban.

Ezt követően, a technológiai gáz keresztülvezetésre kerül a két felcserélhető 3-A1501 A/B technológiai gáz adszorber egyikén, amely elnyeli a benne lévő H₂O-t és CO₂-t. Az adszorber után lévő 3-S1551A/B szűrő a por és más egyéb részecskék eltávolítására szolgál. A technológiai gáz coldbox-ba történő egyenes belépési hőmérsékletének

biztosítása érdekében minden adszorbeálási lépésnél a CO₂- és H₂O mentes technológiai gázt ismételten lehűtik a 3-E1534 technológiai gáz utánhűtőben.

A technológiai gáz adszorberek regenerálásához a coldbox-ból nyert nyers hidrogénpárlatot használnak. A regeneráló gáz keresztülvezetésre kerül a 3-E1521 regeneráló gázmelegítőn, ahol az a kisnyomású (LP) áram által felmelegítésre kerül. A forró regeneráló gáz eltávolítja az elnyelt CO₂-t és H₂O-t. A következő lépésben, a regenerált adszorber ágy lehűtésre a 3-E1521 regeneráló gázmelegítőt megkerülő hideg regeneráló gázzal. Majd, a regeneráló gáz lehűtésre kerül a 3-E1522 vízhűtőben, amelyet a 3-D1532 regeneráló gázleválasztó követ. Végül, a regeneráló gáz összekeverésre kerül a cold boxból származó felesleges nyers hidrogénnel és elvezetésre kerül a PSA-ba.

6.2.2 A telephelyre vonatkozó általános megállapítások a HAZOP elemzéshez

A HYCO üzemek a technológia működése, a műveleti egységek telepítése, az alkalmazott irányítási struktúrában az elemzés szempontjából azonosnak tekinthetőek, ezért a HYCO-1 és HYCO-2 üzemek során elkészített HAZOP elemzés jó kiindulási alapot szolgáltatott a HYCO-3 üzem elemzéséhez. A kisszámú különbség a HAZOP munkalapon megjelenítésre került.

6.3 A Linde Kazincbarcika III. telephelyén azonosított súlyos baleseti eseménysorok

Az esemény frekvenciája dominóhatás nélkül: 5,0E-6/év

Az esemény frekvenciája dominóhatás figyelembe vételével: 2,51E-5/év

6.4 Dominóhatás elemzése

6.4.1 Általános dominó hatásvizsgálati szempontok és technikák

A dominó vizsgálat azt mutatja meg, hogy egy adott területen levő, tárolt, szállított, vagy használt veszélyes anyagok valamelyikében bekövetkező esemény (primer esemény) kiválthat e más objektumoknál másodlagos (szekunder) eseményeket.

A vizsgálat primer eseménynek csak a hősugárzást, a túlnyomást és a repeszhatást tekinti, mérgező, egészségre ártalmas anyagokat nem. A bekövetkező események kerültek vizsgálatra:

- tócsatűz (pool fire),
- fáklyatűz (jet fire),
- tartálytűz (tank fire),
- tűz (fire),
- tartályrobbanás (tank explosion),
- gőzfelhő robbanás (Vapour Cloud Explosion – VCE),
- kiforrás (boilover),
- forrásban lévő folyadék kitáguló gőzeinek robbanása (BLEVE),
- szilárd anyag robbanása és porrobbanás (explosion of solid substance and dust explosion).

A dominó vizsgálat hét különböző kategóriát különböztet meg:

- Szilárd anyagot tároló létesítmény,
- Nyomás alatti berendezés,
- Atmoszférikus tároló vagy fagyasztó (hűtő) berendezés,
- Kis tároló berendezés,
- Töltő-lefejtő állomás,
- Feldolgozó technológia,
- Csővezeték hálózat.

A veszélyes berendezéseket be kell sorolni a fenti hét kategória valamelyikébe, majd a logikailag összetartozókat objektumzónákba kell csoportosítani. A továbbiakban az „objektum” gyűjtőnévként jelöli a fenti kategóriák tartalmát.

15. táblázat: A kialakulható események listája

Elsődleges esemény	Hatása	Epicentrum
<i>Szilárd anyagot tároló létesítmény</i>		
Tűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Robbanás és porrobbanás	Túlnyomás, Repeszhatás	A vizsgált objektumzónában
<i>Nyomás alatti berendezés</i>		
Tócsatűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Fáklyatűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
BLEVE	Túlnyomás, Repeszhatás	A vizsgált objektumzónában
VCE	Túlnyomás	Zsúfolt zónában
<i>Atmoszférikus vagy fagyasztó (hűtő) berendezés</i>		
Tócsatűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Tartálytűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában

Tartályrobbanás	Repszhatás	A vizsgált objektumzónában
VCE	Túlnyomás	Zsúfolt zónában
Megszaladás (kisnyomású tárolónál nem)	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában

Kis tároló berendezés

Tűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Robbanás	Repszhatás	A vizsgált objektumzónában

Töltő-lefejtő állomás

Az anyagtól és a körülményektől függően hasonlatos lehet a szilárd tároló, az atmoszferikus vagy a nyomás alatti berendezések esetéhez.

Feldolgozó technológia

Tűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Fáklyatűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Robbanás és repeszhatás	Repszhatás, Túlnyomás	A vizsgált objektumzónában
VCE	Túlnyomás	Zsúfolt zónában

Csővezeték hálózatok

Tócsatűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
Fáklyatűz	Hősugárzás	A vizsgált objektumzónában
VCE	Túlnyomás	Zsúfolt zónában

Minden objektumra, amely részt vesz a vizsgálatban, e besorolások alapján meg lehet határozni a lehetséges eseményeket. Ezeket további, esemény specifikus szűréseknek érdemes alávetni (pl. a tócsatűznél az égés ideje több legyen, mint 15 perc). A fennmaradó objektum – primer esemény párokra végül hatótávolság számítását kell végezni. A számítások során végig a Belga Környezetvédelmi Minisztérium által kiadott Dominó alaptanulmány metódusa került alkalmazásra. A hatótávolságok és az objektumok közötti távolságok ismeretében megadható, mely események indítanak el újabb eseményeket.

Az ezt követő elemzés során kell a megkapott eseményláncokból kiválogatni azokat, amelyek bekövetkezése reális valószínűséggel bír, vagyis itt kell figyelembe venni a biztonsági berendezéseket, falakat, árnyékoló hatásokat.

Végül felállíthatók a baleseti eseménysorok, azaz milyen események, esemény csoportok következhetnek be. Ezekhez a baleseti eseménysorokhoz frekvenciák rendelhetők, amelyek a dominó hatásvizsgálat kimenő eredményei lesznek.

A HAZOP elemzés során kapott baleseti eseménysort és a kiszámított frekvencia értéket figyelembe kell venni a kockázatszámításban. A kockázat (r) számítása két, a kifejtés szempontjából alapvető feltételezésen alapul:

- az egymást kizáró eseményekre a kockázat összeadódik,
- az egyidejűleg bekövetkező eseményekre a kockázati hatások összeadódnak.

Egy baleseti esemény kockázata egyenlő a baleset bekövetkezési frekvenciájának és hatása mértékének szorzatával. Több esemény együttes vizsgálatánál a feltételezés alapján a kockázat az egyes események kockázatának összege lesz (1).

A hatás mértékét a hatásvizsgálat szolgáltatja. A frekvencia értéke két összetevőből határozható meg:

- egyrészt az adott objektum önmagában megsérülhet (Hibafa),
- másrészt más objektumokban bekövetkező baleset okozati hatásaként lép fel a sérülés (2). Ezt az utóbbi értéket szolgáltatja a dominó vizsgálat.

Képletekkel leírva:

$$\mathbf{r} = \sum_{j=0}^N h(A_j^+) \cdot f(A_j^+)$$

(1)

$$f(A_j^+) \approx f_j^0 + \sum_{d_k} f_{d_k}^0$$

(2)

A jelölések értelmezése:

- r = kockázat;
- A = esemény, a felső + index a bekövetkezést jelenti;
- $j = 1 \dots N$;
- $h(A_j^+)$ = a j-dik bekövetkező esemény hatása;
- $f(A_j^+)$ = a j-dik esemény bekövetkezésének frekvenciája;
- f_j^0 = a j-dik esemény önmagában vett bekövetkezési frekvenciája;
- $f_{d_k}^0$ = a j-dik eseménynek a d_k esemény hatásaként történő bekövetkezési frekvenciája (dominó)
- $d_k = 1 \dots N$;

A különböző dominó baleseti eseménysorokat a $\sum_{d_k} f_{d_k}^0$ jellemzi. Jelen esetben egyetlen

baleseti eseménysor lép fel, ahol ez az érték az előző bekezdésben végeredményül kapott érték.

A kockázat számítását a PHAST RISK nevű program végzi. A dominó hatásvizsgálat paramétereinek beállításakor az említett programban a következő feltevésekkel történt:

- A gyulladás azonnali, így annak valószínűsége 1.
- Ezért a dominót kiváltó eseménynek mindig robbanásnak kell lennie, hiszen a dominó hatásvizsgálatból kapott baleseti eseménysorban az objektumok között a baleseti csatolást a robbanás következtében fellépő repeszhatás okozza. A vizsgálatban robbanási eseményt (kialakulás szerint) kétféle módon lehet figyelembe venni: túlnyomás hatására (BLEVE), vagy vegyi reakció miatt (tartályrobbanás) történnek.
- A „nincs hatás” és a „lobbanás” események 0 valószínűséggel szerepelnek, mert hatásuk a dominóra nincsen. (Előbbinél ez értelemszerű, utóbbinál pedig az esemény lejátszódásának sebessége olyan nagy, hogy érdemi hőközlés a szomszédos objektumokkal nem történik.)
- Ahol több reális végső esemény közül kellett választani, ott a nagyobb kockázat miatt mindig a nagyobb hatásúnak lett valószínűség adva. (BLEVE helyett BLEVE + tócsatűz, és tartályrobbanás helyett tartályrobbanás + tócsatűz)

A kockázatszámítás során az AUTOBLEVE esemény gyakoriságának számítása is megtörténik. Mégsincs kétszer figyelembe véve ugyanaz az esemény, mert a dominó hatásvizsgálatban ezen esemény továbbterjedési frekvenciája van számolva, és nem a bekövetkezés frekvenciája, amit viszont a PHAST RISK PROGRAM számol.

A dominó vizsgálattal kiegészített hatásvizsgálat végső eredményeit a jelentés megfelelő fejezete tartalmazza.

Alapvető összefüggések és feltevések

Egyetlen baleset (pl. eltörik egy csővezeték és meghatározott mennyiségű veszélyes anyag kerül a környezetbe) kockázatának (jele: r) szokásos mérőszáma a baleset bekövetkezési gyakoriságának (frekvencia, f) és a bekövetkezett baleset okozta (életre, egészségre, környezetre) káros hatás mérőszámának (ez utóbbi általában a baleset bekövetkezésekor várható halálozások száma, h) a szorzata, azaz

$$r = f \cdot h$$

Több, egymás bekövetkezését befolyásoló baleset együttes kockázatának kiszámításakor két feltevésre támaszkodunk:

1. Egymást kizáró (egyszerű vagy kombinált) események együttes kockázata (r) az egyes események kockázatainak összege.
2. Egyidejűleg bekövetkező események együttes káros hatása (h) az egyes események káros hatásainak összege.

Felhasználjuk még, hogy kis gyakoriságok esetén adott esemény T idő alatti bekövetkezésének valószínűsége (P) jó közelítéssel az idő és a gyakoriság szorzata:

$$P = T \cdot f$$

A lehetséges eseménysorok számbavétele

Tekintsük először a lehetséges egyidejűleg bekövetkező eseményeket. A lehetséges „elemi”, azaz egyetlen hibaeseménnyel kapcsolatos baleseteket jelöljük A_j -vel ($j = 1, 2, \dots, N$ indexeli a különböző elemi baleseteket). Jelöljük továbbá A_j^+ -szal azt az eseményt, hogy a j -edik baleset bekövetkezik, A_j^- -szal, hogy nem következik be. Ezzel az összes lehetséges baleseti eseménysor felírható olyan alakban, mint pl.

$$A_1^+ A_2^- \dots A_N^+,$$

vagy

$$A_1^- A_2^+ \dots A_N^+$$

vagy általában

$$A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}$$

alakban, ahol az a_1, a_2, \dots, a_N felső indexek a + és – szimbólumok lehetnek, az elemi események egymás mellé írása pedig azok egyidejű bekövetkezését jelenti (megjegyezzük, hogy az A_j^- esemény bekövetkezése azt jelenti, hogy a j -edik baleset *nem* következik be). Egy-egy ilyen sorozat tehát annak felel meg, hogy bizonyos elemi balesetek bekövetkeztek, mások pedig nem. A + és – jelek összes lehetséges kombinációjával az összes lehetséges eseménysort megadhatjuk. Ugyanakkor az is nyilvánvaló, hogy két különböző a_1, a_2, \dots, a_N és b_1, b_2, \dots, b_N (+ és – jelekből álló) szimbólumsorozat esetén az $A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}$ és $A_1^{b_1} A_2^{b_2} \dots A_N^{b_N}$ események egymást kizáróak, hiszen van olyan „elemi” baleset, amely az egyik eseménysorban bekövetkezett, a másikban pedig nem.

Megjegyzendő, hogy a kis gyakoriságok miatt elhanyagolhatjuk annak a valószínűségét, hogy nem egyidejűleg, de a vizsgált T időn belül egyaránt bekövetkezik két független baleset. Emiatt az ilyen esetek is egymást kizáróként kezelhetők (matematikai szempontból ez a $P(A \vee B) = P(A) + P(B) + P(A \wedge B) \approx P(A) + P(B)$ közelítésnek felel meg).

A teljes kockázat kifejezése

Az 1. feltevés alapján a teljes kockázat az összes lehetséges, egymást kizáró baleseti eseménysor kockázatának összegeként írható fel, azaz

$$r = \sum_{a_1} \sum_{a_2} \dots \sum_{a_N} r(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N})$$

ahol $r(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N})$ az $A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}$ eseménysor kockázata. Ez a kockázat definíciója szerint

$$r(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}) = \frac{P(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N})}{T} h(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N})$$

alakban írható fel. Mivel itt egyidejűleg bekövetkező elemi események szerepelnek, a káros hatásra alkalmazhatjuk a 2. feltevést, amivel

$$h(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}) = \sum_j h(A_j^{a_j})$$

Természetesen egy balesetnek csak akkor van káros hatása, ha bekövetkezik, ezért

$$h(A_j^-) = 0$$

vagyis az összegzést csak a bekövetkezett balesetekre kell kiterjeszteni. Ezzel

$$\begin{aligned} r &= \frac{1}{T} \sum_{a_1} \sum_{a_2} \dots \sum_{a_N} P(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}) \cdot h(A_1^{a_1} A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}) = \\ &= \frac{h(A_1^+)}{T} \sum_{a_2} \dots \sum_{a_N} P(A_1^+ A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}) + \frac{h(A_2^+)}{T} \sum_{a_1} \sum_{a_3} \dots \sum_{a_N} P(A_1^{a_1} A_2^+ \dots A_N^{a_N}) + \dots \end{aligned}$$

Mivel a valószínűség számítás szabályai szerint

$$\sum_{a_2} \dots \sum_{a_N} P(A_1^+ A_2^{a_2} \dots A_N^{a_N}) = P(A_1^+)$$

végül

$$\begin{aligned} r &= \frac{h(A_1^+)}{T} P(A_1^+) + \frac{h(A_2^+)}{T} P(A_2^+) + \dots = f(A_1^+) \cdot h(A_1^+) + f(A_2^+) \cdot h(A_2^+) + \dots = \\ &= \sum_{j=1}^N f(A_j^+) \cdot h(A_j^+) \end{aligned}$$

Tehát a teljes kockázat kifejezhető a lehetséges elemi (egy-egy hibaeseménnyel kapcsolatos) balesetek bekövetkezésének gyakoriságaival és káros hatásaival. Az itt szereplő gyakoriságok azonban nem azonosak azzal, ami az adott esemény bekövetkezési gyakorisága lenne, ha semmilyen más baleset nem fordulna elő. Ez utóbbi gyakoriságot jelöljük $f^0(A_j^+)$ -vel.

A tényleges $f(A_j^+)$ gyakoriságot megnövelik azok az esetek, amikor a j-edik balesetet a k-adik bekövetkezése váltotta ki (ez a dominó-effektus kezdő eseménye). Feltéve, hogy a dominó-eseménysor egésze bekövetkezik, ha a kezdeti esemény bekövetkezik,

$$f(A_j^+) = f^0(A_j^+) + \sum_{d_k} f^0(A_{d_k}^+)$$

ahol azokra a d_k dominó-eseménysort indító balesetekre kell összegezni, melyek által kiváltott további baleseti események között a j-edik előfordul.

A kockázat számítását a Phast Risk 6.54 nevű program végzi.

6.4.2 Dominóhatás vizsgálat a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyén

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 LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. Fióktelepén. A Kazincbarcika III. Telephely a BorsodChem Zrt. területén belül helyezkedik el, ezért a külső dominó hatásokra vonatkozó adatkéréssel a Linde Gáz Zrt a BorsodChem Zrt.-t megkereste. Az adatkérésre érkezett válasz a 5. sz.

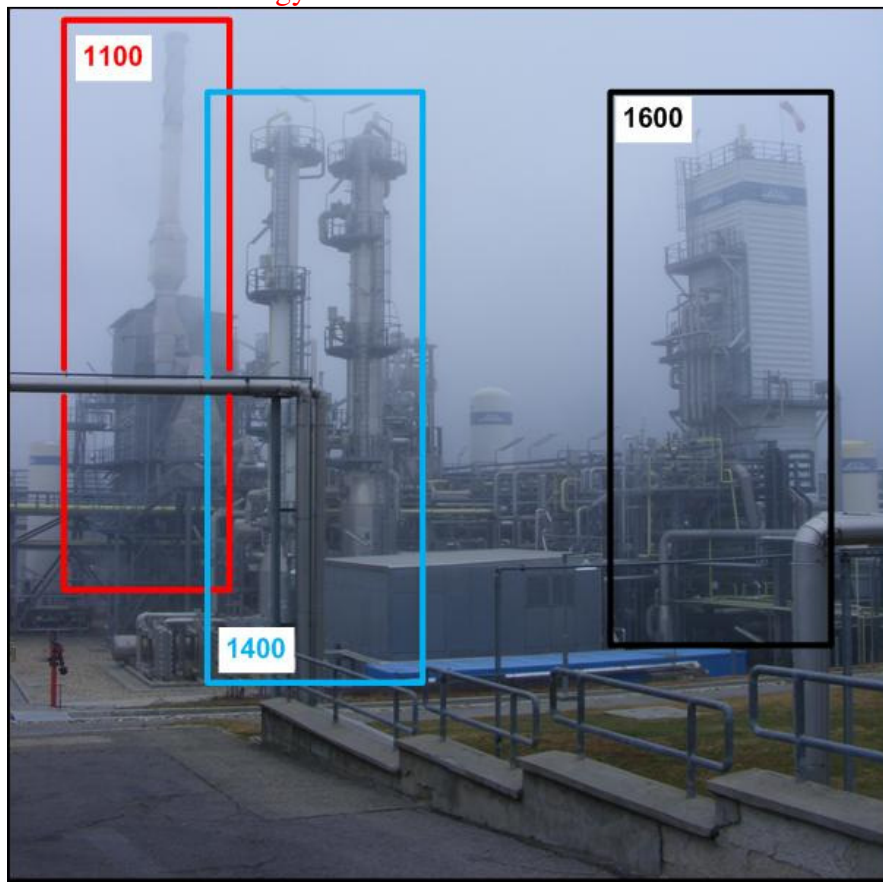
mellékletben található. A BorsodChem Zrt-től kapott válasz alapján megállapítható, hogy súlyos baleseti kockázat nem érinti a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyét.

Belső dominó

A dominóhatás elemzés azt vizsgálta, hogy a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. területén levő objektumoknál bekövetkező hősugárzással és robbanással járó események közül melyek jelentenek reális veszélyforrást a többi objektumra. A dominóhatás számítását HAZOP elemzés előzte meg. Ennek eredménye a telephelyen kívülre is veszélyes kikerülések eseményei, az úgynevezett scenáriók. Ezek a HAZOP elemzés során alkalmazott jelölésekkel:

Az alábbiakban a Linde kezelése alatt álló létesítményekhez rendelhető súlyos baleseti eseménysorok közötti dominóhatás-elemzés kerül bemutatásra. A technológia adottságaiból, a telepítési viszonyokból adódóan az elemzés az alábbi modellezési megfontolásokat alkalmazta:

- A HYCO üzemben a különböző egységek (lásd HAZOP munkalapok, 8. sz. *melléklet*) térképen elkülöníthető, körülhatárolható területeken helyezkednek el. Ezen egységek közötti anyagforgalmat csőkapcsolatok biztosítják. Az egységekben elhelyezett technológiai objektumok (készülékek, tartályok, kolonnák, csővezetékek rendszerek stb.) egymáshoz közel telepítettek, esetenként hidakkal, állványokkal összekapcsolva, az így kialakított szerkezetek kompakt létesítmények (3. ábra). A kompakt, „zsúfolt” egységek közötti átterjedő dominóhatás nem valószínűsíthető az egységek árnyékoló hatása miatt. A fentiek miatt az egységeken belül értelmezett dominóhatás került csak figyelembe vételre.



1. ábra. A HYCO egységeinek szemléltetése, 1100-reformer, 1400-CO₂ mentesítő, 1600-COLDBOX

- A HYCO üzemek esetén a fentebb leírt létesítményeken belül a csővezetékek nyomvonalai gyakran keresztezik egymást (3. ábra), bizonyos szakaszokon párhuzamosan vagy éppen egymás felett futnak, ilyen esetekben a dominóhatás értékelése 3 dimenzióban értelmezett feladat lenne. Mivel az egyes egységeken belüli légvonalban mért távolságok nem haladják meg az 50 m-t, ezért a dominóhatás számítása során a 3 dimenziós probléma megoldása helyett egyszerűsítő konzervatív megközelítést alkalmazott az elemzés. A megközelítés szerint az egységeken belül minden nem elfogadható (piros színnel jelzett) és nemkívánatos (sárga színnel jelzett) kockázati szintű HAZOP esemény a dominóhatás szempontjából elemzésre került úgy, hogy a piros színű (szekunder) céleseményeket a sárga és piros (primer) események mindegyike beindíthatja.
- A COLDBOX-ban bekövetkező események közül csupán a COLDBOX szerkezetének károsodásával járó eseményekkel kell a dominó elemzés során foglalkozni. Ennek az az oka, hogy a COLDBOX egy perlittel feltöltött épület, amiben az elemzés tárgyát képező objektumok egymástól szigetelve helyezkednek el. A perlit jelenléte és a készülékek robbanás biztos szerelése kizárja a gyújtóforrás jelenlétét, tehát robbanás és tűz miatti dominóhatással nem kell számolni, továbbá a perlit jelenléte az adott objektumokon bekövetkező passzív hibák miatti mechanikai hatásoktól (pl. csővég csapódása) védi a szomszédos készülékeket.

A dominóhatás számításba bevont anyagok:

A HYCO 3 üzemre vonatkozó HAZOP elemzés során meghatározott súlyos beleseti eseményekben a jelenlevő veszélyes anyagok CO, H₂, CH₄, és ezek gázelegyei. A CO mérgezéssel járó következmények esetében a következmény jellegéből adódóan nincs dominóhatás. Ezen veszélyes anyagok standard állapotban is éghető gázok (H₂, CO, CH₄), ezért a hatóság által elfogadott módszereket leíró irodalom [27] szerint, tűz-és robbanásveszélyesség szempontjából a H₂ és CH₄ tartalmú gázok a „0.” kategória/ nagy reaktivitású anyagok, a tiszta CO pedig a „0.” kategória/ kis reaktivitású anyagok közé sorolandó.

A dominóhatás szempontjából a tiszta CO-dal kapcsolatban tűz és robbanásból származó következmény csak a COLDBOX eseményei között van (lásd HAZOP munkalapok, 8. sz. melléklet). Ezeket a hatásokat a COLDBOX-ra vonatkozó, fentebb leírt elemzési megfontolások miatt a dominóhatás elemzésben nem kell figyelembe venni. Ennek eredményeként csak a nagy reaktivitású osztályba eső H₂, CO, CH₄ gázokra készült dominóhatás számítás. A figyelembe vett dominót eredményező hatásokat az alábbiak tartalmazzák.

A dominóhatás számítása és a dominóesemények frekvenciái:

A fenitek alapján az alábbi táblázatban összefoglalt dominóhatás vizsgálat történt meg, ahol az oszlopokban jelzett események a szekunder események, a sorokban jelzett események pedig a primer események. Primer és szekunder eseményként csak azon események kerültek figyelembe vételre, melyeknél a tűzhatás hőfluxus- vagy a robbanás túlnyomásgörbéi azt az előszámítások, illetve a HAZOP elemzés alapján indokolták.

Az egyszerűsített egymásra-hatás mátrix kitöltése a fentebb leírt szakértői megfontolások alapján történt. Az egymásra-hatás mátrix alkalmas az iniciáló (primer) és célesemények közötti kapcsolatok szemléltetésére. A sárga halvány-rózsaszín zónák az egységek közötti

dominóhatást, a lila színűek a COLDBOX-on belüli hatásokat, a fekete zónák pedig az adott objektumok önmagukra gyakorolt inicialó hatását szűrik ki, a fentebb megfogalmazott modellezési megfontolások szerint.

A fehér mezők jelölik azokat a dominóhatásokat, amelyeket az elemzés feltételezett. Minden adott (k) szekunder eseményre értelmezett (i) indító hatás frekvenciája ($f_{i,k}$) az alábbi módon áll elő az inicialó HAZOP esemény bekövetkezési frekvenciájának ($f_{i,0}$) és a dominóhatást kiváltó effektus (pl. fáklyatűz vagy robbanás) bekövetkezési valószínűségének ($P_{i,h}$) felhasználásával (1. egyenlet). Az adott szekunder eseményre vonatkozó inicialó frekvenciák ($f_{i,k}=f_{1,k}, f_{2,k}, \dots, f_{n,k}$) összege adja a (k) szekunder eseményre ható dominó frekvencia értékét ($f_{D,k}$, 2. egyenlet). A dominó frekvencia ($f_{D,k}$) és a szekunder esemény alapfrekvenciájának ($f_{k,0}$) összege adja a kvantitatív elemzés során alkalmazandó frekvencia értékét.

$$f_{i,k} = f_{i,0} \cdot P_{i,h} \quad (1)$$

$$f_{D,k} = \sum_{i=1}^n f_{i,k} \quad (2)$$

A táblázatban az A/P az állandó tömegáramú kikerülést (A) és a pillanatszerű kikerülést (P) jelképezik. Az R/T jelöli a figyelembe veendő robbanási (R) és tűzhatásokat (T).

16. táblázat: A dominó vizsgálatban szereplő súlyos baleseti eseménysorok azonosítói

G_1.1.2.a,b,c G_1.1.3.b,c	"G": Gáztárolás
G_1.1.2.a,b,c G_1.1.3.b,c	
G_1.1.2.a,b,c G_1.1.3.b,c	
G_1.1.2.a,b,c G_1.1.3.b,c	
G_1.2.2 G_1.3.2 G_1.4.2	
G_1.5.2	
G_1.6.2	
G_1.7.1,b,c G_1.7.2.a,b,c H_1.1.5	
G_1.7.1.a,b,c G_1.7.2.a,b,c H_1.1.5	
G_1.8.1.a,b G_1.8.2.a,b H_1.1.6	
G_1.8.1.a,b G_1.8.2.a,b H_1.1.6	
G_1.9.1.a,b G_1.9.2.a,b H_1.1.7	
G_1.10.2.a,b	
G_1.10.2.a,b	
G_1.10.2.a,b	
G_1.11.2	
G_1.12.2	
G_1.15.1	
A_5.1.1, A_6.1.1, A_6.2.1	"A" acetilén gyártás
H_1.1.1 H_1.1.3	"H" hidrogén manipuláció
H_1.1.2 H_1.1.4	
C_1.1.1	"C" CO2 manipuláció

A 6.sz. melléklet domino.xls fájl "Dominó eredmény" munkalapja tartalmazza a dominóvizsgálatban szereplő eseménysorokat és az általuk elért kikerülési helyeket, ahol dominóhatás következhet be.

A futtatás eredményei alapján eldönthető volt, hogy az egyes súlyos baleseti eseményeket mely más kikerülések veszélyeztetik. Azon primeresemények listáját, amelyek az egyes dominó vizsgálatban szereplő eseménysorokat elérik, és dominóhatást válthatnak ki a 6.sz. melléklet domino.xls fájl „Egymásrahatás” munkalapja tartalmazza.

Az „Egymásrahatás” munkalapon szereplő koordináták és hatótávolságok alapján lehetségesnek talált kölcsönhatásokat a telephely alaprajza alapján kvalitatív megfontolásokkal szűrni lehetett. Feltételeztük, hogy a telephely hossz tengelyében elhelyezkedő, kompresszorokat, acetilén és hidrogén töltő üzemet magába foglaló épület két különböző oldalán lévő létesítmények között nem léphet fel dominóhatás. Feltételeztük továbbá, hogy az épületen kívülről kiinduló nyomáshullám az épület belsejében nem fejt ki dominóhatást. Ugyanakkor viszont konzervatív feltételezéssel az épület belsejéből kiinduló súlyos baleseti scénáriók esetében feltételeztük a kölcsönhatás létrejöttét minden olyan esetben, amikor az a koordináták és hatótávolságok megengedik.

Az ezen kvalitatív szűrés alkalmazása után fennmaradó kölcsönhatásokat a 6.sz. melléklet domino.xls fájl „Szűrt Egymásrahatás” munkalapja tartalmazza.

Miután kiválasztásra kerültek a lehetséges primer és szekunder esemény párok, meg kell határozni az egyes scénáriókra a dominó frekvenciát. A kapott baleseti eseménysorokra meg kellett adni a hozzájuk tartozó kikerülési gyakoriság értékeit. Minden esetben meghatározásra került, hogy milyen gyakorisággal kerül ki gyúlékony anyag a primer esemény során (az értékek az elvégzett HAZOP vizsgálaton alapulnak).

- BLEVE esetén ezt a kikerülési gyakoriságot tekintettük primer gyakoriságnak,
- Sugártűz esetén a kikerülési gyakoriságot meg kellett szorozni annak a valószínűségével, hogy a kikerült anyag meggyullad. Ennek értéke: 0,3 a meggyulladásra és 0,05 az emberi be nem avatkozásra, így a valószínűségi szorzó 0,015. [Stresszhatás értékek gyulladásra: Alan D. Swain: Accident Sequence Evaluation Program Human Reliability Analysis Procedure (HRA Procedure); 1987. 7.8 p.],
- Robbanás esetén a meggyulladási gyakoriságot (ld. sugártűz) meg kellett szorozni annak a valószínűségével, hogy a kikerült anyag meggyullad. Ennek értéke: 0,3 a meggyulladásra és 0,25 az emberi be nem avatkozásra, így a valószínűségi szorzó 0,075. [Stresszhatás értékek gyulladásra: Alan D. Swain: Accident Sequence Evaluation Program Human Reliability Analysis Procedure (HRA Procedure); 1987. 7.8 p.].

A primer események frekvenciáit összegezve megkaptuk a vizsgált események dominó frekvenciáját. A telephelyen csak időszakosan tartózkodó tartálykocsik esetében a dominófrekvencia normálásra került az ott tartózkodás idejével.

Az így kapott, a 6.sz. melléklet domino.xls fájl "Frekvenciák" munkalapján szereplő dominófrekvenciák adódnak hozzá az egyes események független eseményfrekvenciáihoz.

6.5 Külső eredetű veszélyek vizsgálata a telephelyen

Földrengés

A szeizmológia egyik feladata a földrengés-veszélyeztetettség meghatározása, amely elengedhetetlenül szükséges a földrengéseknek ellenálló szerkezetek, épületek tervezéséhez. A szeizmológiában a veszélyeztetettséget a vízszintes talajgyorsulás maximális értékével szokás definiálni. A Magyarországon is érvényes Eurocode 8 [31] földrengés-biztonsági szabvány annak a gyorsulásértéknek a meghatározását kívánja meg, amelyet 50 év alatt a földrengések által keltett talajgyorsulás 90%-os valószínűséggel nem halad meg.

Az Eurocode 8 szabvány nemzeti melléklete [31] tartalmazza Magyarország szeizmikus övezetekre történő felosztását. A szeizmikus veszélyeztetettséget minden ilyen övezeten belül állandónak kell tekinteni. A veszélyeztetettség egyetlen paraméter függvényében, az A-osztályú általaj maximális talajgyorsulásának a_{gR} referenciaértékével van megadva. Az állékonysági követelményhez az egyes szeizmikus övezetekre nemzeti szinten meghatározott maximális talajgyorsulás referenciaértéke a szeizmikus hatás T_{NCR} visszatérési periódusa referenciaértékének felel meg, ami az 50 éves meghaladási valószínűség P_{NCR} referenciaértékével egyenértékű.

Fontos hangsúlyozni, hogy az Eurocode 8 szabvány nemzeti melléklete szerinti maximális talajgyorsulás értékek az alapközetben értendők, így a felszíni létesítmények esetében a felszínközeli laza üledékek lehetséges módosító hatását nem tartalmazzák.

A Linde Kazincbarcika III telephelye a 1. szeizmikus zónához (0,08g) tartozó település. A telephelyen található létesítmények, berendezések szerkezeti sérülése igen kis valószínűséggel járna csak súlyos baleset kialakulásával. A terület földrengés-veszélyeztetettségének mértéke nem indokolja, ezért a szeizmikus esemény inicializáló hatását elhanyagoljuk az elemzésben.

Árvíz

A telephely környezetében nem található olyan jelentős felszíni vízfolyás, ami árvízi kockázatot jelenthetne a létesítményre.

Tehát megállapítható, hogy az árvíz nem okozhat olyan vészhelyzetet, amely súlyos baleset kialakulásához vezethetne a telephelyen.

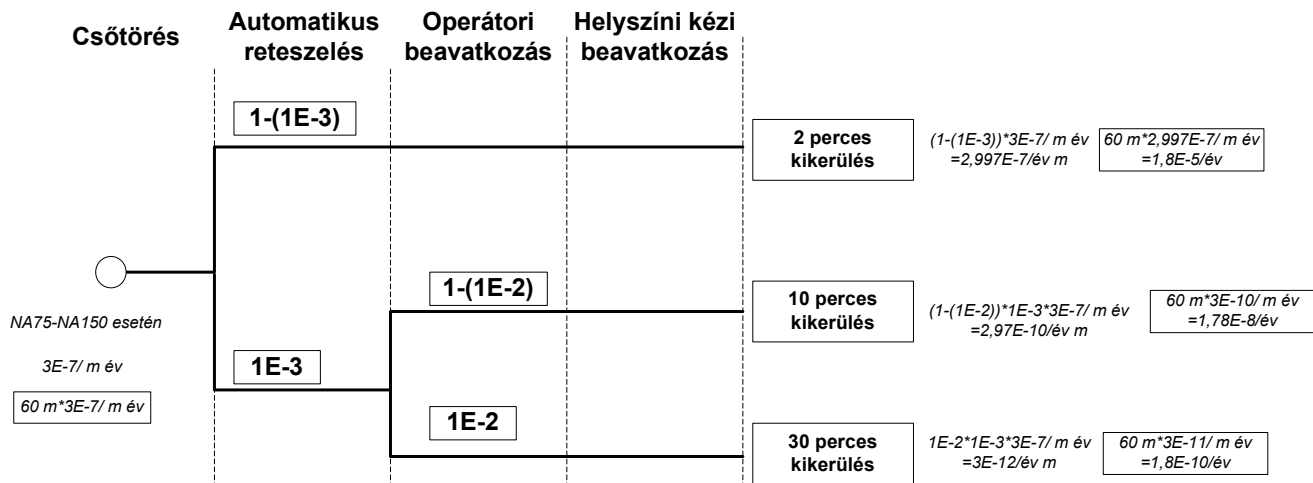
6.6 Súlyos balesetet kiváltó események gyakoriságának meghatározása

Teljes keresztmetszetű csőtörés NA75-NA150-es vezetéken, alapfrekvencia: 3E-7/m év

Csőtörések esetén a figyelembe veendő kikerülési mennyiségek nagymértékben függenek a kiáramlás idejétől, amit alapvetően a kizárási (kiszakasolási) beavatkozási idők befolyásolnak.

A kvantitatív elemzéshez szükséges kikerülési idők és a beavatkozási lehetőségekhez rendelhető frekvenciák meghatározására az irodalomban [27] közölt iránymutató számokat kell alkalmazni; automatikus beavatkozás (2 perc, beavatkozás hibájának valószínűsége: $1E-3$), vészjelzést követően operátori beavatkozás távvezérléssel (10 perc, beavatkozás hibájának valószínűsége: $1E-2$), helyszíni kézi beavatkozás észlelést követően (30 perc, ilyen esetben a beavatkozás hibája nem feltételezett).

Mivel a HAZOP során meghatározott eseményekkel kapcsolatban ilyen átmérővel rendelkező vezetékszakaszok mindegyikére igaz, hogy hosszuk nem haladja meg a 60 m-t, a beavatkozási lehetőségek felhasználásával épített eseményfa (4. ábra) alapján a következőket kell figyelembe venni



2. ábra: csőtöréssel kapcsolatos kikerülési idők és frekvenciák meghatározása

6.7 A súlyos balesetek következményeinek és kockázatainak értékelése

Az előző lépésben végrehajtott veszélyelemzés lépéseit magába foglaló kockázatelemzés kiegészült a kvantitatív, valószínűségi alapon történő frekvencia-becsléssel és a feltételezhető súlyos baleseti kockázatok összegzésével. A frekvenciák becslésének kiindulási alapjául az egyes – szűrés után azonosított – üzemi létesítmények, technológiai egységek súlyos baleseti kibocsátást kiváltó hibáinak megbízhatósági elemzése szolgált, amelynek felhasználásával a lehetséges hatások (toxikus, tűz és robbanás) egyéni és társadalmi kockázatainak frekvenciája meghatározásra került a következmény modellek eredményeinek felhasználásával.

Ebben a fázisban a korábban azonosított lehetséges súlyos baleseti eseménysorok, és az előző fázisban meghatározott műszaki kockázatok alapján az ezekből eredő környezeti kockázat kvantitatív (mennyiségi) elemzése történt meg az egész üzemre vonatkozóan.

Az elemzés végeredménye a kormányrendeletben előírt egyéni és társadalmi kockázatok számszerű meghatározása volt. Az eredmények alapján javaslatok születtek az üzemeltetés biztonságának növelését célzó intézkedésekre.

6.7.1 A kockázat kiszámításakor használt eljárás

Az elemzésben mérgező és éghető veszélyes anyagok kikerülésének következményei (mérgezés, égés, robbanás) kerültek vizsgálatra. Az elemzés tárgyát képezték még nagy nyomás alatt tárolt (akár semleges, akár veszélyes) anyagok.

Az előzetes felmérés, a HAZOP elemzés és a hibafa elemzés eredményeként bemenő adatként rendelkezésre álltak a veszélyes anyag 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, tűzből, ill. robbanásból eredő halálozás, ill. sérülés) meghatározása,
- Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása a balesetek gyakoriságának és az érintett lakosságnak a figyelembevételével.

Az elemzéshez (a fenti lépések megvalósításához) a DetNorskeVeritas 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. A program validációs és verifikációs dokumentációját a 9. sz. melléklet tartalmazza. A program alkalmazásához bemenő adatként szükség volt reprezentatív meteorológiai adatokra, a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyére az OMSZ adatszolgáltatása szerint a miskolci meteorológiai állomás adatai kerültek felhasználásra a terjedési számításokban.

A kapott adatok alapján négy fő, időjárás szempontjából különböző esetben lehetett elvégezni a számításokat. A négy fő eset a következő:

1. Nyári nappal (szélsebesség: 5 m/s, Pasquill-stabilitás: C),
2. Nyári éjszaka (szélsebesség: 3 m/s, Pasquill-stabilitás: E),
3. Téli nappal (szélsebesség: 1.5 m/s, Pasquill-stabilitás: B),
4. Téli éjszaka (szélsebesség: 1.5 m/s, Pasquill-stabilitás: D).

A terjedésszámításokhoz szükséges paraméterek a következők voltak:

1. Havi szélátlag,
2. Az óras szélsebesség főirányok szerinti abszolút gyakorisága,
3. Havi napfénytartam összege,
4. Havi átlaghőmérséklet,
5. Globálsugárzás átlagos havi összegei.

A terjedésszámítás során az *5 cm-es talajhőmérséklet havi átlaga*, valamint a *relatív nedvesség havi átlag* értékek a PHAST RISK 6.54 program által ajánlott alapértelmezett értékekre lett beállítva.

A PHAST RISK 6.54 program bemenő adatként igényli továbbá a telephely környezetének térképét, ami a Google Earth programból került letöltésre.

A PHAST RISK 6.54 programba szükséges betölteni a környező lakosság lélekszámát és helyrajzi eloszlását. E célból beszerzésre kerültek a GEOX Kft-től a Népszégy nyilvántartóval egyező lakossági adatok az üzem 5km sugarú környezetére vonatkozóan. A szomszédos üzemek dolgozói adatait a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. beszerzte a BorsodChem Zrt.-től. A BorsodChem Zrt. megadta a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a rendelkezése alatt álló terület közvetlen környezetében levő létesítmények dolgozói létszámadatait.

Az alábbi felsorolás tartalmazza a Kazincbarcika II .üzem közvetlen szomszédságában lévő létesítményekben dolgozók számát. Az adatok meghatározásánál az egy időben legtöbben ott tartózkodók (irodában és technológiai irányítást ellátó helyiségekben együttesen megadott) száma lett figyelembe véve. Tekintettel arra, hogy az alább megjelölt létesítményekkel a LINDE GÁZ Magyarország Zrt.-nek nincs közös biztonsági irányítási rendszere, ezen létesítményekben dolgozókat a társadalmi kockázat számításánál figyelembe kellett venni. A számítások során nappal a felsorolásban megjelölt személyek számának 70%-a épületben, 30%-a szabadban került figyelembe vételre. Éjszaka ezekben a létesítményekben nem tartózkodnak dolgozók.

a. Sátor raktár:	8 fő
b. Hulladékkezelő üzem:	15 fő
c. Vasút üzem:	20 fő
d. Kivitelező cég:	30 fő
e. Raktározási terület:	3 fő
f. KV Kft.:	25 fő
g. Euro-BorsodTradeKft.:	10 fő

3. ábra: A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyének környezete. A kék pontok a lakosságot, a kék területek a szomszédos üzemek dolgozóit, a bordó pontok a kockázati jelzőpontokat, a zöld pontok és vonal (csővezeték) az egyes kikerülések helyét, valamint a piros pontok és vonalak a gyűjtőforrásokat jelölik.

A PHAST RISK 6.54 szoftver a lakossági adatok beviteléhez egy, a térképen körülhatárolt területet (vagy pontot) igényel, valamint az ott tartózkodó személyek számát. Ezután a lefedett terület nagyságából meghatározza a helyi népsűrűséget, amelyet a társadalmi kockázat kiszámítására használ fel. A telephely környezetében élő lakosság területi elhelyezkedése és létszáma EOV koordinátákhoz rendelve a PHAST RISK programból kinyerhető.

A PHAST RISK 6.54 program az egyes balesetek során kikerült veszélyes anyagok mérgező hatásaiból, tűzhatásaiból, ill. robbanásából adódó kockázatokat összegzi és az 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 BM OKF által ajánlott módszer került alkalmazásra. 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 megfogalmazása történt meg az üzemeltetés biztonságának növelését célzó intézkedésekre.

A terjedési eredményekre vonatkozó részletes információk a 8. sz. *mellékletben* található. A hatósági ellenőrzés lehetőségét biztosító PHAST RISK fájlok csak elektronikus formában kerülnek átadásra.

6.7.2 A kikerülés modellezése

Katasztrófális tartálytörés

A tároló tartály, vagy átáramlásos műveleti egység (pl. reaktor, kolonna) felhasadása, széttörése esetén pillanatszerű kikerülés történik. A tárolási feltételek alapján a PHAST RISK 6.54 kiszámítja a kikerült anyag új fizikai-kémiai állapotát, beleértve a halmazállapotot, hőmérsékletet, nyomást, az esetleg képződött aeroszol mennyiségét és cseppméretét, a keletkezett felhő kezdeti tágulási ütemét.

Csőtörés

Valamely tartályból kivezető cső törése esetén a kiáramlás sebességét, tömegáramát, a kikerült anyag halmazállapotát, nyomását, hőmérsékletét (mind a cső szájánál, mind távolabb, ahol a nyomás atmoszfériusra csökkent) a megfelelő hidrodinamikai egyenletek alapján a program automatikusan kiszámítja. Ennek során figyelembe veszi a cső hosszát, belső átmérőjét és érdességét, valamint a tárolt anyag kezdeti állapotát.

Szivárgás

A PHAST RISK 6.54 ekkor a beépített kiömlési modellt használja a terjedési modell, ill. a következmény-modellek bemeneti adatainak meghatározására. A modell a tartályfalon keletkezett kör keresztmetszetű lyukon történő kiáramlással számol.

Adott idő alatti leürülés

A program ebben az esetben akkora résen történő kiáramlást feltételez, amelyen át a teljes tárolt anyagmennyiség a megadott idő (az alapértelmezett érték 10 perc) alatt kikerül.

Felhasználói modell

A rendelkezésre álló modellek által nem kezelhető esetekben lehetőség van arra, hogy a kikerülő anyag paramétereit – halmazállapotát, nyomását, hőmérsékletét, a képződött aeroszol arányát és cseppméretét, a kiáramlás sebességét és tömegáramát – a felhasználó saját számításai alapján közvetlenül adja meg. Ilyenkor a kiáramlás ideje is közvetlenül megadható, valamint több kiáramlási szakasz definiálható különböző kiáramlási paraméterekkel.

Egyedi modellezési megfontolások

Nyomás alatt tárolt anyag katasztrófális tartálytörés következtében kikerülve robbanásszerűen kiterjed. A kialakuló lökéshullám, ill. nyomásnövekedés ugyanúgy pusztító hatású lehet, mint egy (gyors égés miatti) valódi robbanás. A következmények modellezésére alkalmas modell a PHAST RISK 6.54 BLEVE Blast modellje. Ez a modell a tárolási (ill. baleseti) körülmények (hőmérséklet, nyomás, anyagi minőség) alapján meghatározza a nyomásnövekedést és az átadott impulzust. Sajnos, a modell egyelőre nincs a kockázatszámításba integrálva, ezért hatása kerülő úton vehető figyelembe. A robbanás okozta halálozás számításának alapja a nyomásnövekedés, melyet éghető anyagok esetében a program a TNT egyenérték alapján határoz meg. Ha tehát valamilyen éghető anyag robbanása a távolság függvényében ugyanolyan nyomásgörbét eredményez, mint ami az eredeti anyag esetén a BLEVE Blast modellel adódik, akkor a robbanás következményei azonosak, és éghető anyag robbanása esetén a program ezt a kockázat kiszámításakor figyelembe veszi. A számításokban hidrogéngáz került alkalmazásra úgy, hogy a belső eseményfa modellben az azonnali robbanás valószínűsége 1-nek lett választva, a tárolt anyagmennyiség pedig úgy lett meghatározva, hogy a megfelelő BLEVE Blast modellel közelítőleg azonos nyomásgörbe adódjék. Ezek a scenáriók külön tanulmánykönyvtárba (study) kerültek és elnevezésük „_robb” utótaggal van ellátva. Az eredeti BLEVE Blast modelleket (melyek elnevezése szintén a „_BB” utótagot tartalmazza) a program a kockázat kiszámításakor figyelmen kívül hagyja.

Szén-dioxid tartály katasztrófális törése esetében a kikerült folyékony szén-dioxid párolgása akkora hőelvonással jár, hogy az anyag 60%-a kifagy. A keletkezett szárazjég lassan szublimál. Mivel a PHAST RISK 6.54 a kifagyást nem veszi figyelembe a kikerülési modellekben a ki nem fagyott anyagmennyiség, azaz a teljes tárolt mennyiség 40%-a, míg a BLEVE Blast modellben a teljes tárolt anyagmennyiség lett figyelembe véve.

A szén-dioxid önmagában nem mérgező, valamint a nitrogén fiziológiailag közömbös anyag, de bizonyos koncentráción túl a levegő oxigénkoncentrációjának csökkentésével elvileg súlyos baleset okozói lehetnek. Ezeknek az anyagoknak a toxikus hatása a DetNorskeVeritas által a PHAST RISK 6.7 szoftver dokumentációjában ajánlott probit értékekkel került figyelembe vételre, melyek a következők:

A H1.1.2.a és H1.1.2.b scenáriókban a hosszú csővezetéken bekövetkező csőtörés a *Route* modell segítségével került modellezésre, amelyben az adott baleseti események bekövetkezését és következményeit a program a megadott útszakaszon, adott távolságokon veszi figyelembe. A modellen belül a teljes csővezeték két részből – a dominóhatással érintett telephelyhez közeli, valamint a fennmaradó szakaszból – épül fel.

A H1.1.1 scenárió egymást követő kiáramlási szakaszai (a 2 perces állandó tömegárammal történő kikerülés, majd azt követően a csőszakasz leürülése) a *Felhasználói modell* segítségével lettek figyelembe véve. A kikerülő anyag paramétereit mindkét esetben egy *Csőtörés* modell szolgáltatta.

A kikerülő gázfelhő toxikus hatásainak számítása 2méter magasságban történt.

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. Az elnevezés első betűje az egyes létesítményeket, rendszereket jelöli („G”: Gáztárolás, „A”: Acetilén gyártás, „H”: Hidrogén manipuláció, „SZ”: Szén-dioxid manipuláció). Ezt követi a baleseti eseménysor HAZOP sorszáma. Az elnevezést az évszakok („n”: nyár, „t”: tél) és a napszakok („n”: nappal, „e”: éjjel) jelölése zárja.

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

17. táblázat: A scenáriók és modellek jelöléseit összegző táblázat

6.7.3 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. Az üzem sűrűn beépített ipari területen helyezkedik el, ami a terjedést befolyásolja. Ez a tény a terjedésszámításokban az akadálysűrűség „külvárosi” opciójával lett figyelembe véve (Parameters → Weather Parameters → Substrate Data → Surface type = suburb).

6.7.4 A következmények meghatározása

Mérgező hatás

Mérgező veszélyes anyag kikerülését követően a halálozás, ill. sérülés valószínűsége a koncentráció időbeli változása és a kitettség ideje alapján a probit-egyenlet segítségével határozható meg. A PHAST RISK 6.54 ezt a számítást a veszélyes anyag probit-állandóit felhasználva automatikusan elvégzi. A szükséges probit állandók a halálozás esetére rendelkezésre álltak. A sérülés esetén érvényes probit állandók az BM OKF <http://www.katasztrofavedelem.hu/anyag/seveso/utmutato.doc> internetcímen közzétett ajánlásai alapján kerültek meghatározásra. Ennek megfelelően mérgezés esetén az elsőfokú égési sérüléssel egyenértékű fiziológiai károsodás tekintendő sérülésnek.

Tűzhatások és robbanások

A telephelyi technológiák jellemzői miatt az alábbi tűz-és robbanási hatásokkal kell számolni, ezekről bővebb információ a 7.4 fejezetben található.

Azonnali hatások: fáklyatűz (jet fire), azonnali robbanás, tűzlabda (fire ball)

Kései hatások: kései robbanás

6.7.5 Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása

A halálozás egyéni kockázata

Az alábbi ábra mutatja a halálozás egyéni kockázati kontúrjait az összes hatás (mérgezés és tűzhatások a robbanást is beleértve) esetében. A 5. ábra mutatja a halálozás egyéni kockázati kontúrjait külön a mérgező hatásokra, míg az ezt követő ábra csak a tűzhatásokra vonatkozó kockázati kontúrokat mutatja, az 6. ábra csak a robbanás hatásainak figyelembe vételével mutatja a halálozásra vonatkozó egyéni kockázati kontúrokat.

Az egyéni kockázatok tekintetében megállapítható, hogy az összesített hatások alapján számított 1E-5/év és 1E-6/év egyéni kockázat a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephelyén kívül csak ipari területeket érint.

Az egyéni kockázathoz legfőbb járulékot adó baleseti eseménysorokat alább elemezzük.

4. ábra: A halálozás egyéni kockázat görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év – a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül (mérgező és tűzhatások együtt a robbanást is beleértve).

- 5. ábra: A halálozás egyéni kockázat görbéi– piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül csak mérgező hatások figyelembe vételével.**

6. *ábra: A halálozás egyéni kockázat görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül csak tűzhatások figyelembe vételével.*

7. *ábra: A halálozás egyéni kockázat görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül csak robbanás figyelembe vételével.*

A társadalmi kockázat

A BM OKF állásfoglalásának megfelelően a társadalmi kockázat számítása a szomszédos telephely dolgozóit, mint kockázatviselőket figyelembe veszi. A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a szomszédos üzemtől megkérte a telephelyen dolgozók pontos munkavégzési helyét, hogy a társadalmi kockázat kiszámításában ezt figyelembe vegye. Az alábbi ábra a társadalmi kockázatot jellemző F-N görbét mutatja.

Megállapítható, hogy az F-N görbe (kék) a feltétel nélkül elfogadható kockázat tartományába esik.

8. *ábra: A társadalmi kockázat görbéje (F-N görbe, kék) és a maximális (zöld) ill. a minimális (sárga) kockázati kritérium vonalai a lakosságra vonatkozóan.*

A 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 7. mellékletének 1.6.2. pontja alapján a társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyhatók az 1.6.2. pont a), b) és c) alpontjában részletezett munkavállalók.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephelyén több külsős cég tevékenykedik. Ezen külsős társaságok, a veszélyeztetett létesítmények személyzetével azonos tartalmú felkészítő oktatásban részesülnek a Belső védelmi tervnek megfelelően.

A Rendelet 7. mellékletének 1.6.3. pontja alapján szükséges a figyelmen kívül hagyott munkavállalók figyelembevételével készült társadalmi kockázati görbe bemutatása is.

A 8. ábra mutatja a társadalmi kockázatot jellemző F-N görbét, a feltétel nélkül elfogadható kockázat tartományának felső határát, valamint a nem elfogadható kockázat tartományának alsó határát. Jól látható, hogy az állandó lakosságra, illetve az ipari parkban jelenlévő, a szomszédos társaságok alkalmazásában álló munkavállalókra nézve kapott társadalmi kockázati görbe a feltétel nélkül elfogadható tartományba esik.

9. *ábra: A társadalmi kockázat görbéje (F-N görbe, kék), valamint a maximális (zöld) ill. a minimális (sárga) kockázati kritérium vonalai a külsős dolgozók figyelembevételével.*

Az egyéni kockázatok tekintetében megállapítható, hogy az összesített hatások alapján számított 1E-5/év értékű egyéni kockázati görbe a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. rendelkezésre álló területén kívüli ipari területet érint, lakott területet nem. Tehát a halálozás egyéni kockázatának vonatkozásában elfogadható kockázatot jelent a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephelyének működése.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a halálozás társadalmi kockázata vonatkozásában feltétel nélkül elfogadható mértékű kockázat származik a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephelyének működéséből. A társadalmi kockázat a szomszédos üzemek dolgozóit érinti, a lakosságot nem.

Összefoglalva elmondható, hogy a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyének működéséből származó halálozásra vonatkozó kockázati görbék lakóterületet nem érintenek, és a szomszédos ipari létesítmények dolgozóit is figyelembe vevő társadalmi kockázati görbe a feltétel nélkül elfogadható kockázat tartományán belül van.

6.7.6 A legveszélyesebb baleseti eseménysorok bemutatása

Az egyéni halálozási kockázat szerinti rangsor a jelzőpontokban

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephelyének környezetében három kockázati jelzőpontban (ld. 8. ábra, Észak, Kelet és Főút jelzőpontok) került meghatározásra az egyéni kockázathoz hozzájáruló eseménysorok rangsora.

10. ábra: Kockázati jelzőpontok (bordó) a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelyének környezetében.

A legkockázatosabb baleseti eseménysorok grafikus bemutatása

A fentebb beazonosított egyéni, ill. társadalmi kockázat szempontjából legveszélyesebbnek tekinthető baleseti eseménysor jellemzőit az alábbi ábrák mutatják.

11. ábra: A nn baleseti eseménysor bemutatása. Halálozási szintek a távolság függvényében épületen belül (zöld) és szabad téren (kék) tartózkodók esetén.

12. ábra: A nn baleseti eseménysor bemutatása. Mérgező hatásra vonatkozó halálozási szintek (vékony vonal, északi szélirány) és hatásövezet (vastag vonal) szabad téren tartózkodók esetén.

13. ábra: Az robb_nn baleseti eseménysor bemutatása. Túlnyomás a távolság függvényében.

14. ábra: Az robb_nn baleseti eseménysor bemutatása. Korai robbanás túlnyomásgörbéi.

15. ábra: Az robb_nn baleseti eseménysor bemutatása. Túlnyomás a távolság függvényében.

16. ábra: Az robb_nn baleseti eseménysor bemutatása. Korai robbanás túlnyomásgörbéi.

A nyomáshullám bizonyos nyomásértékei az alábbi károsodások bekövetkezésével jellemezhetőek (az egyes görbék ezeket az értékeket mutatják):

- **0.3 psig=0.02 barg:** „Biztonságos távolság” (95%-os valószínűséggel nem következik be komoly károsodás ezen a távolságon túl), a tető a házakon kissé megrongálódhat, az ablakok 10%-a betörik.
- **2 psig=0.14 barg:** A házak falának és tetőszerkezetének részleges összeomlása történik.
- **3 psig=0.21 barg:** Ipari létesítményekben megsérülnek a nagyobb gépek, a fémszerkezetű épületek összeomlanak és kimozdulnak alapjukból.

A szén-dioxid kikerülésének következménye

Szén-dioxid tartály gyors leürülésénél (tartályfelhasadás, illetve tartály 10 perces leürülése csonkon vagy lyukadáson keresztül) kiszámításra került, hogy a kémiai anyag hány százaléka jelenik meg gázként, illetve szárazjégment. Míg a gázfelhő a meteorológiai viszonyoknak megfelelően terjed, a szárazjég szublimációja időben nagyon elhúzódó folyamat, így a szárazjégből történő szén-dioxid utánpótlást nem vettük figyelembe. A számítások szerint a kiömlő anyag megoszlása 40% szén-dioxid gáz és 60% szilárd szén-dioxid (szárazjég). A számítások jól megegyeznek azzal a gyakorlati tapasztalattal, hogy a szárazjég gyártásánál a felhasznált szén-dioxidnak mintegy 60%-a hasznosul szárazjégment. A futtatások szerint a 10 perces leürülés esetén a gázfelhő adott koncentrációjú értékeinek a határa a kiömlés helyétől messzebb van, mint tartályfelhasadás esetén. Ennek következtében, mint konzervatívabb eset a 10 perces leürülés került vizsgálatra.

17. ábra: Szén-dioxid tartály 10 perces leürülésekor (baleseti eseménysor) a kiáramló gázfelhő felülnézeti képe téli éjszakai időjárási viszonyok esetén. A piros, sárga, zöld és kék színek a 10%-os, 5%-os, 2%-os és 1%-os koncentrációértékeket jelölik. Az ábrán egy adott szélirány esetén kialakuló kép (vékony görbe), valamint az adott koncentrációértékhez tartozó hatásövezet (vastag görbe) látható

A gázfelhő 10% szén-dioxid tartalmának határa (piros görbe) a telephelyen kívülre kerül.

A szén-dioxid önmagában nem mérgező, de bizonyos koncentráción túl a levegő oxigénjének koncentráció csökkentése miatt egészségkárosodást okozhat. Irodalmi adatok szerint [23] 5% szén-dioxidot tartalmazó levegőben, ahol az oxigén koncentráció 16%-ra csökkent enyhe tünetek (fejfájás, torokszárazság, stb.) mellett az egyének 35 órán túl is megőrizték akcióképességüket. 10,4 % szén-dioxid tartalmú levegőben a vizsgált egyének akcióképességüket fél percig őrizték meg. A gyors halál beálltával csak 20%-ot meghaladó szén-dioxid koncentráció esetén kell számolni [24].

18. ábra: Szén-dioxid tartály 10 perces leürülésekor (SZ2.1.3_te baleseti eseménysor) a kiáramló gázfelhő oldalnézeti képe téli éjszakai időjárási viszonyok esetén.

Az ábrákon látható koncentrációértékek közel 1 perc alatt kialakulnak, és további 9 percig állnak fenn állandósult állapotban.

Az argon nem toxikus anyag, de a térben magas koncentrációja esetén a levegő oxigéntartalmának kiszorítása miatt súlyos baleset forrása lehet. 69% argonból 11% nitrogénből és 20% oxigénből álló elegy egy atmoszférán történő belélegzése az embereken semmiféle tünetet nem okoz [23]. A tünetek akkor jelentkeznek, ha a levegő oxigéntartalma 16% alá csökken. A www.ansul.com adatai alapján az argonra vonatkozó IDLH érték 5%.

19. ábra: Argon palack felhasadásakor (baleseti eseménysor) a kiáramló gázfelhő felülnézeti képe téli éjszakai időjárási viszonyok esetén. A piros, sárga, zöld és kék színek a 10%-os, 5%-os, 2%-os és 1%-os koncentrációértékeket jelölik.

Az argon palack felhasadása esetén 10%-os koncentráció érték az első másodpercen belül áll fenn. A koncentrációértékek 5 másodperc alatt 1% alá csökkennek.

A fenti adatokat összevetve az esemény súlyos baleseti forrást nem jelent.

20. ábra: Argon palack felhasadásakor (baleseti eseménysor) a kiáramló gázfelhő oldalnézeti képe téli éjszakai időjárási viszonyok, valamint az 5%-os koncentrációérték (sárga görbe) maximális kiterjedése esetén.

A nitrogén fiziológiailag közömbös anyag, önmagában nem mérgező, de a levegőben feldúsulva az oxigén koncentráció csökkentésével elvileg súlyos baleset okozója lehet. Oxigénéltelenség első tünetei a [23] alapján akkor jelentkeznek, ha a rendelkezésre álló légtérben az oxigén koncentrációja 16% alá csökken. 14%-os oxigénkoncentráció mellett a személy teljesen tudatánál van, fáradékonnyá válik, nehezebb munka esetén ájulás következhet be.

21. ábra: Nitrogén palack felhasadásakor (.a_ te baleseti eseménysor) a kiáramló gázfelhő felülnézeti képe téli éjszakai időjárási viszonyok, valamint az 5%-os koncentrációérték maximális kiterjedése esetén. A piros, sárga, zöld és kék színek a 10%-os, 5%-os, 2%-os és 1%-os koncentrációértékeket jelölik.

A nitrogén palack felhasadása esetén 10%-os koncentráció érték az első másodpercen belül áll fenn. A koncentrációértékek 5 másodperc alatt 1% alá csökkennek. Ezek a koncentráció viszonyok az időtényezőt is figyelembe véve nem jelentenek súlyos baleseti veszélyt.

22. ábra: Nitrogén palack felhasadásakor (a te baleseti eseménysor) a kiáramló gázfelhő oldalnézeti képe téli éjszakai időjárási viszonyok, valamint az 5%-os koncentrációérték (sárga görbe) maximális kiterjedése esetén.

6.7.7 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 BM OKF ajánlása alapján. A baleseti eseménysorok ugyanazok voltak, mint a halálozás kockázatának számításakor.

Alkalmazott számítási módszerek

A sérülés egyéni kockázati görbéi a PHAST RISK 6.54 szoftver segítségével a BM OKF által közzétett ajánlásai alapján kerültek kiszámításra. 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 milibar 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 kitettséget feltételez. Ekkor a zóna határa 35 kW/m² sugárzási intenzitáshoz tartozik. A sugárzás halálozási probit konstansainak segítségével kiszámítva ez az érték $Pr_{halálozás} = -36.38 + 2.56 \ln(350004/3 \cdot 20) = 7,003$.
- 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/m². Valóban, ekkor $Pr_{sérülés} = -39.83 + 3.0186 \ln(11.9604/3 \cdot 20) = 7,003$.
- A 35 kW/m² érték tehát a Parameters ->Flammable Parameters->Flammable Risk->Radiation level mezőben 11,960 kW/m² értékre lett kicserélve.
- A BLEVE sugárzási küszöbdózis 5.78377 10⁶ (W/m²)ns értékről (12.5 kW/m² sugárzási intenzitáshoz tartozó sugárzási dózis 20 másodperces kitettség esetén) 1.70286 10⁶ (W/m²)ns értékre lett kicserélve (4.995 kW/m² sugárzási intenzitáshoz tartozó sugárzási dózis 20 másodperces kitettség esetén).
- A kvantitatív kockázatelemzésben mérgező anyagként hidrogén-klorid, ammónia és klór szerepelnek, amiknek a fenti útmutató alapján kiszámított sérüléshez tartozó probit állandói a következő táblázatban kerülnek részletes bemutatásra:

18. 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
Ammónia	Halálozás	-16.21	1	2
	Sérülés	-16.06	1.18	2
Klór	Halálozás	-4.81	0.5	2.75
	Sérülés	-2.61	0.59	2.75

- 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.)

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

Eredmények

Az alábbi ábra a sérülésre vonatkozó egyéni kockázati kontúrokat (10^{-5} 1/év, 10^{-6} 1/év, 3×10^{-7} 1/év) ábrázolja. Ezek egyben a veszélyeztetettség zónák (belső, középső, külső) határai.

23. ábra: A sérülés egyéni kockázati görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, zöld: 3E-7/év – a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül (mérgező és tűzhatások együtt a robbanást is beleértve).

24. ábra: A sérülés egyéni kockázati görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, zöld: 3E-7/év – a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül csak mérgező hatások figyelembe vételével.

25. ábra: A sérülés egyéni kockázat görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, zöld: 3E-7/év – a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül csak tűzhatások figyelembe vételével.

26. A sérülés egyéni kockázat görbéi – piros: 1E-5/év, kék: 1E-6/év, zöld: 3E-7/év – a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika III. telephelye körül csak robbanás figyelembe vételével.

Kockázat és súlyosság szerinti sorrend az Észak jelzőpontban
Jelzőpont: Észak (771476,322139 m)

6.7.8 A természeti környezet veszélyeztetettsége

Légtéri kibocsátások szempontjából a HYCO-3 üzemnek 2 db, helyhez kötött pontforrása van. A kibocsátásokat a vonatkozó (és csatolt) egységes környezethasználati engedélyek szabályozzák. A rendszeresen elvégzett légtéri mérések eredményei azt mutatják, hogy a kibocsátott légszennyezők koncentrációja határérték alatti, nincs határérték túllépés.

A HYCO üzemekben alkalmazott technológiára a szennyvizek keletkezése nem jellemző. A keletkező és szennyvízként kezelendő folyadékáramok a következők:

- a gőzdobok leiszapolási vesztesége,
- az MDEA mosó rendszer leiszapolási szennyvize,
- a CO₂ kompresszor kondenzátuma,
- a hűtővíz leiszapolásából származó szennyvíz.

Az MDEA rendszer leiszapolási szennyvizének és a CO₂ kompresszor kondenzátumának jellemző szennyezője az aMDEA és a CO₂.

A szennyvizeket a technológia egyes helyein keletkező csurgalék vizekkel együtt az üzemterületen lévő 20 m³-es gyűjtő aknában összegyűjtik, ahonnan egy-egy 10 m³/h szállítóteljesítményű szivattyúval a gyártelepi csatornahálózatra vezetik.

A szénmonoxid és hidrogén előállítás folyamatát úgy méretezték, hogy folyamatosan ne keletkezzék hulladék. Csupán a reaktorok, adszorbensek vagy géprendszerek töltetét kell időről időre kicserélni. A gyártási technológiában hosszú életű katalizátorokat alkalmaznak, melyek kimerülésük után előbb-utóbb hulladékok lesznek. Ezek a hulladékok tehát szakaszosan keletkeznek, és nem minden évben.

A kimerült katalizátort és adszorber anyagokat a gyártók visszaveszik.

A képződő hulladékokat szakcéggel azonnal elszállítatják, vagy ha az nincs szállításra érdemes mennyiségben, akkor a HYCO üzemek területén kialakított átmeneti üzemi gyűjtőhelyen előírásosan tárolják.

A veszélyes és nem veszélyes hulladékokat 200 literes hordókban, vagy zsákokban gyűjtik, amelyeket átmozgatnak az átmeneti üzemi gyűjtőhelyre. Ott fém vagy műanyag konténerekbe helyezik el azokat. A kommunális hulladékot az arra rendszeresített konténerekbe gyűjtik, amelyeket rendszeresen ürítenek, a bennük összegyűlt hulladékot elszállítják.

A technológiai rendszerben egyidejűleg jelenlévő anyagok mennyisége kicsiny, ezek az anyagok zömében légneműek, így esetleges meghibásodás, vagy üzemzavar esetén sem történhet komolyabb baleset, vagy környezetszennyezés, amely a felszíni vagy felszín alatti vizek elszennyeződését okozhatná.

6.7.9 Korábbi üzemzavarok, súlyos balesetek

Az üzemeltető a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendeletben előírt módon a biztonsági jelentésben bemutatja a veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményeiben alkalmazott veszélyes anyagokhoz vagy folyamatokhoz kapcsolódó korábbi, a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemében 2002. január 1-ét követően bekövetkezett, veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarokat és súlyos baleseteket, elemzi az azokból levonható tanulságokat, valamint bemutatja a hasonló események megelőzése érdekében tett intézkedéseket.

6.7.10 Döntéshozatalt támogató javaslatok

A döntéshozatali folyamatot egyfelől a kockázati eredmények alapján tehető biztonságnövelő intézkedésekre vonatkozó javaslatok segítik és támogatják, másfelől pedig a valószínűségi kockázati eredmények alapján kapott veszélyeztetési mutatók lehetőséget adnak az engedélyezési kritériumok figyelembe vételére.

A kockázatok kezeléséhez szükséges optimális megoldások folyamatos kialakítása és fenntarthatósága egy kockázat becslési eljárás alapuló kockázat menedzsment rendszer működtetésével valósítható meg, amelynek alapjait a jelen elemzés elvégzésével a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. megteremtette.

A Linde Gáz Magyarország Kazincbarcika II. telephelyén a HAZOP elemzés csak passzív eredetű meghibásodásokból származó súlyos baleseti eseményeket azonosított. A passzív meghibásodások kezelésével kapcsolatban az elemzés során nem fogalmazódott meg biztonságnövelő javaslat, a LINDE GÁZ Magyarország Zrt. a telephelyen az elérhető legkorszerűbb technológiai-és irányítástechnikai rendszereket alkalmazza, és ezeket a hatékonyságnövelés céljából folyamatosan fejleszti. Ezért a súlyos baleseti kockázatok csökkentésével kapcsolatban technológiai, irányítástechnikai, eljárási jellegű módosításokat jelentő biztonságnövelő intézkedésre az elemzés szerint nincs szükség. Tekintettel arra, hogy a társadalmi kockázat feltétel nélkül elfogadható, biztonságnövelő javaslat nem szükséges.

7. Súlyos balesetek elleni védekezés eszközrendszerének bemutatása

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephely a súlyos baleset következményeinek csökkentése érdekében jelen Biztonsági elemzés 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 kategóriába tartozó események tekintetében szükséges eljárásokat, személyi és technikai hátteret a vonatkozó jogszabályok alapján elkészített egyéb okmányok (Integrált irányítási rendszer kézikönyv, Üzemi vízminőségi kárelhárítási terv, Tűzvédelmi Szabályzat, Vészhelyzeti terv stb.) tartalmazzák.

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

7.1 Vészhelyzeti vezetési létesítmények

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. Telephely területén bekövetkező vészhelyzet esetén a vészhelyzeti irányító központ az adott helyzetnek megfelelően az **Irodaépület műszakvezetői Irodájában**, vagy a **Töltőépületben elhelyezkedő műszerszobában** kerül kialakításra, azonban a tűzoltás vezetője szükség esetén elrendelheti a mozgó vezetési pont működtetését. A vészhelyzeti irányítási szervezet hatékony működéséhez mindenkor olyan helyszínt kell választani, ahol a helyzet értékeléséhez és a döntések előkészítéséhez szükséges technikai infrastruktúra rendelkezésre áll.

A Biztonsági elemzés számítási eredményeire alapozva, vészhelyzet esetére kijelölt **gyülekezési pont a telephely ÉNY-i oldalán a Stand-by palackok melletti kapunál került kijelölésre**, amelynek elhelyezkedését a Belső védelmi terv 3. sz. *melléklete* tartalmazza.

Robbanás, tűz és toxikus anyag kikerülés esetén a munkahely elhagyása csak a gyülekezési pontra, vagy mentésvezető által meghatározott egyéb helyre történhet, fokozottan ügyelve arra, hogy a nemkívánatos eseménytől függően, a vészhelyzet által érintett terület rész el legyen kerülve.

A rendszerben a védelmi szervezet vezetése mellett kiemelt szerepet kap valamennyi beosztott. A felkészítési rendszerben a védelmi szervezet tagjaira vonatkozó követelményeket több védelmi, biztonsági szabályzat együttesen garantálja. Ezek személyi hatálya kiterjed a telephely valamennyi munkavállalójára, valamint más gazdálkodó szervezetekkel munkaviszonyban lévő, de a telephely területén rendszeresen, vagy ideiglenesen munkát végző munkavállalókra és a munkavégzés hatókörében tartózkodó munkavállalókra.

7.2 A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközszerrendszere

A telephelyi kárelhárítási alaptervben személyre szólóan, a technológiákban illetve műveleti utasításokban munkahelyre vonatkozóan meghatározottak a feladatok.

Minden LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephelyen belüli és kívüli, a telephelyet érintő rendkívüli eseményt és vészhelyzetet minden üzemi dolgozó és a telephelyen tevékenykedő külső társasági alkalmazott a legmagasabb beosztású felettesének köteles jelenteni, aki azt továbbítja a Belső Védelmi Tervnek megfelelően.

A rendkívüli esemény jelentése során meg kell adni a következő információkat:

- rendkívüli esemény típusa, helye,
- rendkívüli esemény feltételezett oka,
- a rendkívüli esemény következtében fellépő veszélyhelyzet,
- veszélyeztetett személyek adatai,
- bejelentő neve és a hely, ahol tartózkodik.

A LINDE GÁZ Magyarország Zrt. Kazincbarcika II. telephely vonatkozó riasztási rendet és az érintettek elérhetőségeit a Belső védelmi terv *1. sz. melléklete* tartalmazza.

7.3 Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközszerrendszere

A telephely dolgozóinak riasztása a művezető vagy megbízottjának feladata, azonban a közvetlen veszélyben forgó személyek értesítése minden a vészhelyzetről információval bíró egyén kötelessége. Az érintett dolgozók értesítése telefonon, mobil telefonon, hordozható adó/vevő rádió, vagy szóbeli értesítéssel történik. A telefonhálózat és rádió egyidejű hírközlésre alkalmatlanná válása esetén a futár útján történő kiterjesztést lehet igénybe venni.

A Belső védelmi terv és a telephelyen a helyi sajátosságoknak megfelelően készített Tűzriadó Terv teljes körűen szabályozza a dolgozók riasztására és védekezési feladataikra vonatkozó kötelezettségeket. A veszélyhelyzetben történő riasztásért a műszakonként kijelölt dolgozók a felelősek.

A telefonhálózaton a veszélyhelyzetre és a vezetők magatartására teendő közlemények és utasítások közölhetők a nyílt kommunikáció szabályai szerint az érintett dolgozóval, vagy vezetővel.

Vészhelyzet esetén az alábbi információkat kell begyűjteni, illetve továbbítani a mentésben részt vevők felé:

- a káreset, tüzeset pontos helyét,
- milyen anyag vett részt a vészhelyzetben, milyen terjedelemben,
- fennáll-e emberi élet veszélye,
- mi van veszélyeztetve,
- ki jelezte a vészhelyzetet, tüzet, telefonszám.

Vészhelyzet esetén a létesítményfelelős létszámellenőrzést tart, amely a területen dolgozó idegen vállalatok alkalmazottjaira is kiterjed.

7.4 A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei

Normál időszaki kommunikáció telefonon, mobil telefonon, adó/vevő rádión, személyi hívón vagy futárral működtethető. A telefonhálózat általános meghibásodásakor további jelzés és segítségkérés a hordozható kézi adó/vevő rádión keresztül van lehetőség. A telefonhálózat és rádió egyidejű hírközlésre alkalmatlanná válása esetén a futár útján történő kiértesítést lehet igénybe venni.

7.5 Távérzékelő rendszerek

Az üzem veszélyeztetett területein a következő gázérzékelők kerültek kiépítésre:

- Az acetilén kompresszor teremben, valamint
- a hidrogén kompresszor teremben.

Egy gyorszár van a hidrogén csővezeték HYCO-3 oldalán, amely alacsony nyomásra zár, de ez a Linde Kazincbarcika I. telephelyhez tartozik.

A tűzjelzés módja telefonon történhet.

7.6 A helyzet értékelését és a döntések előkészítését segítő informatikai rendszerek

Az értékelésben hasznos segítséget nyújt a cég számítógépes szoftvere, melyben az összes, szállítással kapcsolatos adat tárolásra kerül, illetve melyből a LIPOSS – azaz a Linde számlázási rendszere - felé a kiszámlázandó tételek átadásra kerülnek.

A technológiai folyamatot vezérlő rendszer kielégíti a monitoring rendszerekkel szemben támasztott követelményeket is. A rendszer minden fontos paraméterét vizsgálni lehet a távoli terminálokon. Az automatikus és a kezelők által tett beavatkozásokat a rendszer rögzíti így a kezelőknek teljes körű információkat szolgáltat.

7.7 A védekezésbe bevonható belső erők és eszközök

A telephelyen ún. kulcsszemélyzet van jelen, amely a telephely műszaki vezetőjéből, helyetteséből és a művezetőkből áll. Vészhelyzet esetén kötelességük az SZMSZ-ben meghatározott feladataikon túl a veszélyeztetett üzemek dolgozóit, a telephelyen tartózkodó alvállalkozókat, vendégeket biztonságba helyezni, üzemrészek vészleállítását elvégezni, mentési, helyreállítási munkákat megszervezni, szükség esetén külső mentőerőket igényelni, a szükséges kommunikációt biztosítani.

A kulcsszemélyzet felelős a hozott intézkedéseiért, a helyi mentőerők, és eszközök alkalmazásáért, a munka és az óvórendszabályok betartásáért, illetve betartatásáért és a balesetmentes munkavégzésért. A vezető mentésirányító a telephely műszaki vezetője, aki az összes műveletet a mentésirányító központból irányítja és az általános felelősség is az övé. A kulcsszemélyzet megnevezését és elérhetőségeit a Belső védelmi terv tartalmazza.

A rendszerben a védelmi szervezet vezetése mellett kiemelt szerepet kap valamennyi beosztott. A felkészítési rendszerben a védelmi szervezet tagjaira vonatkozó követelményeket több védelmi, biztonsági szabályzat együttesen garantálja. Ezek személyi hatálya kiterjed a telephely valamennyi munkavállalójára, valamint más gazdálkodó

szervezetekkel munkaviszonyban lévő, de a telephely területén rendszeresen, vagy ideiglenesen munkát végző munkavállalókra és a munkavégzés hatókörében tartózkodó munkavállalókra.

A rendkívüli eseményt észlelő dolgozó azonnal jelentést tesz közvetlen munkahelyi vezetőjének, aki haladéktalanul értesíti az illetékes vezetőt. Az értesítésnek tartalmaznia kell a szennyezés helyét, a szennyező anyag minőségét, mennyiségét, a szennyezés okát és várható időtartamát. A kárelhárítás azonnal megkezdésre kerül, annak kielégítő voltáról az időközben kikerülő vezető nyilatkozik, illetve intézkedik. A kárelhárítással kapcsolatos tevékenységet a mentésvezető irányítja.

A védekezéshez és kárelhárításhoz különböző eszközök szükségesek. A jelző- és riasztó berendezések az esemény kialakulását észlelik és továbbítják az információt a fogadóhoz. A következő védekezési szinten találhatók az oltó berendezések, amelyek képesek az eszkalálódó tűz megakadályozására. Amennyiben emberi beavatkozásra is szükség van a mentés során, akkor alkalmazásba kell helyezni az egyéni védőeszközöket és a kárelhárításhoz szükséges anyagokat.

Az alábbiakban felsorolt, védekezésbe bevonható üzemi eszközök részletes ismertetését, a Belső védelmi terv tartalmazza:

- 27. gázjelző (riasztó) rendszerek,*
- 28. tűzoltó eszközök és rendszerek,*
- 29. egyéni védőeszközök,*
- 30. kárelhárítási eszközök,*
- 31. híradó eszközök és döntést elősegítő informatikai rendszerek.*

7.8 A védekezésbe bevonható külső erők és eszközök

A vészhelyzet következményeinek elhárításában az üzem dolgozói, polgári védelmi alapegységek, a részvénytársaság más telephelyeiről és a törzsgyárból vezérelt szakemberek, valamint külső szakipari vállalatok vesznek részt.

A telephely speciális elhelyezkedéséből adódóan a BorsodChem Létesítményi Tűzoltóságának segítsége is igénybe vehető a vészhelyzet következményeinek elhárítására. A BC Létesítményi Tűzoltóságának elsődleges feladata a társaság területén a tűzoltás, műszaki mentés, vészhelyzet elhárítás, ill. sérültek mentése, elsősegélynyújtás. Ennek érdekében folyamatos, 24 órás készenléti szolgálatot működtet főfoglalkozású és nem főfoglalkozású tűzoltók alkalmazásával.

Az elsődleges feladatokban az állami szervek, mentők, tűzoltók, polgári védelem, rendőrség részvétele szükséges. Riasztásuk a Biztonságtechnikai és környezetvédelmi osztály vezetője révén történik.

Vészhelyzet esetén az alábbi szervezetek, illetve egységek segítsége vehető igénybe:

- 1.** Hivatásos Tűzoltóság
- 2.** Városi Rendőrkapitányság állománya;
- 3.** Országos Mentőszolgálat;
- 4.** Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság mentőegysége;

5. Szerződés alapján külső fuvarosok és vállalkozók.

A súlyos baleseti eseménnyel kapcsolatban értesítendő hatóságok elérhetőségeit a Belső védelmi terv *1. sz. melléklete* tartalmazza.

A vészhelyzeti riasztást követően a mentéshez szükséges helyszínrajzokat, biztonsági adatlapokat, további helyi információt a jelenlévő legmagasabb beosztású vezető bocsátja az érkező külső erők rendelkezésére.

8. Biztonsági elemzés elkészítésébe bevont szervezetek

A CK-Trikolor Kft. célja, hogy hatékony és gazdaságos megoldásokkal segítse a veszélyes anyagokkal és technológiákkal kapcsolatos tevékenységek biztonságát, ezzel a lakosság és környezetének magas fokú védelmét. A CK-Trikolor Kft. alapvető feladatának tekinti a megbízó igényeinek maradéktalan teljesítését, a változó körülményekhez való rugalmas alkalmazkodást és igény esetén a megbízó tanácsadói támogatását, a téma utógondozását.

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.) és a 18/2006. (I.26.), mind a 219/2011. (X.20.) Korm. rendeletek megalkotását megelőző szakmai előkészítési folyamatban, szakemberei hazai és nemzetközi referenciákkal rendelkeznek a kockázatelemzés területén. A DNV-GL Software 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

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 egyenlőek
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 ₅₀	50%-os halálos koncentráció, vagyis: egy anyag olyan koncentrációja, amely becslések szerint a kísérleti egyedek 50%-ára nézve halálos. Az LC ₅₀ (patkány, belégzés, 1 h) olyan levegőben mért koncentráció, amely a becslések szerint egy óras 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 elhalálózási 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 légtérben 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	légtérbeli stabilitás; az a mérték, ameddig a vertikális hőmérsékleti gradiensek segítik vagy elfojtják a légtérbeli 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 219/2011. (X.20.) Korm. rendelete**
- [2] **Council Directive 2012/18/EU of 4. July 2012. - SEVESO III**
- [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] „Purple Book”: 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: Vegyészmérnökök Kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, 1968**
- [10] „Red Book”: 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 SHEQuence 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, June 1989.
- [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] Swain, A. D.: Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications; Final Report, NUREG/CR-1278, 1983)
- [22] Egészségügyi Minisztériumi Közlöny: 2000. év 3944 o.
- [23] N. V. Lazarev: Mérgező hatású ipari anyagok II., Tánicsics Könyvkiadó, 20, 22, 25, 207.o.
- [24] Dr. Csíky Pál: Klinikai toxikológia, Medicina Könyvkiadó Bp., 1968, 149. o.
- [25] Magyar Közút Állami Közútkezelő Fejlesztő Műszaki és Információs Közhasznú Társaság: Az országos közutak 2006. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma I., Budapest, 2007.

- [26] European Industrial Gases Association (EIGA) - Fire hazards of oxygen and oxygen enriched atmospheres (IGC Doc 04/00/E)
- [27] Reference Manual Bevi Risk Assessments Introduction, National Institute of Public Health and the Environment, 2009.

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

1. sz. melléklet	Telephely azonosítása
2. sz. melléklet	Biztonsági adatlapok
3. sz. melléklet	csőkapcsolási rajzok (P&I D) (üzemeltetőnél megtekinthetők)
4. sz. melléklet	HAZOP elemzés dokumentumai az egyes kiválasztott létesítményekre
5. sz. melléklet	előszámítások
6. sz. melléklet	Belső dominó hatások
7. sz. melléklet	Szomszédos üzemek megkeresésével kapcsolatos levelezés
8. sz. melléklet	Terjedési eredményekre vonatkozó információk
9. sz. melléklet	Validációs és verifikációs dokumentáció
10. sz. melléklet	Üzemi technológiák leírása
11. sz. melléklet	Szervezeti felépítés
12. sz. melléklet	
13. sz. melléklet	MU 27-12 Munkaengedély rendszer
14. sz. melléklet	Tanúsítást igazoló okiratok másolati példányai
15. sz. melléklet	Megtörtént üzemzavarok jegyzőkönyvei
16. sz. melléklet	BIR

TÉRKÉPEK, HELYSZÍNRAJZOK JEGYZÉKE

- T-01.** Áttekintő ország térkép
- T-02.** Áttekintő települési térkép
- T-03.** Telephelyi áttekintő helyszínrajz