

MÁD-OIL
Raktározási és Szolgáltató Kft.
3909 Mád, hrsz. 0205.

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

BIZTONSÁGI ELEMZÉS

Nyilvános változat

LAKOSSÁGI TÁJÉKOZTATÓ KIADVÁNY

Mád, 2016. május 21.

FOR PUBLIC RELEASE

APPROVED

MÁD-OIL
Raktározási és Szolgáltató Kft.
3909 Mád, hrsz. 0205.

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

BIZTONSÁGI ELEMZÉS

Nyilvános változat

LAKOSSÁGI TÁJÉKOZTATÓ KIADVÁNY

ALÁÍRÓLAP

.....
Rózsa László
ügyvezető igazgató

Mád, 2016. május 21.

TARTALOMJEGYZÉK

1. ÁLTALÁNOS ADATOK	5
2. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM KÖRNYEZETÉNEK BEMUTATÁSA	6
2.1. Az üzem környezetének település rendezési elemei.....	6
2.1.1. A lakott területek jellemzése.....	6
2.1.2. A lakosság által leginkább látogatott létesítmények, közintézmények	6
2.1.3. Különleges természeti értékek	6
2.1.4. Súlyos baleset által potenciálisan érintett közművek.....	7
2.1.5. Szomszédos gazdálkodó szervezetek, ipari- és mezőgazdasági tevékenységek.....	7
2.2. A veszélyes ipari üzem kivül más által végzett veszélyes tevékenységek hatásainak figyelembevétele.....	7
2.3. A veszélyes ipari üzem természeti környezetének bemutatása.....	7
2.3.1. Meteorológiai jellemzők.....	7
2.3.2. Geológiai jellemzők	8
2.3.3. Felszín alatti vizek	8
2.3.4. Felszíni vizek.....	9
3. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM BEMUTATÁSA	10
3.1. A veszélyes ipari üzem biztonság szempontjából fontos információi	10
3.1.1. A veszélyes ipari üzem rendeltetése	10
3.1.2. Főbb tevékenységek bemutatása és a gyártott termékek	10
3.1.3. A dolgozók létszáma, a munkaidő és a műszakszám	10
3.1.4. A veszélyes ipari üzemre vonatkozó általános megállapítások, különös tekintettel a veszélyes anyagokra és technológiákra	11
3.2. A veszélyes ipari üzem helyszínrajzai	11
3.2.1. A biztonságot szolgáló berendezések és építmények.....	11
3.2.2. A közművek, az infrastruktúra és a tűzoltáshoz szükséges víznyerőhelyek	12
3.2.3. A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalak.....	12
3.2.4. A vezetési pontok elhelyezkedése	13
3.2.5. A veszélyes ipari üzem adminisztratív létesítményei	13
3.3. A veszélyes anyagok azonosítása, besorolása és mennyisége	13
4. A SÚLYOS BALESSET ÁLTAL VALÓ VESZÉLYEZTETÉS ÉRTÉKELÉSE	17
4.1. A súlyos balesetek lehetőségének elemzése.....	18
4.1.1. Adatgyűjtés és rendszerezés, megalapozó elemzés.....	18
4.1.1.1. Jelenlévő veszélyes anyagok listájának meghatározása.....	19
4.1.1.2. Létesítmények kiválasztása a további kockázatelemzéshez.....	20

4.1.2. Kvalitatív elemzés HAZOP eljárással.....	20
4.1.2.1. A MÁD-OIL Kft. súlyos baleseti eseménysorai.....	25
4.1.2.2. A telephely azon baleseti eseménysorai, amelyek nem súlyos baleseti, de dominó indító eseménysorok	28
4.2. A súlyos balesetek következményeinek értékelése	28
4.2.1. Dominóhatás elemzése.....	29
4.2.1.1. A dominóhatás vizsgálat alapjai.....	29
4.2.1.2. Dominóhatás vizsgálat a MÁD-OIL Kft. telephelyén.....	31
4.2.2. A dominóhatás figyelembevétele a kockázat kiszámításakor.....	35
4.2.3. Súlyos balesetet kiváltó események gyakoriságának meghatározása	35
4.3. Halálozási kockázatok mértékének a meghatározása.....	35
4.3.1. Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása	39
4.3.1.1. A halálozás egyéni kockázata	39
4.3.1.2. A társadalmi kockázat	39
4.3.2. A legveszélyesebb baleseti eseménysorok bemutatása.....	40
4.3.2.1. Az egyéni halálozási kockázat szerinti rangsor a jelzőpontban	40
4.3.2.2. A legveszélyesebb baleseti eseménysorok grafikus bemutatása.....	40
5. SÚLYOS BALESETEK ELLENI VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA	42
5.1. Vészhelyzeti vezetési létesítmények.....	42
5.2. A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközszerrendszere	43
5.3. Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközszerrendszere.....	43
5.4. A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei.....	44
5.5. A távérzékelő rendszerek	44
5.6. A helyzet értékelését és a döntések előkészítését segítő informatikai rendszerek.....	44
5.7. A végrehajtó szervezetek egyéni védőeszközei és szaktechnikai eszközei.....	44
5.8. A védekezésbe bevonható belső és külső erők és eszközök	46

1. ÁLTALÁNOS ADATOK

A társaság teljes cégneve:	MÁD-OIL Raktározási és Szolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság
A társaság rövidített cégneve:	MÁD-OIL Kft.
Székhelye és telephelye:	3909 Mád, hrsz. 0205.
Telefon:	(47) 348-772
Tulajdonos:	Slavbel Kft. (74%), Rózsa László (26%)
A cégjegyzék száma:	Cg. 05-09-004868
KSH számjele:	11388593
Tevékenységi engedély száma:	1659-2/38400/1997. (TMBF) 7008/1997. (Közlekedési Főfelügyelet)
Összterület:	185.000 m ²

A MÁD-OIL Kft. Mád település Ny-i határán lévő külterületén fekszik a volt szovjet laktanya területén. Budapest felől a telephely megközelítése az M3-as autópályáról Emődnél Felsőzsolca irányába letérve, Szerencs érintésével a 3713-as közúton lehetséges.

2. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM KÖRNYEZETÉNEK BEMUTATÁSA

2.1. Az üzem környezetének település rendezési elemei

2.1.1. A lakott területek jellemzése

A MÁD-OIL Kft. mádi telephelye Mádtól DNy-ra, a vasút külterületi oldalán található. A település vasúti közlekedését a Szerencs - Hidasnémeti közötti vasúthálózat biztosítja. Közúti megközelíthetősége a 37-es útról a 3713-as számú úton lehetséges. Mád Borsod-Abaúj-Zemplén megyében Miskolctól 45 km-re, a Tokaj-hegylajai szőlőtermelő vidéken található település. A község, hegyek dombok közötti védett völgykatlanban terül el. A völgykatlan déli nyílása a sík Alföldre szélesedik ki. A községet szőlőtáblák, majd északról nagy kiterjedésű erdők veszik körül.

2.1.2. A lakosság által leginkább látogatott létesítmények, közintézmények

A MÁD-OIL Kft. mádi telephelytől É-ra a Mádi vasútállomás, K-re a ZEO'TRADE Bányászati és Feldolgozó Kft. zeolit üzeme, Ny-ra és D-re erdő és mezőgazdasági területek találhatók. A lakosság által leginkább látogatott mádi létesítményeket és közintézményeket az alábbiakban összegezzük:

- Vasútállomás (3909 Mád, Vasút utca, tel.: 47/348-012)
- Napközi Otthonos Óvoda (3909 Mád, Bercsényi köz 2.)
- Művelődési ház (3909 Mád, Rákóczi u. 26., tel.: 47/348-656)
- Koroknay Dániel Általános Iskola (3909 Mád, Rákóczi u. 69., tel.: 47/348-009)
- Községi Könyvtár (3909 Mád, Rákóczi u. 19., tel.: 47/348-010)
- Községi Sportegyesület (3909 Mád, Sport telep)
- Orvosi rendelő I. (3909 Mád, Rákóczi u. 21-23., tel.: 47/348-031)
- Orvosi rendelő II. (3909 Mád, Tánacsics u. 10., tel.: 47/348-038)

2.1.3. Különleges természeti értékek

A készletároló telep közelében található épített örökségek a Zsinagóga, Pincerendszer, Temetőkápolna, Máriássy-ház, Mádi kúria, Római katolikus templom (Szentháromság), Barokk lakóház, Rákóczi-Aspremont-kúria, valamint szoborként és emlékműként a Nepomuki Szent János-szobor és a Koroknay Dániel-emléktábla található.

2.1.4. 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.

2.1.5. Szomszédos gazdálkodó szervezetek, ipari- és mezőgazdasági tevékenységek

A MÁD-OIL Kft. mádi telephelyének szomszédságában működik a zeolit bányászattal és feldolgozással foglalkozó ZEOTRADE Bányászati és Feldolgozó Kft. (3909 Mád, Vasút u. 1., tel: 47-348-354), illetve Hoffmann László egyéni fuvarozási vállalkozó (3909 Mád, Kilián u. 46., tel.: 30-953-2051) parkoló telepe.

A mádi telephelyen állandó jelleggel 1 db külső cég (Bahama Security 2000 Kft., 1089 Budapest, Korányi Sándor u. 3/B) tevékenykedik, mely a telephely 24 órás őrzését és portaszolgálatát látja el egy időben 1 fővel.

A telephelyen tartózkodó üzemanyag szállító tehergépjárművek belépéskor kapujegy segítségével kerülnek nyilvántartásba a portaszolgálaton. Az külső fuvarozókra is vonatkozó, üzemanyag szállítással kapcsolatos irányítási rendszert a MÁD-OIL Kft. integrált kézikönyve szabályozza. A MÁD-OIL Kft. mádi telephelyén működő valamennyi társaság a MÁD-OIL Kft. által kiadott Tűzvédelmi Szabályzatnak megfelelően tevékenykedik.

2.2. A veszélyes ipari üzem mellett más által végzett veszélyes tevékenységek hatásainak figyelembevétele

A MÁD-OIL Kft. által megkeresett szomszédos üzemeltetők szóban nyilatkoztak arról, hogy a telephelyükön a Rendeletben szereplő veszélyes anyagokat nem alkalmaznak vagy tárolnak. Ezért a szomszédos telephelyekről kiinduló nemkívánatos események hatását a mádi telephely területén nem vettünk figyelembe.

2.3. A veszélyes ipari üzem természeti környezetének bemutatása

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

2.3.1. Meteorológiai jellemzők

A terület a mérsékelt meleg – mérsékelt száraz és száraz éghajlati típus határán terül el. Az éves napsütéses órák száma 1900-1950 közötti. Az átlagos évi középhőmérséklet 9,5-10,0°C, a maximális hőfok 34°C, minimális hőfok -16°C. A csapadék sokévi átlaga 600 mm.

2.3.2. Geológiai jellemzők

A Mádi telephely Borsod-Abaúj-Zemplén megye területén, a Közép-Tiszavidéken, Taktaközben helyezkedik el. A kistáj 93 és 173 m között változó tszf-i magasságú erősen tagolt hordalékkúp síkság. Az É-i peremek felé növekvő, de átlagosan alacsony relatív reliefő felszín, döntő többsége az ártéri szintű síkságok orográfiai domborzattípusába sorolható. Az ármentesítések előtt a nagyobb áradások épp ezért a terület 3/4-ét borították.

Az enyhén D felé lejtő, monoton felszín változatosságait 5-15 m magas futóhomokos foltok és az alluviális részek rendkívül gazdag elhagyott folyómedrei és morotvái jelentik, melyeket a Tisza és a Bodrog hagyta hátra.

A Taktaköz a pleisztocén folyamán a Szerencs-patak és a Zempléni- hegységből érkező kisebb patakok építette hordalékkúp. Ezek a vízfolyások a pannóniai képződményekre É-on 30-120m, D-en 150 m vastag, alsó részében kavicsos, felső részében folyóvízi homokból és iszapból álló üledékeket halmoztak fel. Az ÉK-i szelek ezekből nagy kiterjedésű futóhomokos felszínt alakította ki. A pleisztocén végén az egész terület vékony homokos lösz, löszös homok takarót kapott. A pleisztocén végén megjelent Tisza a z egész kistájat bejárta és a futóhomok területek nagyobb részét elpusztította.

Ma a felszín mindössze 6%-át fedi löszös üledékkel borított futóhomok, a többi a gyakran 6-10 m-t is elérő vastagságban kifejlődött holocén öntésiszap, agyag, homok és lösziszap.

Potenciális szeizmicitása 6-7°MS közötti.

2.3.3. Felszín alatti vizek

A talajvíz mélysége átlagosan 2-4 m között van. Mennyisége 3-5 l/s.km², ezért a terület vízbázis jellegű. A rétegvíz mennyisége 1 l/s.km² alatti, de egyes felszín alatti folyómeder kitöltésekben jóval nagyobb értékek is előfordulhatnak. Az artézi kutak mélysége ritkán haladja meg a 200 m-t. A vízhozamok általában mérsékeltek, nem érik el a 200 l/percet.

A mádi telephelyen folytatott szénhidrogén tárolás talajra és a felszín alatti vizekre gyakorolt hatása, 18 db figyelőkút negyedéves vizsgálataival kerül ellenőrzésre.

2.3.4. Felszíni vizek

A Taktaköz a Tiszának Tokajtól a Sajó torkolatáig terjedő 54 km-es szakaszához tartozik, amely szakaszon a folyó vízgyűjtője 554 km²-rel gyarapodik. Mellette a Tisza 55. sz. kanyarulat levágásának medrében a Takta-csatorna a fő vízgyűjtő (62 km, 621 km²), amely a Szerencs-patak (36 km, 347 km²) folytatása Szerencs alatt. Utóbbiba folyik a Fennsíkcatorna, amely a Fürdő patak és a Mádi-patak(6 km, 16 km²) összefolyásából keletkezik.

A Taktába folyik a Gilip-patak és a Harangod-patak, továbbá a Hernádból a Kesznyéteni erőmű üzemvíz csatornája. Végül a tájhatáron felveszi a Tisza a Sajót is.

A táj számos tava közül 13 holtmeder, 150 ha felszínnel. Köztük a tiszadobi átvágás 106 ha-os meandertava a legnagyobb Tiszalúc mellett. A tiszalöki duzzasztó vízfelszíne 2000 ha.

3. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM BEMUTATÁSA

3.1. A veszélyes ipari üzem biztonság szempontjából fontos információi

3.1.1. A veszélyes ipari üzem rendeltetése

A MÁD-OIL Kft. a Magyarországra behozott kőolaj- és kőolajtermékek biztonságos készletezéséről szóló 1993.évi XLIXL. törvényben foglaltaknak megfelelően, a biztonsági kőolajtermék készletek hosszú távú tárolásának megvalósítására jött létre. A társaság legfőbb megrendelője a Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség (MSZKSZ).

A mádi készlettároló és forgalmazó telepen alapvetően kőolajtermékek (döntően gázolaj és benzin) önálló raktározása, be- és kitárolása, illetve kőolaj termékek bértárolása történik.

3.1.2. Főbb tevékenységek bemutatása és a gyártott termékek

A korábban orosz laktanyaként funkcionáló mádi üzemanyag tároló telepen Esz-95-ös benzin és gázolaj termékek kerülnek tárolására, illetve forgalmazásra.

Az állóhengeres, merevtetős, földtakarásos acél tartályok betonból kiépített szervizfolyosókon járhatók körbe. A tartályokat 1980-ban a szovjet hadsereg építette.

A tárolóterre a termék beszállítása vasúton történik, a kiszállítás elsődlegesen közúton valósul meg, de vasúti kiszállítás is lehetséges.

3.1.3. A dolgozók létszáma, a munkaidő és a műszakszám

A MÁD-OIL Kft. mádi telephely 1 műszakban üzemel. A munkavégzés napi 8 órás munkarendben (7.00-15.00h) történik. A telephelyen dolgozó belső munkatársak az alábbi lebontásban dolgoznak a telephelyen:

- 1 fő ügyvezető igazgató,
- 1 fő irodavezető,
- 1 fő technológiai csoportvezető,
- 1 fő karbantartó,
- 3 fő töltő-lefejtő kezelő.

A telephelyen állandó jelleggel 1 db külső cég (Bahama Security 2000 Kft., 1089 Budapest, Korányi Sándor u. 3/B) tevékenykedik, mely a telephely 24 órás őrzését és portaszolgálatát látja el egyidőben 1 fővel.

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

A veszélyes tevékenységek végzésével kapcsolatban a MÁD-OIL Kft. az engedélyköteles tevékenységeit kizárólag az arra feljogosító engedély birtokában végzi. A munka előírások szerinti elvégzését az erre feljogosított hatóságok rendszeresen ellenőrzik és felügyelik.

A veszélyes anyagok kezelését és tárolását a MÁD-OIL Kft. kellő gondossággal, a gyártók ajánlásai szerint végzi, illetve a kőolaj termékek tárolását utasításokban szabályozza.

A kőolaj termékek telephelyre történő beszállítása vasúton történik. Telephelyen belül a kőolaj termékek szállítása csővezetéken történik. A csővezetékrendszer, illetve a tárolótartályok manipulálással kapcsolatos szakaszai (lefejtő, átfajtó, szivattyú tér, stb.) a létesítmény egész területén műszaki védelemmel megfelelően el vannak látva. A telepen felhasznált segédanyagokat fedett, vagy félig fedett raktártérben tárolják.

A MÁD-OIL Kft. az anyagmozgatás során a kezelés, tárolás, átfajtás és szállítás vonatkozásában a minőségbiztosítási szempontokon túlmenően, azokkal összhangban biztosítja az anyagmozgatást végzők és környezetük megfelelő védelmét. A MÁD-OIL Kft. törekszik arra, hogy a kézi anyagmozgatást minimalizálva az elvárható technikai- és műszaki fejlettségű gépeket, berendezéseket, technológiákat, valamint gépelrendezést alkalmazzon.

3.2. A veszélyes ipari üzem helyszínrajzai

3.2.1. A biztonságot szolgáló berendezések és építmények

A 3 állásos vasúti töltő-lefejtő szigetelt vasbeton védőtálcával, csurgalékvíz- elvezető rendszerrel és olajos szennyvíztisztítóval létesült. A vasúti töltő-lefejtő szivattyúinak üzemállapota kijelzésre kerül, továbbá beállítható ideig tartó áramlási minimum esetén az érintett szivattyúmotor automatikus leáll. Túltöltés esetén a szivattyúk automatikusan leállnak.

A közúti töltő-lefejtő VIACOLOR jellegű hullámkővel fedett, ahonnan a szénhidrogénnel szennyeződhető csapadékvizek rácsos folyókán olaj-iszapfogó műtárgyba kerülnek elvezetésre. A közúti töltőnél a töltőre kerülő benzin illetve gázolaj térfogatáramának helyi mérése és összegzése megoldott. A műszerek adagbeállítóval, gázleválasztóval és elzáró szerelvényekkel rendelkeznek. A műszerek a töltő ágra kerülő mennyisérről bizonylatot szolgáltatnak.

A tárolótér védelmére megfelelő műszerezettség került kiépítésre, melynek segítségével az meghatározható az anyagkészlet, megakadályozható a túltöltés, illetve észlelhetőek az esetleges szivárgások.

A szintjelző és reteszelő rendszer az alábbi feladatokat látja el:

- A tartályok adatainak folyamatos mérése (folyadék szint, hőmérséklet, térfogat).
- A tárolt folyadék szint szélsőértékek (min, max, túltöltés) megjelenítése. A tartályok túltöltésének elkerülése a betároló szivattyú automatikus leállításával történik.
- A tartály szivárgás észlelése. A tartályfenék szivárgás ellenőrzése helyi vákuum mérővel történik. Ennek a csonkjához időszakonkénti ellenőrzés céljából hordozható vákuumszivattyú csatlakozhat. A tartálypalást szivárgás ellenőrzését tartályonként két gáz- illetve gőz koncentrációmérő jelzi.

A közúti töltés során a tartály és a közúti tartályos jármű gáztere tömlővel kerül összekötésre, így a töltött tankautó gázteréből a folyadék által kiszorított gáz-levegő elegy a telephelyi tartály gázterébe áramlik át, kitöltve a lefejtett folyadék helyét.

A földelés és villámvédelem elsősorban az erőátviteli berendezések segítségével valósul meg. A másodlagos villámvédelmi előírásokat a szintmérő rendszer megfelelő elemei kielégítik. A vasúti kocsik földelésére saruval ellátott csatlakozók szolgálnak.

A tűz észlelését 24 órában ipari kamerák végzik, amelyek egyidőben ellenőrzik a tartályokat, a vasúti és a közúti töltőberendezéseket.

A tartályok tetővizeinek, a szennyeződésmentes térburkolatokon, utakon, valamint a füvesített területen összegyűlő csapadékvizeinek elvezetésére nyílt árok szolgál.

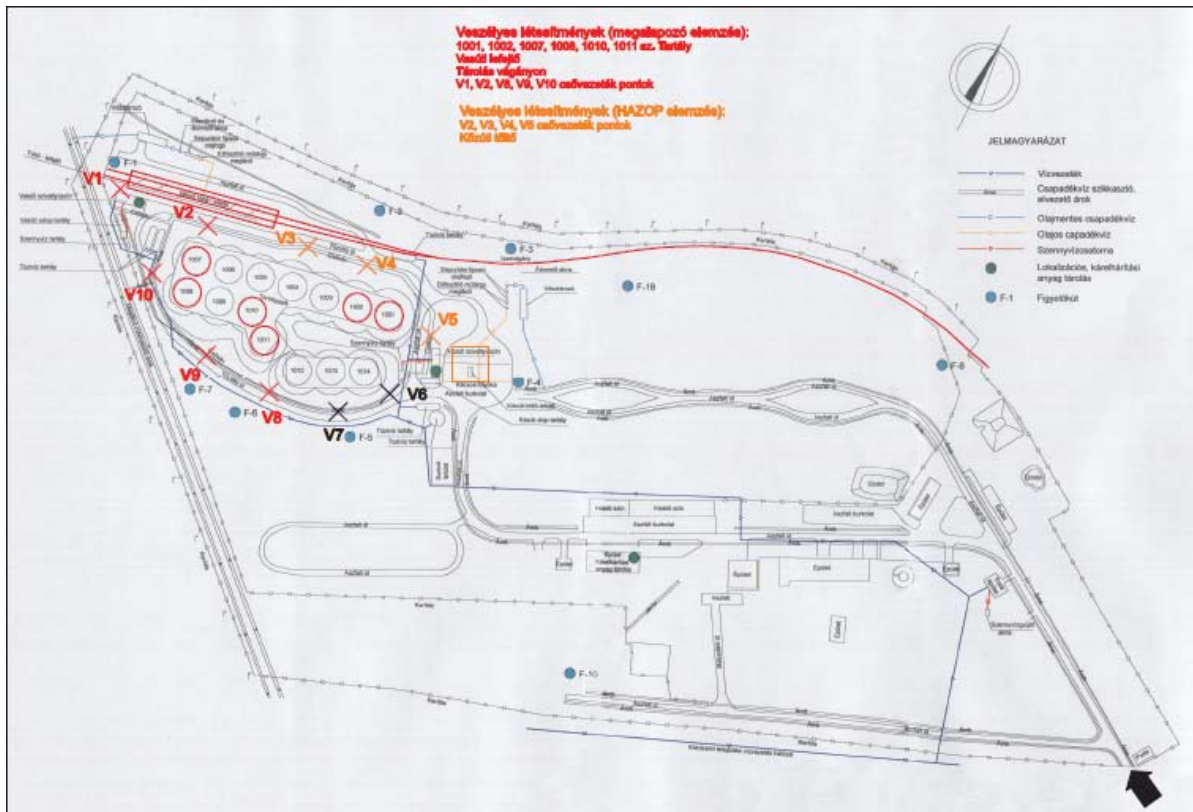
A szivattyútér közelében osztott-erő összesen 50 m³-es kettősfalú földalatti kármentőtartály (slop) került telepítésre kármentési céllal.

3.2.2. A közművek, az infrastruktúra és a tűzoltáshoz szükséges víznyerőhelyek

A MÁD-OIL Kft. mádi telephelye teljes infrastruktúra (víz, tüzivíz, áram, gáz, telefon, iparvágány) ellátottsággal rendelkezik.

3.2.3. A létesítményekből kivezető, kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalak

A mádi telephelyen található veszélyes létesítményekből kivezető kimenekítésre és felvonulásra alkalmas útvonalakat a *következő ábra* ismerteti.



3.2.4. A vezetési pontok elhelyezkedése

A mádi telephely területén kialakult vészhelyzet esetén, a vészhelyzeti irányítási szervezet központja az irodaépületben található ügyvezető igazgatói iroda.

3.2.5. A veszélyes ipari üzem adminisztratív létesítményei

A veszélyes ipari üzem adminisztratív létesítménye az irodaépület, melynek elhelyezkedését az előző ábra ismerteti.

3.3. A veszélyes anyagok azonosítása, besorolása és mennyisége

A MÁD-OIL Kft.-ben a 2 előforduló anyagra (benzin, gázolaj) vonatkozóan – üzem szinten történő összegzéssel – kerültek meghatározásra a jelenlévő veszélyes anyagok. A meghatározás alapját az üzemi készletgazdálkodás adatai képezték.

A nevesített veszélyes anyag meg- nevezése	Nemzetközileg elfogadott egyértelmű azonosítása (CAS- szám, szükség szerint IUPAC név, kereskedelmi megnevezés, fizikai forma)				H mondatok, ADR szerinti osztályozása	Jelen lévő maximális mennyiség (tonna)	A besorolásnál figyelembe vett küszöb- mennyiség
	CAS szám	IUPAC név	Kereskedelmi megnevezés	Fizikai forma			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Benzin	64741-55-5	-	Ólmozatlan szuperbenzin ESZ-95 D	színtelen, tisztá, átlátszó folyadék	H225, H304, H336, H411, ADR 3 osztály		2500
Gázolaj	68334-30-5	-	Gázolaj F	sárgás folyadék	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411, ADR 3 osztály		2500

A biztonságos üzemeltetés biztosítása érdekében a kőolaj termékek lefejtése, illetve töltése az alábbiak szerint történik:

- A vasúti tartálykocsik lefejtő térre történő betolatása előtt meg kell győződni arról, hogy a lefejtő tömlőcsatlakozások, a szénhidrogén visszanyerő csőkar, a billenthető lépcső a nyugalmi állapotnak megfelelő helyzetben vannak-e, nem lógnak-e be az őrszelvénybe.
- A megfelelő váltót, a váltózár felnyitásával a lefejtőtér felé szabad állásba kell állítani.
- A lefejtő térre beérkezett tartálykocsikat elmozdulás ellen rögzíteni kell lefejtő állomásonként kézfékkal, alátétfával.
- A tartálykocsik sértetlenségét a plomba alapján ellenőrizni kell, valamint ellenőrizni kell a tartálykocsik műszaki állapotát. Rendellenesség esetén értesíteni kell a Műszaki igazgatót.
- A plombák sértetlensége és a tartálykocsik megfelelősége esetén azokat a MÁV-tól át kell venni.
- A tartálykocsikra - kocsinként- fel kell helyezni a védőföldelést.
- A tartálykocsik dómnyílásán keresztül, az előírásoknak megfelelően el kell végezni a mintavételezést.
- Amennyiben a tartálykocsik töltésére kerül sor, a tartálykocsik dómnyílására - egyenként - rá kell helyezni a CHV (szénhidrogén visszanyerő) csőcsatlakozását.
- A tartálykocsi zársapkájának levétele után fel kell helyezni a lefejtő szárra a gyorszár ellendarabját, majd a fejtendő terméknek megfelelő tömlőt kell csatlakoztatni.
- Nyitni kell a vasúti tartálykocsi oldalváltóját, majd a központi elzáró szerelvényét.

- Töltés, illetve lefejtés esetén nyitni kell az alábbi szerelvényeket a technológia rendszeren:
 - lefejtés esetén a rendszert a lefejtő gerinc végein, illetve a P1, P2, P3 szivattyúknál légteleníteni kell. A légtelenítés során összegyűlt folyadékot a SLOP-rendszerbe kell üríteni
 - be kell állítani lefejtésnél, töltésnél a töltő térfogatmérőket
 - ezek után a fejtő, illetve töltő szivattyúkat a kezelési utasításban leírtak szerint indítani kell.
- Fejtés, illetve a töltés ideje alatt a tartálykocsikat és a szivattyúkat több alkalommal ellenőrizni kell. Rendellenesség esetén, annak megszüntetésének érdekében azonnal intézkedni kell.
- A töltés, illetve lefejtés során történő üzemanyag kicsöpögése, kiömlése esetén, a mennyiségtől függően ronggyal, vagy felítató homokkal kell azt semlegesíteni, majd a rongyot vagy homokot veszélyes hulladékként kell kezelni.
- - Nagyobb mennyiségű folyékony vegyi anyag kiömlése esetén az E-21 eljárás "Vészhelyzeti terv" és a Havarria elhárítási terv szerint kell eljárni.
- - Lefejtés, illetve töltés befejezése után a szivattyúkat le kell állítani, a rendszert a fejtés, illetve a töltés előtti állapotba kell rendezni, a következő sorrendben:
 - gázvisszavezető kar oldása, nyugalmi helyzetbe állítása (ha töltés fejeződött be)
 - dómfedél lezárása valamennyi leszorító csavar rögzítésével.
 - billenő lépcső alaphelyzetbe állítása
 - szerelvények zárása a tartálykocsin
 - szerelvények zárása a technológia rendszeren
 - tömlő oldása, alaphelyzetbe helyezése
 - a gyorszár ellendarabjának levétele
 - zársapka visszahelyezése a lefejtő szára
 - földelés levétele, alaphelyzetbe helyezése.
- A MÁV értesítése és a tartálykocsik rögzítésének feloldása után, azokat a lefejtő térről ki kell vontatni, a kiegészítő szolgálati utasítás előírásai szerint (IX. rész) a MÁV-nak át kell adni.
- A megfelelő váltót a lefejtőtér felé tiltott állásba kell állítani, majd lezárni. A kulcsot a Műszerteremben kell őrizni.

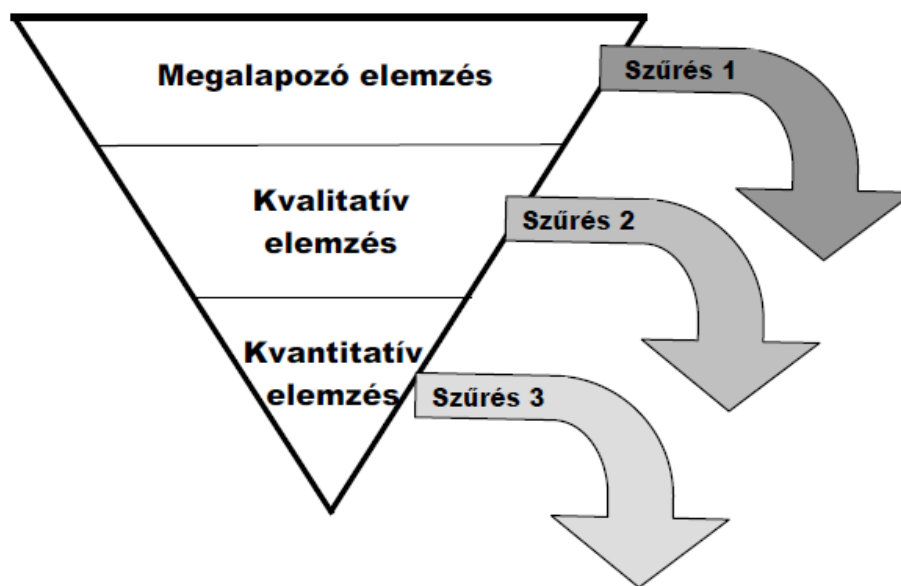
- Rendkívüli események, balesetek bejelentésekor a hatóságok felé a kiegészítő szolgálati utasítás XII., XIII. és XIV. fejezete szerint kell eljárni.

4. A SÚLYOS BALESET ÁLTAL VALÓ VESZÉLYEZTETÉS ÉRTÉKELÉSE

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

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

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



A hazai jogszabály követelménye, 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.

4.1. A súlyos balesetek lehetőségének elemzése

A súlyos balesetek lehetőségeinek felmérése részletes információ és adatgyűjtéssel kezdődött, amely alapján szisztematikusan végrehajtott megalapozó elemzés került elvégzésre. Az üzem egészére kiterjedő megalapozó elemzés eredménye alapján meghatározásra kerültek azon - súlyos baleseti szempontból meghatározó - létesítmények, amelyekre a további részletes elemzések vonatkoztak.

Jelen esetben további részletes adatgyűjtés és rendszerezés nem csupán ezekre a kiválasztott technológiákra történt, hanem a MÁD-OIL Kft. telephelyén található összes technológia figyelembe lett véve a HAZOP elemzésben. Ez a további környezeti kockázatelemzés elvárásainak megfelelő információk feldolgozását is igényelte. Az ezt követő kvantitatív elemzés csak bonyolult funkciókat ellátó rendszerek esetében került alkalmazásra, a lehetséges kibocsátási források, mint kezdeti események meghatározása céljából.

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

4.1.1. Adatgyűjtés és rendszerezés, megalapozó elemzés

Előzetes információ és adatgyűjtés történt a MÁD-OIL Kft. telephelyén 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 MÁD-OIL Kft. 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 jelző és kiválasztási számok majd ezek alapján a további elemzési munkák (kvalitatív ill. kvantitatív elemzés).

A fázis során a MÁD-OIL Kft. adott területein dolgozó szakemberektől történt közvetlen információszerzés biztosította a szükséges adatok minőségét és megbízhatóságát.

A megalapozó elemzés alapján volt meghatározható, hogy mely létesítmények esnek a kormányrendelet hatálya alá, illetve, hogy ezekre vonatkozóan milyen mélységű elemzés elvégzése szükséges.

4.1.1.1. Jelenlévő veszélyes anyagok listájának meghatározása

A 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 1. §-ában és 1. mellékletében megadott kritériumoknak megfelelően a MÁD-OIL Kft. az alsó küszöbértékű veszélyes üzemek kategóriájába sorolandó. Ennek alapján, a rendelet 6. §-ának értelmében a Biztonsági elemzés tartalmi és formai követelményeiként a Rendelet 4. mellékletében megadottak az irányadók.

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.

Az 1. sz. melléklet 5. pontja alapján mértékadónak az üzemben a veszélyes anyag egyidejűleg előforduló legnagyobb mennyisége számít. „Jelenlévő”-nek tekintett egy anyag, amennyiben mértékadó mennyisége nagyobb, mint az alsó vagy a felső küszöbmennyiség 2%-a, és az üzemen belül úgy helyezkedik el, hogy az súlyos balesetet okozhat.

A MÁD-OIL Kft.-ben a 2 előforduló anyagra (benzin, gázolaj) vonatkozóan – üzem szinten történő összegzéssel – kerültek meghatározásra a jelenlévő veszélyes anyagok. A meghatározás alapját az üzemi készletgazdálkodás adatai képezték.

A 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 1. sz. mellékletében megadott küszöbérték-táblázatok alkalmazása végett meghatározásra került a 2 anyag Seveso osztályba sorolása. (Megjegyzés: amely anyag a Rendelet 1.sz. melléklet 1.sz. táblázatban szerepelt az nem került a 2. sz. táblázat szerint kategorizálásra, hiszen az 1.sz. táblázat értékei vonatkoznak rá.)

A vizsgálatba vont anyagok tárolási, illetve felhasználási helyét a 2. sz. táblázat tartalmazza. A táblázat az alsó küszöbmennyiség 2%-ánál nagyobb mennyiségben előforduló Seveso besorolású veszélyes anyagokat tartalmazza, amelyeket a Biztonsági elemzésbe bevontunk.

A 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 1. sz. mellékletének 1. és 2. táblázatai szerint a veszélyes üzem alsó besorolású (a kőolajtermékek alsó küszöbértéke 2500 tonna, felső küszöbértéke 25000 tonna), elemzés kötelezett.

A rendelet 1.sz. melléklet 3. pontjának értelmében a 3b. pontban definiált összegzési szabályt kell alkalmazni, amennyiben a veszélyes ipari üzemből többféle veszélyes anyag van jelen és azok közül önmagában egyetlen jelen lévő anyag vagy készítmény maximális mennyisége sem éri el vagy haladja meg a 3. oszlopban meghatározott értéket, ezért a veszélyes tevékenység azonosítására és a küszöbérték túllépés megállapíthatóságának a céljából összegzési szabályt kell alkalmazni.

Megállapítható, hogy tűzveszélyesség és környezeti ártalom tekintetében a MÁD-OIL Kft. alsó küszöbértékű veszélyes üzemként sorolható be. Ez a megalapozása annak, hogy a telephely túllépi az alsó küszöböt, így Biztonsági elemzés készítése szükséges.

A MÁD-OIL Kft. anyagnyilvántartása alapján kiválasztásra kerültek azok a létesítmények, amelyekben ezek az anyagok előfordulnak. Felmérésre kerültek az egyes létesítményekben előforduló anyagok mennyiségei, az anyagokhoz tartozó műveletek paraméterei és a tárolásra vonatkozó adatok és jellemzők.

Az anyagok által érintett létesítményekben található berendezésekről részletes adatfelvétel készült, amely feltünteti, hogy melyik műveletben vesznek részt.

4.1.1.2. Létesítmények kiválasztása a további kockázatelemzéshez

A kiválasztási szám a létesítmény veszélyességének mértéke egy adott pontra, illetve több pontra, amely pl. az üzem határán kijelölt pont, vagy további helyekre (pl. lakó-, kereskedelmi, szociális, ipari, igazgatási létesítményekre) vonatkoztatva. A fent említettek szerint egy üzem létesítményeinek mennyiségi kockázatelemzés céljára történő kiválasztása az egyes létesítményekre meghatározott kiválasztási számok alapján történik.

A mennyiségi kockázatbecslési elemzésre egy létesítményt akkor kell kijelölni, ha a kiválasztási szám 1-nél nagyobb és meghaladja a legnagyobb kiválasztási szám 50%-át az adott helyszínen (az üzem határán, vagy egyéb kitüntetett helyeken), vagy a kiválasztási szám 1-nél nagyobb a létesítményhez legközelebb eső (létező vagy tervezett) lakott terület egy adott helyszínén.

4.1.2. Kvalitatív elemzés HAZOP eljárással

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 7 szoftveres támogatásával készültek a munkatáblázatok és azok kiértékelése. Ez a munka a MÁD-OIL Kft. 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 munkalapokat töltöttünk ki az egyes létesítményekre külön-külön, a működések és funkciók feltérképezésével, majd meghatároztuk azokat a lehetséges baleseti eseményláncokat, amelyek súlyos baleseti hatást képesek kiváltani a környező lakosságra a gyár 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 történtek. 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.

		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

Kockázati mátrix

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)

Kockázati mátrix értékeinek értelmezése

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 kívül)
3B	Jelentős kockázat (telephelyen kívül)
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

Kockázati rangsor jelzőszámok

<i>Használt kifejezések</i>	
S	Becsült súlyossági értékek
L	Becsült valószínűségi értékek
RR	Kockázati rangsor jelzőszámok

Használt kifejezések

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 sorszámait után zárójelben álló számkódok az adott rendszerhez tartozó HAZOP munkalapon használt azonosító számoknak felelnek meg, és a továbbiakban a hibafák és eseményfák azonosítása is ez alapján történt. 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 üzemén kívüli kockázatot jelenthető esetek.

Az elvégzett HAZOP elemzések már önmagukban rendelkeznek olyan eredményekkel, amelyek a MÁD-OIL Kft. biztonságnövelő intézkedéseinek megtételében számos javaslatot, illetve ajánlást tártak fel.

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.

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 a megalapozó elemzésben azonosított létesítmény teljes kiterjedését. A HAZOP táblázatokban nem feltüntetett létesítmények a megalapozó elemzésben kiszűrésre kerültek, ezért már nem képezték tárgyát a HAZOP elemzésnek, azonban a belső dominóhatás vizsgálat során a potenciálisan inicializáló hatást kifejezhető berendezések/létesítmények, illetve egységek felmérésre kerültek, és ilyen esetben ezek további vizsgálatra és elemzésre kerültek.

A HAZOP elemzés során a környezeti következménnyel járó esetleges súlyos balesetek felmérése, azok súlyosságának meghatározása összetett gondolkodásmódot igényel. Az esetleges baleset következményének súlyosságát ugyanis egyszerre befolyásolják a kikerülő veszélyes anyag paraméterei és az adott környezeti közeg jellemzői. Ezen jellemvonások bonyolult összefüggésben állnak egymással, tehát felmérésük összetett látásmódot igényel. Kvalitatív elemzés szükséges tehát, amely egyszerre veszi figyelembe az esetlegesen kikerülő anyag azon fizikai, kémiai paramétereit, amelyek a környezeti kár mértékét befolyásolják, valamint azon környezeti közeg tulajdonságait, ahova az anyag kikerülhet.

A HAZOP elemzés során leírt kikerülési körülményekből először meghatározásra került a kikerülő anyag tömege. Ezt szükséges összevetni az anyag toxicitásával – jelen esetben az akut toxicitási értékkel-, hiszen nagy mennyiségű kevésbé toxikus anyag is okozhat hasonló mértékű környezeti kárt, mint egy kis mennyiségű, de nagy toxicitású anyag.

A kikerülő anyag kémiai paraméterei közül figyelembe veendő az anyag gőznyomása –ez határozza meg a kikerüléskor elpárolgó anyagmennyiséget-, sűrűsége, vízdoldhatósága. A

környezeti kár jelentős lehet, ha a kikerülő anyag bekerül a felszín alá, illetve visszafordíthatatlan, ha a felszín alatti vízbe kerülve azzal nagyobb távolságra eljut.

Ezekből következően a környezeti közeg paramétereit közül a felszín alatti víz mélysége, a talajvíz áramlási iránya és az élővizeknek, illetve a vízkivételi helyeknek a kikerülési ponthoz viszonyított távolsága határozza meg a kikerülő anyag által okozható környezeti kár mértékét.

A fenti leírásból is kitűnik, hogy az EAI nem vesz és nem is vehet figyelembe minden az előre jelezhető környezeti kár mértékét leíró paramétert. Nem számol például az anyag viszkozitásával, az esetleges gyors kárfelszámolás lehetőségével, vagy az üzemi körülményekkel. Egyes esetekben a felsorolt, illetve egyéb paraméterek alapján a kikerülés következményei további megfontolásokat igényelnek.

Jelen HAZOP elemzés során telephelyi eszközökkel felszámolható, illetve visszafordítható környezeti kárt előre jelző EAI értékek adódtak. Ezen események tehát visszafordíthatatlan környezeti kárt nem okozhatnak, így további elemzésük nem szükséges.

4.1.2.1. A MÁD-OIL Kft. súlyos baleseti eseménysorai

A súlyos baleseti eseménysorok sorszama mögött zárójelben a HAZOP munkalapokon található szcenárió azonosító számok vannak feltüntetve. A súlyos baleseti eseménysorok közül nem mindegyik dominó indító eseménysor. A dominóhatást kiváltó szcenáriók HAZOP azonosítója után „D” jelzés található.

A MÁD-OIL Kft. telephelyén található állóhengeres, beton védőgyűrűvel körülvett, földtakarásos tartályok és a velük kapcsolatos manipulációk a HAZOP elemzésben nem lettek azonosítva, mint olyan technológiák, amelyekhez súlyos baleseti eseménysor kapcsolódhat. Ennek az az oka, hogy a tartályokat az egy méter vastagságú földtakarás mellett még beton védőgyűrű is körülveszi, amelyen a csőáthaladás úgy van biztosítva, hogy az anyag a tartály védőgyűrűjéből ki és oda be nem kerülhet.

Az 1. (1.2.1) és 2. (2.2.1) súlyos baleseti eseményláncok esetén a vagonok felhasadási frekvenciájához hozzá lettek adva a dominó elemzésben előállított dominófrekvenciák (lásd a dominó elemzéssel foglalkozó fejezetet). Erre azért volt szükség, mert dominó hatásként a benzingőz robbanása minden esetben eléri a vasúti vagonokat, és vagonfelhasadást okoz.

Ugyanakkor a súlyos baleseti eseménylánc frekvenciájának meghatározásához szükség volt a vagonokon végzett manipulációk gyakoriságának a figyelembevételére is, tehát az alapesemény frekvenciáját kellett megnövelni a dominó esemény frekvenciájával.

A frekvenciák előállításánál figyelembe lettek véve az egyes műveletek (lefejtés/töltés) gyakoriságai és az elvégzésükhöz szükséges időtartamok. A csővezetékeken csak a műveletek közben történik anyagáramlás, egyébként a tartályoknál lévő szerelvénytől zárt a vezeték. Ezekre vonatkozóan a következő információk és adatok kerültek felhasználásra:

Termékcserre:

5 évenként lecserélésre kerül a tartályokban tárolt stratégiai gázolaj készlet.

Kereskedelmi forgalom:

A kereskedelmi anyag folyamatosan elszállításra kerül. A tankautóba történő kereskedelmi szállítás esetén egyszerre 3 gázolaj vagy benzin töltés mehet és egy autót kétféle anyaggal is lehet tölteni.

Tankautó töltés:

A számításoknál a konzervatív megközelítés érdekében a nagyobb tankautó méretet vettük alapul (30 m^3), amellyel 1400 tankautó/év átlagos forgalom vehető figyelembe. Egy tankautó átlagos töltési ideje (az ott tartózkodási idővel együtt) 30+15 perc.

1. (1.2.1.) Vagonfelhasadás következtében 35 tonna benzin pillanatszerűen kikerül betontálcára ($8 \times 100 \times 0.2 \text{ m}^3$) atmoszférikus tartályból, onnan a zárt olajos szennyvízrendszerbe kerül (szcenárió csak azonnali begyulladás esetén feltételezett).

Frekvencia:

Lefejtés vagonból:

$$3 \times (8,4\text{E-}8/\text{év} + 8,26\text{E-}7/\text{év}) \times 2\text{óra}/\text{művelet}/8760\text{óra} \times (250/3)\text{művelet} = 5,19\text{E-}8/\text{Év}$$

Összfrekvencia: 5,19E-8/Év

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

2. (2.2.1.) Vagonfelhasadás következtében 40 tonna gázolaj pillanatszerűen kikerül betontálcára ($8 \times 100 \times 0.2 \text{ m}^3$) atmoszférikus tartályból, onnan a zárt olajos szennyvízrendszerbe (szcenárió csak azonnali begyulladás esetén feltételezett).

Frekvencia:

Lefejtés vagonból:

$$3 \times (8,4\text{E-}8/\text{év} + 8,26\text{E-}7/\text{év}) \times 2\text{óra}/\text{művelet}/8760\text{óra} \times 150\text{m}^3/\text{művelet} = 9,35\text{E-}8/\text{Év}$$

Töltés vagonba:

$$3 \times (8,4\text{E-}8/\text{év} + 8,26\text{E-}7/\text{év}) \times 2\text{óra}/\text{művelet}/8760\text{óra} \times (34/3) \text{ művelet} = 7,06\text{E-}9/\text{Év}$$

Összfrekvencia: $1,01\text{E-}7/\text{Év}$

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

3. (5.1.1-D) Csőtörés következtében benzin kerül ki a talajra $2 \times 60 \text{ m}^3/\text{óra}$ térfogatárammal szivattyú felől (vezeték hossza 250 m) 10 percig, és a tartály felől hidrosztatikus nyomással 6 m-es szintről 5 m hosszú vezetéken 10 percig DN 150-en 0 m magasan. Az anyagkikerülés egy 2 m széles, 200 m hosszú, 0,6 m mély csőárokba történik.

Frekvencia:

$$3\text{E-}7/\text{év}/\text{m} \times 2\text{óra}/\text{művelet} \times (250/3) \text{ művelet}/8760\text{óra} \times 250\text{m} = 1,43\text{E-}6/\text{Év}$$

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

4. (7.1.1-D) Csőtörés következtében benzin kerül ki a talajra a tartály felől hidrosztatikus nyomással 6 m-es szintől 5 m hosszú vezetéken DN 150-on 0m magasan 30+10 percig (észlelés + beavatkozás). Az anyagkikerülés egy 2m széles, 200 m hosszú, 0,6 m mély csőárokba történik.

Frekvencia:

$$2 \times 3\text{E-}7/\text{év}/\text{m} \times 2\text{óra}/\text{művelet} \times (250/3) \text{ művelet}/8760\text{óra} \times 5\text{m} = 5,70\text{E-}8/\text{Év}$$

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

5. (9.1.1-D) Csőtörés következtében benzin kerül ki a talajra a tartály felől hidrosztatikus nyomással 6 m-es szintről 100 m hosszú vezetéken DN 200-on 0 m magasan 5 percig. Az anyagkikerülés egy 2 m széles, 200 m hosszú, 0,6 m mély csőárokba történik.

Frekvencia:

$$1E-7/\text{év}/\text{m} \times 0,5 \text{ óra} \times 1400 \text{ művelet} / 8760 \text{ óra} \times 100 \text{ m} = 7,99E-7/\text{Év}$$

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

4.1.2.2. A telephely azon baleseti eseménysorai, amelyek nem súlyos baleseti, de dominó indító eseménysorok

A HAZOP elemzésben feltárássra kerültek olyan baleseti eseményláncok is, amelyek nem súlyos balesetiek, hatásuk nem terjed a telephelyen kívül, de valószínűsíthetően dominó indító események lehetnek. Ezek az alábbiakban vannak felsorolva.

(10.1.1-D) Csőtörés következtében benzin kerül ki a talajra 60 m³/óra térfogatárammal szivattyú felől (vezeték hossza 25 m) DN 100-on 4 m magasan 1 percig.

Frekvencia:

$$3E-7/\text{év}/\text{m} \times 1400 \text{ művelet} / 8760 \text{ óra} \times 0,5 \text{ óra} / \text{művelet} \times 25 \text{ m} = 6,00E-7/\text{Év}$$

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

(17.2.1-D) Tankautó felhasadása következtében 7000 liter (1 rekeszny) benzin kerül a zárt olajos szennyvízrendszerbe

Frekvencia:

$$5E-7/\text{év} \times 1400 \text{ művelet} / 8760 \text{ óra} \times 0,75 \text{ óra} / \text{művelet} = 6,44E-8/\text{Év}$$

A scenárióhoz nem tartozik grafikus hibafa.

4.2. A súlyos balesetek következményeinek értékelése

A következmények elemzésére a hibafa/eseményfa elemzés eredményei és kiáramlási, terjedési modellek használatosak. A kiáramlási- és terjedési-, illetve következmény- és hatáselemzéshez a Det Norske Veritas által kifejlesztett szoftvercsalád, a PHAST, SAFETI Professional szoftverek kerültek alkalmazásra.

Az előzetes felmérés, a HAZOP elemzés és az eseményfa/hibafa elemzés eredményeként a következmény-értékeléshez bemenő adatként rendelkezésre álltak a súlyos baleseti eseménysorok és a hozzájuk tartozó kikerülési frekvenciák.

A modellezés során figyelembe lett véve a dominóhatás is, amelynek módszere a következő fejezetben részletesen bemutatásra kerül. 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 baleseti eseménysoroknál azokra az esetekre történt következményelemzés, amelyek frekvenciája $1E-8/\text{év}$ értéknél nagyobb. Ez a feltétel a [5] nemzetközi ajánlások szerint azt jelenti, hogy csak azokra a baleseti eseménysorokra kell további kvantitatív kockázat elemzést elvégezni, amelyek hozzájárulnak az egyéni és/vagy társadalmi kockázathoz.

Ez alapján azokat az eseteket kell figyelembe venni a további terjedésszámításoknál, amelyekre két feltétel **együtt** teljesül:

- Az eset bekövetkezési frekvenciája nagyobb, mint $1E-8/\text{év}$, ÉS
- Az eset bekövetkezése által kiváltható elhalálozás valószínűsége az üzem határán kívül nagyobb, mint 1%.

Tehát abban az esetben, ha az előző feltételek közül legalább egy nem teljesül, akkor az a baleseti eseménysor a további elemzések szempontjából figyelmen kívül hagyható, mivel frekvenciája, illetve súlyossága olyan kis mértékben járul hozzá az egyéni, illetve társadalmi kockázathoz, hogy az elhanyagolhatósága indokolt.

Az időjárási viszonyok megadása és figyelembevétele a korábban leírtaknak megfelelően történt. A számításokhoz használt térképek a Földmérési és Távérzékelési Intézet, Adat- és Térképtári Osztályától kerültek beszerzésre.

A téli és nyári futtatási esetekben egyaránt megkülönböztetésre került a nappali és éjszakai eset. Ez azt jelenti, hogy a végső eredmények magukban hordozzák az évszakváltozások és a napszakváltozások hatását is, így kimutatható és figyelembe vehető az időjárási körülményekben és a környéken lévő népesség számában napszakonként bekövetkező változás.

4.2.1. Dominóhatás elemzése

4.2.1.1. A dominóhatás vizsgálat alapjai

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 hőszugárzást, a túlnyomást és a repeszhatást tekinti, mérgező, egészségre ártalmas anyagokat nem. A bekövetkező események kerültek vizsgálatra:

- tócsatűz
- fáklyatűz
- tartálytűz
- tűz
- tartályrobbanás
- gőzfelhő robbanás
- kiforrás
- forrásban lévő folyadék kitáguló gőzeinek robbanása (BLEVE)
- szilárd anyag robbanása és porrobbanás

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.

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

4.2.1.2. Dominóhatás vizsgálat a MÁD-OIL Kft. telephelyén

A dominóhatás elemzés azt vizsgálta, hogy az Mád-Oil Kft. területén levő objektumoknál bekövetkezhető, hősugárzással, túlnyomással és repezhatással 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 jelölésekkel:

1	(1.2.1.) – benzin kikerülés vagonfelhasadás következtében
2	(2.2.1.) – gázolaj kikerülés vagonfelhasadás következtében
3	(5.1.1-D) – benzin kikerülés csőtörés következtében
4	(7.1.1-D) – benzin kikerülés csőtörés következtében
5	(9.1.1-D) – benzin kikerülés csőtörés következtében

Vagyis a vagonokhoz, illetve a lefejtő csőhálózathoz kapcsolódó azon lehetséges kikerülések, amelyek súlyos balesetet okozhatnak. Az olaj- és a benzintartályokhoz nem tartoznak kikerülési scenáriók, a beton védőgyűrű és a földtakarás megvédi őket egy esetleges kikerülés következményeitől és a dominóhatástól. A kikerülések gyakoriságának számítása során, amikor először alapeseményként csupán a tartálytörés lett figyelembe véve, az első két scenárió (1.2.1. és 2.2.1.) kiesett a 10^{-8} 1/év alatti érték miatt.

Az alapkonceptió az, hogy dominó esemény kiindulási pontját azok az események képezik, amelyek láncában a fenti kikerülések legalább egyike szerepel.

A dominó első lépcsőjében kiválasztásra kerültek az elemzésre kerülő objektumok. A fenti események mellé még azokat a kikerüléseket is hozzávettük, amelyek ugyan nem okoznak közvetlenül súlyos baleseti scenáriót, de amelyeket mégis lehetséges indító események feltételezhetünk. Így primer eseménynek tekintettük a tartály autó felhasadását, és a csőtörés esetén szivattyú oldali leürülést.

Ez utóbbi kikerülések kis mennyiségeik (7 m³) miatt nem scenáriók, de mint lehetséges dominóesemény inicializáló elemek, mindenképpen számolnunk kell velük.

Ahhoz, hogy a későbbiekben ki tudjuk választani a lehetséges primer eseményeket, minden, a HAZOP elemzésben azonosított eseménylángra a PHAST 6.51 terjedésszámító program segítségével próbaszámítást végeztünk, és így megállapítottuk az egyes fizikai hatások (nyomásgörbe, tűzhatásból származó sugárzási szint) nagyságát és kiterjedését. A súlyos baleseti eseménylancok azonosítása ezek alapján történt meg.

A lehetséges események megállapításához a következő megfontolásokat tettük:

Csővezetékek törése esetén csak a benzin kikerülést vettük figyelembe scenárióként, ugyanis a gázolaj kikerülés esetén a magas lobbanáspont ($T_{\text{lobbanás}} > 65 \text{ °C}$) miatt belobbanás nem feltételezett. Benzin cső törése esetén csak a késleltetett robbanás (explosion) bekövetkezését kell figyelembe venni (párolgás, szikraképződés miatt) mint súlyos baleseti scenáriót és dominó indító eseményt, ha a kikerülő mennyiség nagysága elegendő.

Fáklyatűz (jetfire) kialakulása a próbaszámítások alapján egyik esetben sem feltételezett.

Felmerült fizikai hatásként a tócsatűz (poolfire) kialakulása is. A próbaszámítások eredménye azt mutatta, hogy a tócsatűz által okozott hőszugárzás értéke egyik scenárió esetében sem éri el a 37,5 kW/m² értéket, azaz a hőterhelés kiömlés közvetlen közelében sem rongálja meg a fémszerkezeteket. Másrészt egyik vezetékpontról sem éri el a vagonlefejtőt, ráadásul a kiömlés mindig a csőárokba történik, ahonnan máshova nem tud eljutni az anyag, és a csővezetékek szerelvényei folyamatosan zárt állásúak.

Benzin cső lyukadása, gázolaj csövek törése és lyukadása se nem súlyos baleseti scenárió, se nem dominó indító esemény a fentiekben részletezett megfontolások miatt.

A tartályok felől semmilyen dominó indító hatás nem feltételezett a földtakarás és a földtakarás alatt lévő zárt védőgyűrű miatt, ami megakadályozza az anyag kijutását és bekerülését.

BLEVE keletkezését sehol sem feltételeztük, ugyanis a tartályoknál a földtakarás, a tankautó és tartályvagon esetén a töltőállás kialakítása (rácsos elfolyók, magasított betontálca) nem engedi meg a BLEVE kialakulását.

A felsorolt kikerülésekhez a fenti megfontolások alapján az alábbi eseményeket, lehetséges fizikai hatásokat állapítottuk meg:

VCE (robbanás - lökéshullám)) – bármely benzin kikerülés esetén (HAZOP azonosítóban D-vel jelölve, ha az robbanási indítóesemény lehet!)

Fáklyatűz (tűzhatás) – nem vezet dominó eseményhez

Tócsatűz (tűzhatás) – nem vezet dominó eseményhez

Gőzfelhő robbanás: A másképpen VCE-nek (Vapour Cloud Explosion) is nevezett – angol terminológiából vett mozaikszó – esemény azt takarja, hogy a megsérült tartályból, vagy csővezetékéből kifolyó éghető anyag elpárolog (részben vagy teljesen), de csak akkor gyullad meg, amikor a levegővel keveredve már robbanó elegyet alkot. Tűzhatását – a dominóhatás szempontjából! – nem kell figyelembe venni, hiszen a hirtelen ellobbanó (tűzlabda jellegű) gőz túl rövid ideig ég ahhoz, hogy a hőszugárzás hatása miatt figyelembe kelljen venni. Repeszhatást általában nem alakulhat ki, hacsak nem egy közel zárt térben történik a gyulladás. Azonban a lökéshullám hatása már nem elhanyagolható. Ez az egyetlen a vizsgált esetek közül, ahol a baleset epicentruma nem a kibocsátási pontban, hanem attól távolabb helyezkedik el. Az eset vizsgálata során a legbizonytalanabb ennek a meggyulladásási pontnak a meghatározása.

A benzingőz robbanásából származó dominó esemény tekintetében a próbaszámítások alapján konzervatívan feltételezzük, hogy a robbanó felhőt a szél a telephelyen bármelyik tartályvagon hatósugarába elsodorhatja, azaz csőtörés esetén a benzingőz robbanása bármelyik vagon veszélyezteti. A próbaszámítás eredménye csőtörésből származó benzinkikerülés esetén, hogy a berobbanó benzingőz felhője mindegyik súlyos baleseti szcenárióban eléri a vagonokat.

A megfontolások alapján a következő eseményeket tekinthetjük dominó indítónak (továbbra is a HAZOP-nál feltüntetett azonosítószámokkal):

Miután kiválasztásra kerültek a lehetséges primer és szekunder esemény párok (a lehetséges benzin kikerülések mindent elérnek robbanással), meg kell határozni az egyes szcenáriókra a dominó frekvenciát. A kapott baleseti eseménysorokra meg kellett adni a hozzá 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).

A számítás során a **kikerülés gyakoriságait** meg kellett szorozni annak a valószínűségével, hogy a kikerült anyag felhője késleltetve meggyullad (Ennek értéke 0,28 az [5] irodalom 4.48. oldala alapján). A meggyulladás ebben az esetben ekvivalens a robbanással. Így állt elő a **robbanás gyakorisága** minden egyes figyelembe vett primer eseményre. A primer események robbanóhatásait összegezve megkaptuk a vizsgált események szumma dominó frekvenciáját. Ebből még le kellett vonni az éppen aktuális esemény eredeti kikerülési frekvenciáját, és így megkaptuk, hogy a csővezetékénél és a tartályautónál történő kikerülések milyen gyakorisággal okoznak újabb kikerülést az éppen aktuális szcenárióban. Ezek a dominófrekvenciák csak az

azonnali kikerülés eseményeinek dominófrekvenciájában jelennek meg, hiszen azt várjuk, hogy egy közeli robbanás lökeshulláma katasztrofális törést okoz.

4.2.2. A dominóhatás figyelembevétele a kockázat kiszámításakor

A dominó frekvenciát a MÁD-OIL Kft. esetében csak a fenti scenáriókban kell figyelembe venni, a többi, dominó elemzés által vizsgált objektum esetében nem kell, mert azok nem súlyos baleseti események forrásai.

4.2.3. Súlyos balesetet kiváltó események gyakoriságának meghatározása

Ebben a fázisban az előző fázis során azonosított lehetséges súlyos baleseti eseménysorokra vonatkozóan a műszaki kockázatok kvantitatív (mennyiségi) valószínűségi elemzése történt meg. Ezen kvantitatív elemzés az egyes hardver elemek meghibásodási gyakorisága és a hozzájuk tartozó éves kihasználási gyakoriság figyelembe vételével valósult meg.

A modellezés során figyelembe vett meghibásodások: technológiai eredetű hardver hibák, emberi hibák, műveleti/munkautasítások minőségének hatása. Ez a munka képezte az alapját a következő fázisban elvégzendő valószínűségi környezeti kockázatértékelésnek.

A frekvencia értékek a rendelkezésre álló nemzetközi adatbázisok és szakirodalom [5] alapján kerültek meghatározásra. Ezek korábban, a súlyos baleseti eseménysorok ismertetésénél már bemutatásra kerültek.

4.3. Halálozási kockázatok mértékének a meghatározása

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. A lehetséges hatások (tűz és robbanás) egyéni és társadalmi kockázatának meghatározása a következmények számítógépes modellezése és az eredményeknek a baleseti kikerülések frekvenciáival való kombinálása útján történt.

A kockázat kiszámításakor használt eljárás

Az elemzésben éghető veszélyes anyagok kikerülésének következményei kerültek vizsgálatra.

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:

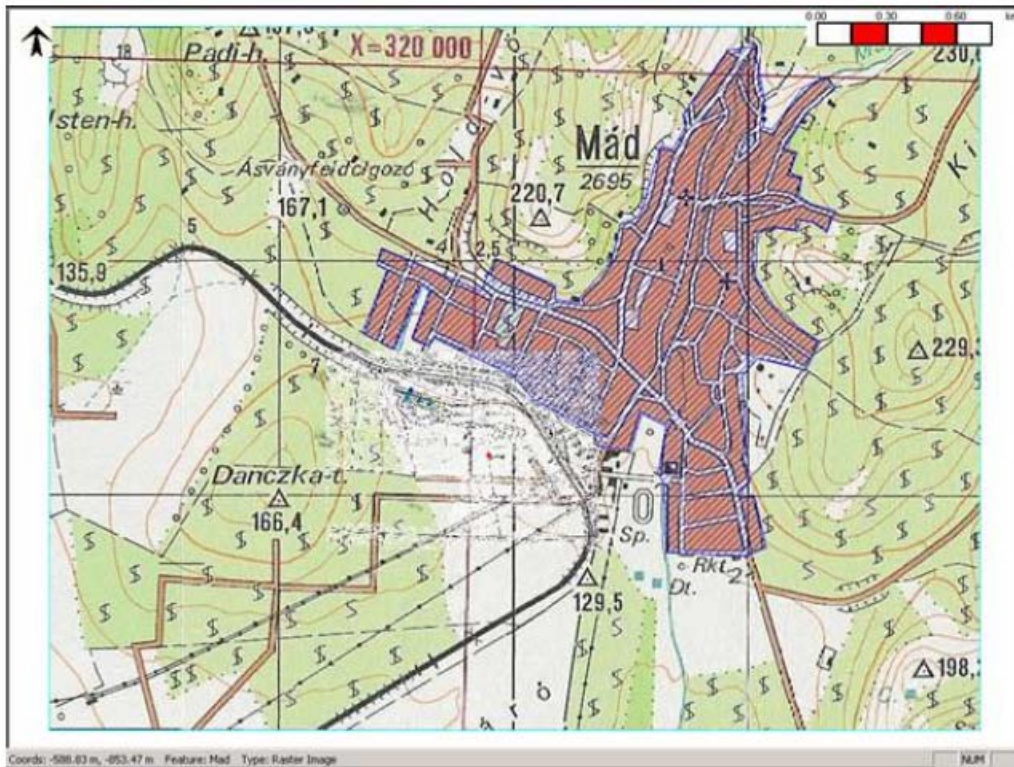
- A kikerülés modellezése
- A terjedés modellezése
- A következmények (tűzből ill. robbanásból eredő halálozás ill. sérülés) meghatározása
- Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása a balesetek gyakoriságának és az érintett lakosságnak a figyelembevételével.

Az elemzéshez (a fenti lépések megvalósításához) a Det Norske Veritas által kifejlesztett szoftver, a SAFETI 6.51 került alkalmazásra. A program beépített számítási modelljeinek alkalmazhatóságát és megbízhatóságát alapos tesztek és kedvező tapasztalatok igazolják. A kiömlési modellek figyelembe veszik a tároló tartály, csövek méreteit, a tárolás vagy üzemi folyamat körülményeit, a kikerülő anyag fizikai-kémiai tulajdonságait. Így a kiáramlás sebességét, a kijutó anyag nyomását, hőmérsékletét, halmazállapotát, a képződő folyadékcseppek méretét a program kiszámítja. A képződő gázfelhő és/vagy tócsa méretét, változását, terjedését, állapotát szintén számítja a program. Ehhez bemenő adatként szükség volt reprezentatív meteorológiai adatokra, amelyek az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati és Alkalmazott Meteorológiai Osztályától kerültek beszerzésre.

A MÁD-OIL Kft. telephelyére az OMSZ adatszolgáltatása szerint a Miskolc, Nyíregyháza és Tarcfal területén működő meteorológiai állomások adatai kerültek felhasználásra a terjedési számításokban.

A paraméterek a Miskolc, Nyíregyháza és Tarcfal területén működő meteorológiai állomásokon végzett mérési eredmények alapján a 2001 – 2005 közötti időszakra számított átlagokat jelentik.

A SAFETI 6.51 program bemenő adatként igényli továbbá a környező lakosság lélekszámát és helyrajzi eloszlását. E célból beszerzésre került az MH Térképész Szolgálattól az üzem környezetének térképe (1. ábra), továbbá a Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatala honlapjáról (<http://www.nyilvantarto.hu>) Mád lélekszáma.



A MÁD-OIL Kft. telephelyének környezete. A sötétkék pont a kockázati jelzőpontot, míg a piros a gyújtóforrást jelöli.

A számítások során felhasznált lakossági adatok:

Mád: 2570 fő (2002-es adat, forrás: KEKKH - <http://www.nyilvantarto.hu>)

A mennyiségi kockázati elemzés végeredménye 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 a BM OKF által ajánlott módszert alkalmaztuk. A társadalmi kockázatot az ún. F-N (frekvencia – halálesetek száma) görbe írja le. Ez a görbe annak az F frekvenciáját adja meg, hogy N vagy annál több halálesettel járó baleset következik be.

Az eredmények alapján javaslatok megfogalmazása történt meg az üzemeltetés biztonságának növelését célzó intézkedésekre.

Katasztrofális tartálytörés

A tároló tartály felhasadása, széttörése esetén pillanatszerű kikerülés történik. A tárolási feltételek alapján a SAFETI 6.51 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.

Tűzhatások

Robbanás

Ha a kikerült légnemű anyag levegővel keveredik, robbanóelegy képződik, ami begyulladás esetén elsősorban a kialakuló nyomáshullám révén okoz kárt. A SAFETI 6.51 három robbanási modellt is tartalmaz, ebből a legegyszerűbb (alapértelmezett) TNT egyenérték modell került alkalmazásra. A modell alap gondolata, hogy a kikerülő anyag tömegével és égéshőjével arányos a robbanás energiája. A modell először ennek alapján kiszámítja a kikerült anyaggal egyenértékű TNT tömegét, majd ebből egy tapasztalati képlet alapján meghatározza a túlnyomás értékét az egyes pontokban. A számításokban földfelszínen történő robbanás lett feltételezve („ground burst” opció).

Egyéb tűzhatások

A kikerülő anyag égését a SAFETI 6.51 *korai* és *késői tócsatűz* (early poolfire, late poolfire) modelljei tárgyalják. A tócsatűz-modell a kiömlött anyagból képződött kör alakú tócsa égését feltételezi, kiszámítja a láng formáját, fennállásának időtartamát, majd ezekből meghatározza a sugárzás mértékét és (megfelelő probit állandók alkalmazásával) az egyes pontokban a hőhatás miatti halálozás valószínűségét. A kockázat számításakor ehelyett hatászónák kijelölése történik meg.

A SAFETI 6.51 a belső zónát – alapértelmezés szerint – 35 kW/m² intenzitás definiálja (a szintén alapértelmezett 20s-os kitettség mellett ez a 100%-os halálozás zónája).

A zónákat határoló ellipszisek száma beállítható, az alapértelmezett érték 5. A külső zónát a 0.01 valószínűségű halálozás definiálja, a megfelelő sugárzási értéket a sugárzási probitegyenlet határozza meg. A közbülső zónák lineárisan interpolálnak a két szélső halálozási valószínűség között.

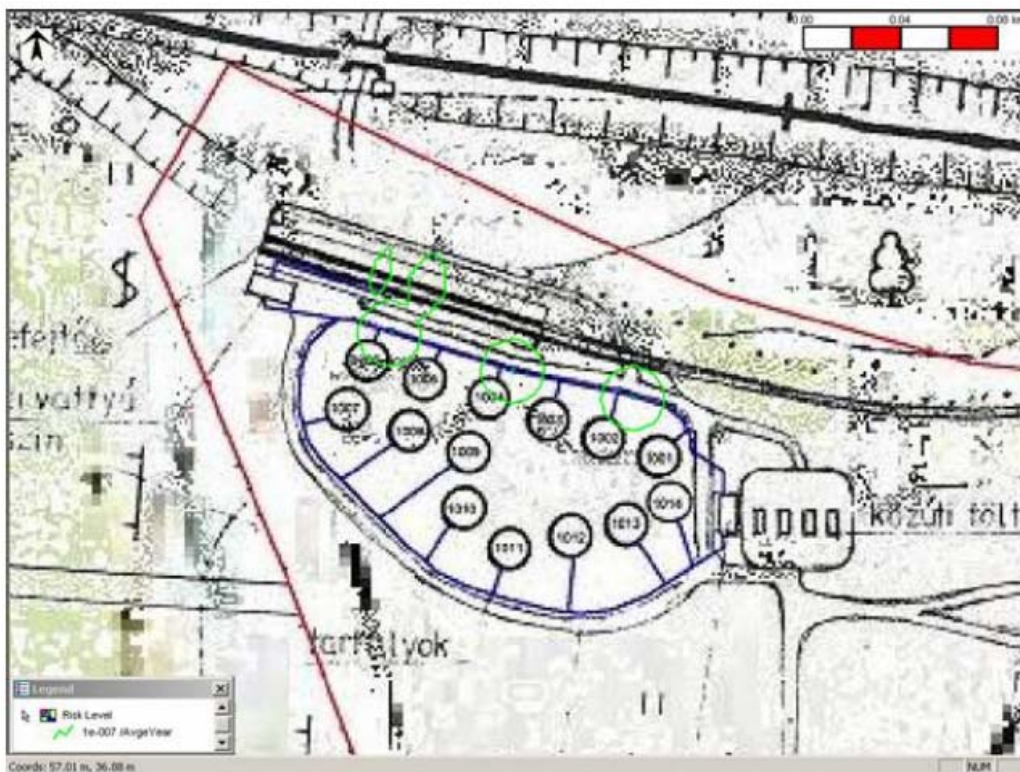
4.3.1. Az egyéni és társadalmi kockázat kiszámítása

4.3.1.1. A halálozás egyéni kockázata

Az alábbi 2. ábra mutatja a halálozás egyéni kockázati kontúrjait.

Megállapítható, hogy a tűzhatásból és robbanásból származó 1E-5/év és 1E-6/év egyéni kockázati görbék lakott területet nem érintenek.

Az egyéni kockázathoz legfőbb járulékot adó baleseti eseménysorok a továbbiakban kerülnek elemzésre.



A halálozás egyéni kockázat görbéi a MÁD-OIL Kft. körül

4.3.1.2. A társadalmi kockázat

A baleseti veszélyes anyag kikerülések következtében a környező lakott területeken csupán 10^{-10} 1/év-nél kisebb gyakorisággal mutatható ki halálos következmény, ennek következtében a társadalmi kockázatot jellemző F-N görbét a SAFETI 6.51 nem hoz létre.

Megállapítható tehát, hogy a MÁD-OIL Kft. üzeme a társadalmi kockázat vonatkozásában feltétel nélkül elfogadható mértékű kockázatot jelent a környezetében lévő lakosságra. Ez azt jelenti, hogy kockázatcsökkentési eljárások bevezetésére nincs szükség.

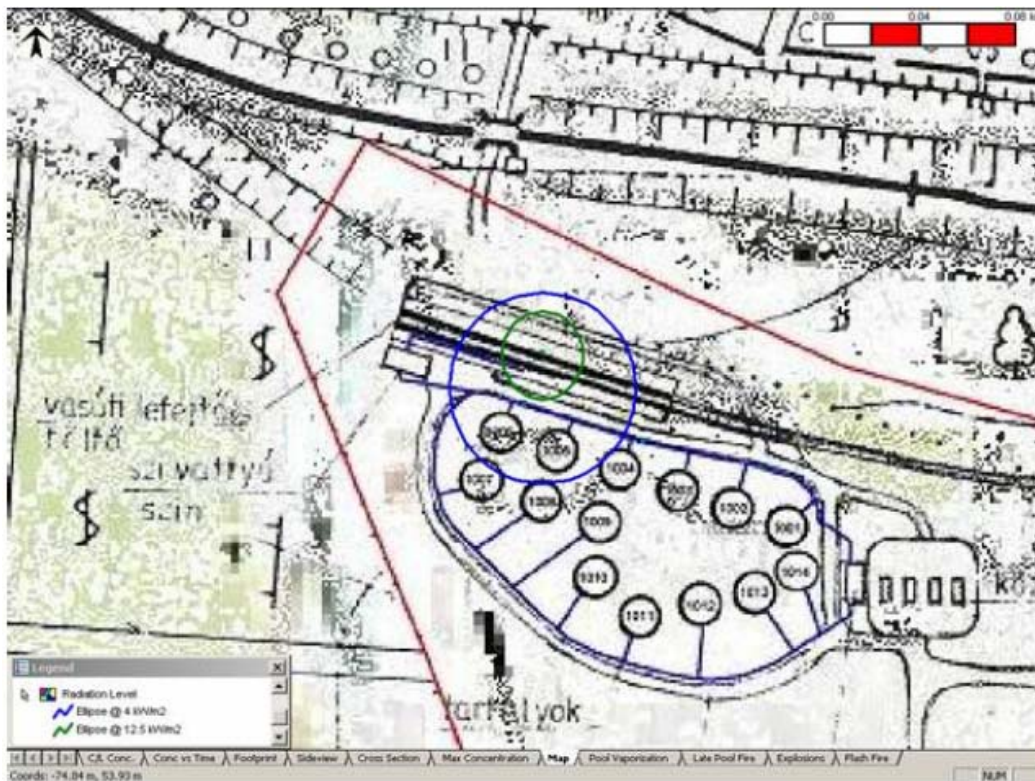
4.3.2. A legveszélyesebb baleseti eseménysorok bemutatása

4.3.2.1. Az egyéni halálzási kockázat szerinti rangsor a jelzőpontban

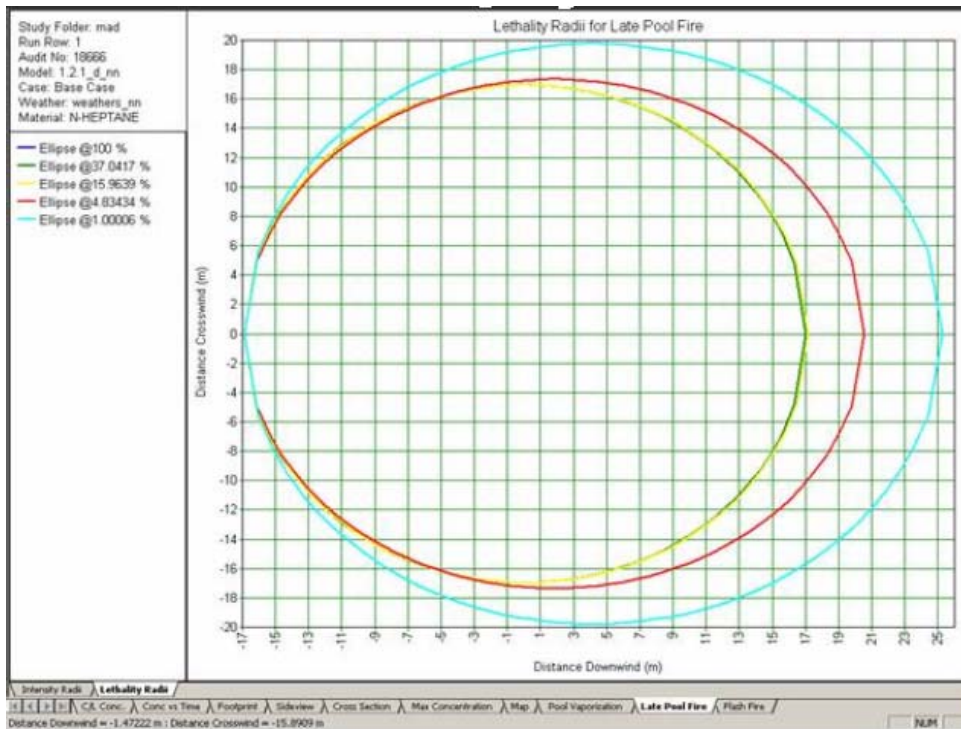
A kijelölt jelzőpontban meghatározásra került az egyes baleseti események egyéni kockázati rangsora. Látható, hogy a jelzőpontban a kockázathoz adott hozzájárulás szerint a dominóesemények a legveszélyesebbek.

4.3.2.2. A legveszélyesebb baleseti eseménysorok grafikus bemutatása

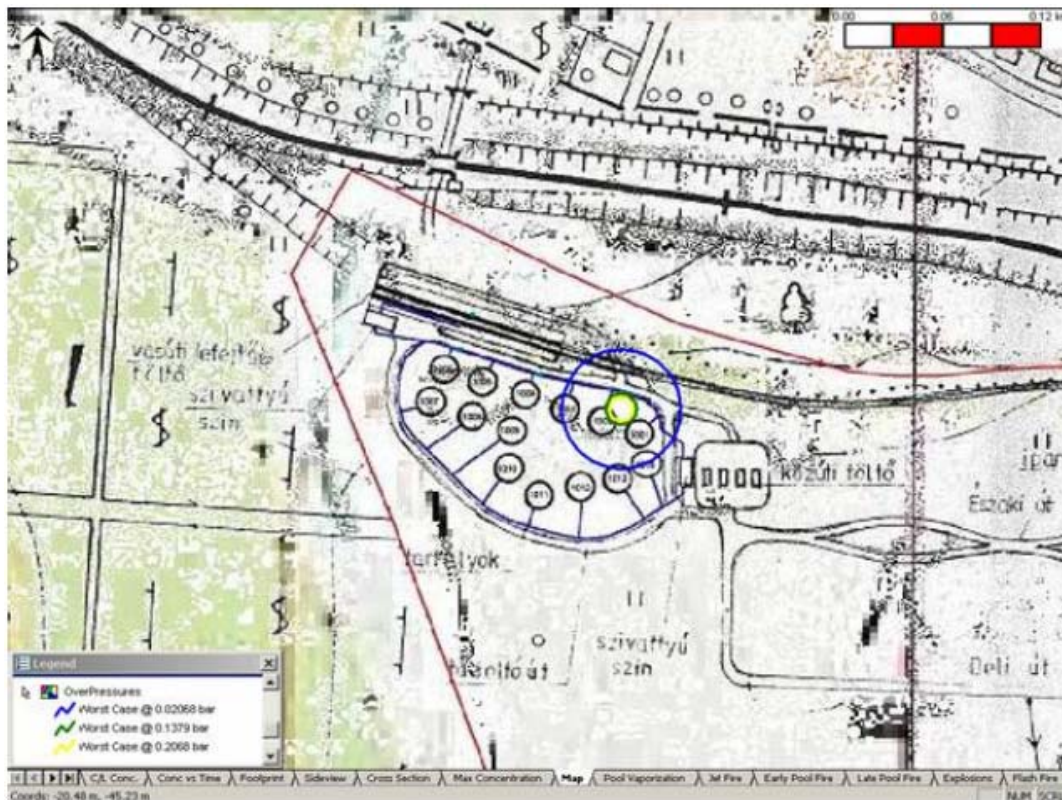
A fentebb beazonosított, egyéni kockázat szempontjából (a társadalmi kockázat igen alacsony) legveszélyesebbnek tekinthető baleseti eseménysorok (vagonok felhasadása) jellemzőit az alábbi ábrák mutatják.



1.2.1_d_tn (Base Case) baleseti eseménysor bemutatása: a késői tócsatűz hőszugárzási görbéi



1.2.1_d_nn (Base Case) baleseti eseményisor bemutatása: a késői tócsatűz letalitási görbéi



5.1.1-Db_V4_nn baleseti eseményisor bemutatása: a késői robbanás túlnyomásgörbéi

5. SÚLYOS BALESETEK ELLENI VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA

A MÁD-OIL Kft. 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 a SEVESO Irányelv hatálya alá tartozó súlyos ipari balesetek bekövetkezése esetén alkalmazandó eljárásokat, személyi és technikai feltételeket rögzíti.

Az üzem területén bekövetkező és nem a súlyos ipari baleseti kategóriában tartozó események tekintetében szükséges eljárásokat, személyi és technikai háttérrel a vonatkozó jogszabályok alapján elkészített egyéb okmányok (Üzemi vízminőségi kárelhárítási terv, a Tűzvédelmi szabályzat, Tűzriadó terv, Munkavédelmi szabályzat, Havária elhárítási terv, Riasztási szabályzat, Közbiztonsági Terv stb.) tartalmazzák.

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

5.1. Vészhelyzeti vezetési létesítmények

A mentésvezető a telephelyen tartózkodó legmagasabb beosztású személy. A Mentési törzs összeállásai a mentésvezető irányítja a veszélyelhárítással kapcsolatos tevékenységet.

Mentési törzs

A Mentési törzs a veszélyek elleni védelmi rendszer megszervezését és végrehajtását irányítja. Vészhelyzet esetén Mentési törzs koordinál valamennyi tevékenységet, különösen azokat, amelyek a külső segítség biztosítását végzik. A Mentési törzs az alábbiakban felsorolt tagokból áll.

- Ügyvezető igazgató,
- Tűzoltóparancsnok,
- Ügyeletes orvos.

A fenti tagokat távollétük esetén helyettesíteni szükséges.

Technológiai csoportvezető

A technológiai csoportvezető a töltő-lefejtő személyzet vezetésével megbízott műszaki dolgozó, aki a riasztással és a veszélyelhárítással kapcsolatos tevékenységet irányítja. A technológiai csoportvezető köteles tájékoztatni az irodavezetőt, illetve az ügyvezető igazgatót a

kialakult helyzetről és a megtett intézkedésekről. A technológiai csoportvezető jogában áll a mentésvezetői hatáskört a részletesebb technológiai ismerettel rendelkező alacsonyabb beosztású műszakos töltő-lefejtő kezelőnél hagyni. A helyszínre érkező ügyvezető igazgató átveheti a mentés irányítását vagy rendelkezhet a mentésvezető személyéről.

5.2. A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközszerese

Tűz, esetleg robbanás bekövetkezése esetén a legfontosabb teendők az alábbiakban foglalhatók össze:

- a tűz észlelése és felmérése után a töltő-lefejtő kezelő személyzetnek azonnal értesíteni kell a tűzoltóságot,
- az előbbiekről értesíteni kell a technológiai csoportvezetőt,
- a műszakos technológiai csoportvezető az információk alapján értesíti az ügyvezető igazgatót (Rózsa László: 2100 Gödöllő, Fenyvesi Nagytűt 28., Tel: 28-421-231, Mobil: 06 30 383 2049) és a helyszínen tartózkodó irodavezetőt,
- az irodavezető szükség esetén riasztja az ügyeletes orvost.

Aki az üzemanyag tároló telep területén tüzet, vagy annak közvetlen veszélyét észleli, illetve arról tudomást szerez, köteles hangos szóval “tűz van” kiáltásával jelzi a tüzet abból a célból, hogy munkatársai segítségére lehessenek a tűz oltásában, illetve a veszélyeztetett helyről idejében el tudjanak menekülni.

A tároló telep területén az eredményes tűzjelzés érdekében valamennyi telefonkészülék közelében jól látható helyen elhelyezésre került hívószámokon kell a szükséges jelzést (értesítést) kezdeményezni a hivatásos tűzoltóság, illetve az egyéb szolgálat(ok) felé. A vészhelyzeti riasztás a Riasztási szabályzatban részletezett módon történik.

5.3. Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközszerese

A közvetlen veszélyben forgó személyek értesítése minden a vészhelyzetről információval bíró egyén kötelessége. Az érintett dolgozók, értesítésének végrehajtása a technológiai csoportvezető feladata. Az értesítés telefonos, vagy személyes kommunikációval történik.

Vészhelyzet esetén a csoportvezető létszámmellenőrzést tart, amely a területen tevékenykedő külsős cégek alkalmazottjaira is kiterjed.

5.4. A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei

A vészhelyzeti híradás kommunikációja telefonon, mobil telefonon, vagy futárral működtethető. A futár útján történő kiértesítést abban az esetben kell igénybe venni, amikor a vezetékes telefonhálózat és a mobil telefonhálózat egyidejűleg válik alkalmatlanná a hírközlésre.

5.5. A távérzékelő rendszerek

A tartályfenék szivárgás ellenőrzése helyi vákuum mérővel történik. A tartálypalást szivárgás ellenőrzését tartályonként két gáz- illetve gőz koncentrációmérő jelzi.

Az üzemanyag kontrollálatlan környezetbe jutásának megelőzésére, illetve azonnali jelzésére szintmérők kerültek telepítésre. Az előírttól eltérő paraméterek észlelése esetén a mechanikus vépszint kapcsoló segítségével azonnal reteszeltető a tartály töltő szivattyú.

Fennálló tűzveszély esetén a tartály légzőkbe beépített lángzár gondoskodik a tűz továbbterjedésének meggátolásától.

5.6. A helyzet értékelését és a döntések előkészítését segítő informatikai rendszerek

A Programozható logikai vezérlő (PLC) bemenetén fogadja a helyi vész- kigombok, továbbá a túltöltés szintkapcsolók jeleit, a szivattyúmotorok futására utaló jeleket, a szivattyúk védelmére szolgáló áramláskapcsolók jeleit, illetve kimeneti működtető parancsot ad a szivattyú motorok leállítására (pl. túltöltés elleni védelem).

A vasúti lefejtő és töltő műszerezés feladata a háromállású vasúti lefejtőn vételezett benzin és gázolaj mennyiségének helyi mérése, összegzése.

A közúti töltő műszerezés feladata a kétállású töltőre kerülő benzin illetve gázolaj térfogatáramának helyi mérése, összegzése. A műszerek adagbeállítóval, gázvázalóval és elzárószelvényel rendelkeznek. A műszerek a töltő ágra kerülő mennyisérről bizonylatot szolgáltatnak.

5.7. A végrehajtó szervezetek egyéni védőeszközei és szaktechnikai eszközei

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 található 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:

- tűzjelző rendszer,
- gázjelző rendszer,
- tűzoltó eszközök és rendszerek,

Készülék elhelyezkedése	Készülék típusa	Darabszám
Közúti töltő	12 kg-os porraloltó	1
Közúti töltő szivattyúsín	12 kg-os porraloltó	3
Közúti töltő épületében	6 kg-os porraloltó	1
Vasúti töltő	12 kg-os porraloltó	3
Vasúti töltő szivattyúsín	12 kg-os porraloltó	3
Kárelhárítási anyagok tárolására használt épület	200 l-es hordó habanyag (Light Water 6%-os bekeveréssel)	10 db

- egyéni védőeszközök

Munkakör	Művelet	Ártalom	Védelem	Eszköz	Védőképesség
Ügyvezető igazgató	képernyő előtti munkavégzés	káros, sugárzó fényhatás	szem	védőszemüveg (orvosi javaslat alapján)	----
Irodavezető					
Adminisztrátor					
Töltőkezelő csoportvezető	vasúti lefejtés, közúti töltés	Tűz és robbanás veszélyes munkaterületen történő munkavégzés Ásványolaj termék vegyi hatása	test	antisztatikus lángálló védőruházat	6.11.56.16.2.
				pamut alsó védőruházat	----
				antisztatikus lángálló vattakabát	6.31.52.84.2.
				antisztatikus esőkabát	6.34.22.00.2.
Töltőkezelő csoportvezető helyettes			alsó végtag	antisztatikus lángálló védőlábbeli	9.39.24.87.2.
			fej	védősisak	1.12.13.14.3.
			felső végtag	vegyszerálló védőkesztyű	8.36.24.25.2.
			szem	vegyszerálló védőszemüveg	3.11.12.24.1.

- kárelhárítási eszközök.

A védekezésbe bevonható belső erőket, felelősségeit és feladatait, illetve a riasztási és jelentési kötelezettségeket események szerinti bontásban a Belső védelmi terv, a Riasztási szabályzat, Havária elhárítási terv, Tűzvédelmi szabályzat, Tűzriadó terv, Munkavédelmi szabályzat és Üzemi vízminőségi kárelhárítási terv tartalmazza.

5.8. A védekezésbe bevonható belső és külső erők és eszközök

Tűz esetén a Katasztrófavédelmet azonnal ki kell hívni. A Tűzoltókat akkor is értesíteni kell, ha a tüzet sikerült eloltani. Tehát az észlelést követően azonnal meg kell kezdeni a szükséges riasztást és meg kell kezdeni a kárelhárítás megszervezését.

Műszaki mentés esetén az alábbi külső szervezetek vehetők igénybe:

- **Szerencsi Tűzoltó Parancsnokság**
3900 Szerencs, Rákóczi út 119.
47/563-090/ 105 (112)
- **Miskolci Katasztrófavédelmi Kirendeltség**
3525 Miskolc, Dózsa Gy. u. 15.
46/502-280, 46/502-290
- **Mádi Tűzoltó és Polgárőr Egyesület**
3909 Mád, Rákóczi út 50.
47/348-003
- **Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság**
3525 Miskolc, Dózsa Gy. u. 15.
46/502-280, 46/502-290
borsod.titkarsag@katved.gov.hu
- **Mentők** 104 (112)
- **Rendőrség** 107 (112)
- **Mád Község Önkormányzat Polgármesteri Hivatala**
3909 Mád, Rákóczi út 50/52.
47/348-016, 47/348-003
- Alvállalkozói szerződések alapján fuvarozók, illetve emelőgépekkel és darukkal rendelkező vállalkozások,
- Külső szakértő alvállalkozók.

Tömeges sérülés esetén az Országos Mentőszolgálat rohamkocsijai nyújtanak segítséget.

Hatósági ellenőrzések időpontja

A Tartályparkban lefolytatott utolsó hatósági ellenőrzés dátuma: 2015.07.14.

A hatósági ellenőrzésről készült 35500/6317-2/2015.ált jegyzőkönyv és a vonatkozó információk, a telephelyen elérhetők.

A biztonsági elemzés nyilvános változatának készítői

A MÁD-OIL Kft. biztonsági elemzését és annak nyilvános változatát a Hungária Veszélyesáru® Mérnöki Iroda, a PROFES Kft. készítette, a CK-TRIKOLOR Kft. által készített eredeti engedélyezési dokumentáció alapján.