



Kidolgozta: VÚRUP, a.s.



BIZTONSÁGI JELENTÉS

3. REVÍZIÓ

KOMÁROM Telep, MOL Nyrt.

Nyilvános változat

készült a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelet értelmében

Kivonatot készítette: VÚRUP, a.s.
hatósági engedélyszám: 001/2014/AUT-3.2

Együttműködők a Telep részéről: Végh Zoltán,
Komárom Telep vezető

Komárom, 2017. július

ELOSZTÁSI JEGYZÉK

Szervezet megnevezése	Példányok mennyisége	Példányszám
Komárom-Esztergom Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság	2	1, 2
MOL Nyrt., Komárom Telep	1	3
MOL Nyrt., FF & EBK	1	4
VÚRUP, a.s.	1	5

Biztonsági jelentés nyilvános változat példányai elektronikusan, PDF formátumban készültek.

TARTALOM (A TARTALOMJEGYZÉK ÉS A MELLÉKLETEK JEGYZÉKE A TELJES, NEM NYILVÁNOS BIZTONSÁGI JELENTÉSRE VONATKOZIK)

BEVEZETÉS	11
1. ÜZEMELTETŐI INFORMÁCIÓK	13
1.1. Bevezető rész	13
1.1.1. Az üzemeltető azonosító adatai.....	13
1.1.2. Az üzem jelenlegi és tervezett tevékenysége.....	14
1.1.3. A vállalat fejlődésének legfontosabb szakaszai.....	14
1.1.4. Az alkalmazottak száma	14
1.2. A vállalat struktúrája és irányítása	14
1.2.1. A vállalat biztonságának irányítása.....	14
1.2.2. A MOL-csoport EBK teljesítményértékelési rendszere.....	15
1.2.3. Változások kezelése	16
2. A VESZÉLYES ÜZEM KÖRNYEZETÉNEK BEMUTATÁSA	17
2.1. A lakott területek jellemzése	17
2.1.1. Veszélyes tevékenységet folytató vállalatok.....	18
2.2. A természeti környezet bemutatása.....	18
2.2.1. Meteorológiai jellemzők	18
2.2.2. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők.....	20
2.2.2.1. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők.....	20
2.2.2.2. Szeizmikus adatok	21
2.2.3. Egyéb természeti jellemzők	22
2.2.3.1. Különleges természeti értékeket képviselő területek	22
2.2.3.2. Felszíni vizek	22
2.2.3.3. Felszín alatti vizek.....	22
3. VESZÉLYES ANYAGOK LELTÁRA	23
3.1. A veszélyes anyagok adatlapjai.....	23
4. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM BEMUTATÁSA	27
4.1. Általános bemutatás	27
4.2. A tevékenységek bemutatása.....	27
4.2.1. Terméktávvezetéki fogadóállomás	27
4.2.2. Tartálpark.....	27
4.2.3. COTAS rendszerű automatikus tankautótöltő.....	28
4.2.3.1. Tankautótöltő	28
4.2.3.2. CH gőzviszanyerő	28
4.2.3.3. Adalék adagoló berendezés	28
4.2.4. Vasúti töltő	28
4.2.5. Vasúti lefejtő	28
4.2.6. Uszálytöltő	28
4.2.7. Stratégiai tartalékok és készletcseréjük.....	29
4.2.8. LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása.....	29
4.3. A veszélyes tevékenységre vonatkozó információk.....	29
4.3.1. Technológiai folyamatok	29
4.3.2. Kémiai reakciók, fizikai és biológiai folyamatok	29
4.3.3. Veszélyes anyagok tárolása	29

4.3.4.	Tárolással kapcsolatos műveletek	29
4.4.	A normál üzemviteltől eltérő állapotok	29
4.5.	Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek	29

5. INFRASTRUKTÚRA..... 29

5.1.	Külső szolgáltatások	30
5.1.1.	Villamos energia ellátás	30
5.1.2.	Vízellátás	30
5.1.2.1.	Iparivíz termelés és elosztás	30
5.1.2.2.	Kiegyenlítő medencék.....	30
5.1.2.3.	Nyomásfokozó szivattyúház	30
5.1.2.4.	Gyártelepi egyesített tűzi- és iparivíz-hálózat	30
5.1.2.5.	Ivóvízelosztás	30
5.2.	Belső szolgáltatások	30
5.2.1.	Belső energiatermelés, üzemanyag-ellátás és ezen anyagok tárolása	30
5.2.2.	Belső elektromos hálózat.....	30
5.2.3.	A tartalék elektromos ellátás (veszélyhelyzeti is).....	30
5.2.4.	Tűzoltóvíz hálózat.....	30
5.2.5.	Melegvíz és más folyadék hálózatok	30
5.2.6.	Gáz és távhő ellátás	30
5.2.7.	Sűrített levegő ellátó rendszer	30
5.2.8.	Hírközlés	30
5.3.	Egyéb szolgáltatások	30
5.3.1.	Munkavédelem	30
5.3.2.	Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás	31
5.3.3.	Vezetési pontok és a kivezetéshez kapcsolódó létesítmények	31
5.3.4.	Elsősegélynyújtó és mentő szervezetek	31
5.3.5.	Környezetvédelmi szolgálat	31
5.3.6.	Üzemi műszaki biztonsági szolgálat	31
5.3.7.	Javító és karbantartó tevékenység	31
5.3.8.	Laboratóriumi hálózat	31
5.4.	Szennyvízhálózatok	32
5.4.1.	Az olajos- és kommunális csatornahálózat rendeltetése	32
5.4.1.1.	Az olajos- és kommunális csatorna rövid ismertetése	32
5.4.1.2.	Olajos szennyvíz képződése	32
5.4.1.3.	Kommunális szennyvíz képződése.....	32
5.4.2.	Feltételesen olajmentes csatorna	32
5.4.3.	Kommunális szennyvízcsatorna	32
5.4.4.	Szennyvíztisztítás	32
5.5.	Üzemi monitoring hálózatok.....	32
5.5.1.	Kármentesítő rendszer	32
5.5.1.1.	Fázisos szénhidrogén kezelése.....	32
5.5.1.2.	Oldott szénhidrogén szennyeződés kezelése.....	33
5.5.2.	Monitoring rendszer (Talajvízfigyelő kutak)	33
5.5.3.	Tűzjelző és robbanási töménységet jelzőrendszerek	34
5.5.4.	Monitoring és hangosító rendszer	34
5.5.5.	Beléptető és idegen behatolást érzékelő rendszerek	36
5.5.5.1.	MOL Nyrt. objektumaiba történő belépés szabályai	36
5.5.5.2.	Kilépési szabályok, követelmények az objektumok elhagyásakor	39
5.5.5.3.	MOL Nyrt. Komáromi Telepére történő belépés szabályai	39
5.5.5.3.1	Beléptető rendszer használata.....	40
5.5.6.	Biztonsági rendszerek	40

6.	SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS EZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE	42
6.1.	A létesítmények kiválasztása	42
6.2.	Az eseménysorok specifikációja és leírása	42
6.2.1.	Benzin és gázolaj tárolótartályok	43
6.2.2.	Tankautótöltő	44
6.2.3.	Vasúti tartálykocsik töltése és a termékek átmeneti tárolása a telepen	44
6.2.4.	Uszálytöltő	45
6.2.5.	Stratégiai tartalékok és készletcseréjük	45
6.2.6.	LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása	45
6.3.	Hibafa-, eseményfa-elemzés és a következmények értékelése	45
6.3.1.	Hibafaelemzés	45
6.3.2.	Eseményfák	47
6.3.3.	A létesítmények és események jelölése a hibafa-elemzésben	48
6.3.4.	A külső tényezők értékelése	48
6.3.5.	A lehetséges veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek keletkezési gyakoriságának számszerűsítése és következményeinek értékelése	51
6.3.5.1.	A. 5000 m ³ -es benzin tartályok	52
6.3.5.1.1.	A1 – Benzin azonnali kiömlése a védőgödörbe	53
6.3.5.1.2.	A2 – Benzin folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe	57
6.3.5.1.3.	A3 – Benzin folyamatos kiömlése a védőgödörön kívülre	62
6.3.5.1.4.	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	67
6.3.5.1.5.	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	68
6.3.5.2.	B. Vasúti tartálykocsik – LPG tárolás	73
6.3.5.2.1.	B1 – LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból	73
6.3.5.2.2.	B2 – LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	78
6.3.5.2.3.	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	82
6.3.5.2.3.1.	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	83
6.3.5.3.	C. Vezetékek	88
6.3.5.3.1.	C1 – Benzin folyamatos kiömlése a csővezetékéből	88
6.3.5.3.2.	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	93
6.3.5.4.	D. Tankautók	94
6.3.5.4.1.	D1 – Benzin azonnali kiömlése	94
6.3.5.4.2.	D2 – Benzin folyamatos kiömlése	98
6.3.5.4.3.	Legnagyobb hatótávolságú eseménysorok bemutatása	104
6.3.5.5.	E. Vasúti tartálykocsik	105
6.3.5.5.1.	E1 – Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén	105
6.3.5.5.2.	E2 – Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén	108
6.3.5.5.3.	E3 – Benzin azonnali kiömlése	113
6.3.5.5.4.	E4 – Benzin folyamatos kiömlése	116
6.3.5.5.5.	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	121
6.3.5.6.	F. Távvezetési fogadóállomás	122
6.3.5.6.1.	F1 – Gázolaj kiömlése a földalatti vezetékéből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül	122
6.3.5.6.2.	F2 – Gázolaj kiömlése a földfeletti vezetékéből a vezeték sérülésének következtében	129
6.3.5.6.3.	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	135
6.3.5.7.	Stratégiai készletek cseréje	135
6.3.5.7.1.	G. 20000 m ³ -es gázolaj tartályok	136
6.3.5.7.1.1.	G1 – Gázolaj azonnali kiömlése a védőgödörbe	136
6.3.5.7.1.2.	G2 – Gázolaj folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe	139
6.3.5.7.1.3.	G3 – Gázolaj folyamatos kiömlése a védőgödörön kívülre	143
6.3.5.7.2.	H. Benzin töltetű vasúti tartálykocsik	148

6.3.5.7.2.1	H1 – Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén	148
6.3.5.7.2.2	H2 – Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén	151
6.3.5.7.2.3	H3 – Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból.....	153
6.3.5.7.2.4	H4 – Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból.....	156
6.3.5.7.3	I. Gázolaj töltetű vasúti tartálykocsik	159
6.3.5.7.3.1	I1 – Gázolaj azonnali kiömlése a töltés helyszínén.....	159
6.3.5.7.3.2	I2 – Gázolaj folyamatos kiömlése a töltés helyszínén.....	162
6.3.5.7.3.3	I3 – Gázolaj azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból	164
6.3.5.7.3.4	I4 – Gázolaj folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	166
6.3.5.7.4	J. Csővezetékek a gázolaj tartályoktól az uszálytöltőig	168
6.3.5.7.4.1	J1 – Gázolaj kiömlése a csővezetékben a tartály és az uszálytöltő között	168
6.3.5.7.5	K. Csővezetékek a gázolaj tartályoktól a vagonokig.....	171
6.3.5.7.5.1	K1 – Gázolaj kiömlése a csővezetékben a tartály és a vagonok között.....	171
6.3.5.7.6	L. Csővezetékek a benzintartályoktól a vagonokig	174
6.3.5.7.6.1	L1 – Benzin kiömlése a csővezetékben a tartály és a vagonok között	174
6.3.5.7.7	M. Csővezetékek a távvezeték fogadóállomástól a gázolaj tartályokig	177
6.3.5.7.7.1	M1 – Gázolaj kiömlése a csővezetékben a távvezeték fogadóállomás és a tartály között	177
6.3.5.7.8	N. Csővezetékek a távvezeték fogadóállomástól a benzintartályokig.....	180
6.3.5.7.8.1	N1 – Benzin kiömlése a csővezetékben a távvezeték fogadóállomás és a tartály között	180
6.4.	Dominóhatás.....	183
6.4.1.	Komárom Telep létesítményei közötti dominóhatás	183
6.4.2.	Külső dominóhatás	183
6.5.	A kockázat kiértékelése	184
6.5.1.	Egyéni kockázat.....	184
6.5.2.	Társadalmi kockázat.....	185
6.5.3.	Megelőző intézkedések a társadalmi kockázat csökkentésére	189
6.5.4.	Veszélyességi övezetek	190
6.6.	Tűz esetén keletkező égéstermékek	193
6.7.	Hatások értékelése a természeti környezetre	193
6.7.1.	Az EAI értékek meghatározása	193
6.7.2.	Uszálytöltő	193
7.	A VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA	194
7.1.	Veszélyhelyzeti vezetési létesítmények.....	194
7.2.	A vezetési állapot veszélyhelyzeti értesítésének eszköze	194
7.3.	Az üzemi dolgozók veszélyhelyzeti riasztásának eszköze	194
7.4.	A veszélyhelyzeti híradás eszközei és rendszerei.....	194
7.5.	Érzékelő és védelmi rendszerek	194
7.6.	A végrehajtó szervezetek védőeszközei és eszközei	195
7.6.1.	A telep üzemi tulajdonban lévő nem beépített tűzoltó eszközök	195
7.6.2.	Polgárvédelmi anyagok és eszközök.....	196
7.6.3.	Kárelhárítási anyagok.....	196
7.6.4.	A védekezésbe bevonható külső erők	198
8.	BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER	199
8.1.	Biztonsági Irányítási Rendszer felépítése	199
8.2.	MOL BIR működése kiterjed	199
8.2.1.	Biztonságpolitika	199
8.2.2.	Személyzet és szervezeti felépítés.....	199
8.2.3.	Veszélyek azonosítása, kockázatelemzés.....	199
8.2.4.	Üzemeltetés ellenőrzése, üzemeltetési normák	199
8.2.5.	Változások kezelése	199
8.2.6.	Vészhelyzeti/védelmi tervezés.....	199
8.2.7.	Biztonsági teljesítmény nyomon követése	199
8.2.8.	Auditok, vezetőségi átvizsgálások	199



8.2.9.	Nem várt események kivizsgálása és tanulságok levonása	199
9.	ÖSSZEFOGLALÁS	200
	FELHASZNÁLT IRODALOM.....	201

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

M 1 sz. melléklet	Belső Védelmi Terv és mellékletei
M 2 sz. melléklet	A létesítmények kiválasztása (elektronikusan)
M 3 sz. melléklet	Taxonómia (elektronikusan)
M 4 sz. melléklet	Az eseményfák ismertetése (elektronikusan)
M 5 sz. melléklet	Dominó (elektronikusan)
M 6 sz. melléklet	EAI (elektronikusan)
M 7 sz. melléklet	Biztonsági adatlapok (elektronikusan)
M 8 sz. melléklet	Biztonsági Irányítási Rendszer (BIR) (elektronikusan)
M 9 sz. melléklet	Égéstermékek (elektronikusan)
M 10 sz. melléklet	Veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar bemutatása (elektronikusan)
M 11 sz. melléklet	Földalatti vezetékek – módszertan (elektronikusan)
M 12 sz. melléklet	EUSES (elektronikusan)

G 1 sz. melléklet	Helyszínrajz
G 2 sz. melléklet	Komárom Telepen és környezetében tartózkodó személyek
G 3 sz. melléklet	Telepítési terv
G 4 sz. melléklet	A veszélyes anyagok elhelyezkedése és mennyisége
G 5 sz. melléklet	Csővezetékek
G 6 sz. melléklet	Elektromos hálózat
G 7 sz. melléklet	Ivóvízvezetékek és egyéb vízvezetékek
G 8 sz. melléklet	Tűzoltóvízhálózat
G 9 sz. melléklet	Szennyvíz és csatornahálózat
G 10 sz. melléklet	Az útvonalak kijelölése a telepen
G 11 sz. melléklet	A monitoring rendszer berendezéseinek elhelyezkedése
G 12 sz. melléklet	A kültéri kihangosítási végpontok hatótávolsága által határolt területek

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

Rövidítés	Jelentés
CIP	Corporate Intranet Portal
COTAS	Computer Operated Terminal Automation System
DTR	MOL-csoport feladat- és felelősség megosztási szabályzat
EBK	Egészségvédelem, Biztonságtechnika és Környezetvédelem
EBV	Erdőlvorratungsverband (German National Petroleum Stockpiling Agency)
ERA	Environmental risk assessment (környezeti kockázatértékelés)
ETA	Event tree analysis (eseményfa-elemzés)
EUSES	European Union System for Evaluation of Substances
FTA	Fault tree analysis (hibafa-elemzés)
HAZOP	Hazard and Operability Study (működőképesség és veszélyelemzés)
HSE	Health Safety and Environment
LDA	MOL-csoport döntési és hatásköri lista (List of Decision-making and Authorities)
LPG	Liquid Petroleum Gas, cseppfolyósított gáz
MAC	Manager Appointed for Control
MSZKSZ	Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség
OOR	MOL-csoport Működési és Szervezeti Szabályzat
QRA	Quantitative Risk Assessment (mennyiségi kockázatértékelés)
TA	Tankautó
TAT	Tankautótöltő
VTK	Vasúti tartálykocsi
ZORD	Zavod Republike Slovenije za blagovne rezerve (The Agency the Republic of Slovenia for Commodity Reserves)

SZÓJEGYZÉK

A biztonsági jelentésben a biztonságtechnika területén használatos szakkifejezések az angol szakirodalomból származnak.

Fogalom	Meghatározás
Gőzfelhőrobbanás VCE	<i>Vapour Cloud Explosion</i> – Gőzfelhőrobbanás. 1. Gőzfelhőrobbanás (gázfelhő-) akkor keletkezik, ha a robbanóképes gőz-gáz koncentrációja eléri az alsó robbanási határt és a környezetében olyan esemény található, mely elegendő nagyságú gyújtási energiával rendelkezik. A veszélyt a légnyomás jelenti. 2. 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.
Jettűz - Fáklyatűz Jet Fire	<i>Lángcsóva</i> – Robbanóképes gőzök meggyulladásakor keletkezik, melyek nyomás alatti tartályból kis nyíláson keresztül áramlanak ki. A gőzök általában magukkal rántják a folyadék egy részét is. A szivárgó anyag leégése viszonylag gyors.
Gőztűz Flash Fire	<i>A láng fellobbanása</i> - Fellobbanás (robbanóképes gőzfelhő égése) a gőzök meggyulladásakor keletkezik a robbanási határokon belül. A felhő meggyulladhat távolabb is a szivárgás helyétől, és azután lobbant vissza. Gőztűz gyakran vált ki jettűzet vagy tócsatűzet sokkal komolyabb következményekkel, mint amilyenek a lobbánásnak lettek volna.
Tócsatűz Pool Fire	A horizontális tócsa felszíne felett keletkezett tűzveszélyes folyadék gőzei meggyújtásakor keletkezik. A tócsa lehet korlátolt (a felszíne nem növekszik) vagy nem korlátolt felületű. A láng hősugárzása támogatja a párolgást a tócsa felszínéről, és ezzel fenntartja az égési folyamatot.
BLEVE	<i>Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion</i> - Forrásban levő folyadék táguló gőzrobbanása
Tűzgolyó Fireball	<i>Tűzgolyó.</i> A BLEVE jelenség következménye.
Diszperzió	A robbanóképes gőzfelhő terjedése a szél irányában és az azt követő koncentráció hígulása az ARH alá. Abban az esetben, ha a felhő nem gyullad meg, eloszlik minden veszélyes következmény nélkül.
ARH LEL	<i>Alsó robbanási határ</i> – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely alatt a gáz- (gőz)-levegő keverék nem robbanóképes.
FRH UEL	<i>Felső robbanási határ</i> – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely fölött a gáz- (gőz)-levegő keverék nem robbanóképes.

BEVEZETÉS

A MOL Nyrt. Komárom Telep biztonsági jelentése a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelet értelmében készült.

A biztonsági jelentés kidolgozásának követelménye abból a tényből ered, hogy a Komárom Telep a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem azonosításakor felső küszöbértékűvé vált.

A biztonsági jelentés tekintettel a kockázatra, amit a telep képvisel, teljes körű jellemzést nyújt a telepről, és lehetővé teszi, hogy képet kapjunk a valós veszélyekről.

A biztonsági jelentés 1. fejezete alapinformációkat tartalmaz a Komárom Telepről és a MOL Nyrt.-ről, beleértve a vállalat struktúráját, irányítását és elhelyezését. A 2. fejezet a vállalatot és annak környezetét mutatja be. A 3. fejezet tartalmazza a telep veszélyes anyagainak jegyzékét, azok leírását és elhelyezését. A veszélyes ipari üzem bemutatása a 4. fejezetben található. Az 5. fejezet az üzemi szolgáltatások leírását tartalmazza, és foglalkozik az üzemviteli megbízhatósággal, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésével és leküzdésével is. A 6. fejezet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázati forrásait azonosítja, elemzi és értékeli azokat, beleértve a baleset-elhárítást is. A kockázatértékelés alkalmazott módszerei lehetővé teszik a kockázat azonosítását, kiválasztását és a mennyiségi kockázatértékelést.

Az alkalmazott módszerek áttekintése:

Kockázatelemzés szakasza	Módszer/szoftver
1. A veszélyes technológiák/berendezések azonosítása	Kiválasztási módszer
2. A berendezések megbízhatóságának és a kiváltó események valószínűségének számítása	Hibafa-elemzés
3. A kiváltó esemény lehetséges következményeinek elemzése	Eseményfa-elemzés
4. A következmények értékelése – baleseti eseménysorok	Phast, DNV
5. A kockázatok értékelése	SAFETI (Phast Risk), DNV
6. A környezeti hatások értékelése	EAI

A 7. fejezet információt nyújt a védekezés eszközrendszeréről. A 8. fejezet a biztonsági irányítási rendszerről ad tájékoztatást. A kockázatelemzés eredményeinek összefoglalása a 9. fejezetben található.

A Komárom Telep Biztonsági jelentésének **1. revíziója** a hatóság kérésének teljesítése érdekében készült, a Komárom Telep BJ-nek egységes szerkezetben való benyújtása végett.

2008. óta, amikor a Biztonsági jelentés be lett nyújtva, kidolgozásra került az I. és II. kiegészítés, valamint a Hatáselemzés az LPG átmeneti jelleggel történő tárolására vasúti tartálykocsikban.

Az 1. revízióban át lettek vezetve azon szervezeti és technológiai változások, melyek a BJ első változatának készítése óta végre lettek hajtva.

A Komárom Telep Biztonsági jelentésének **2. revíziója** a 2011. 10. 14-én kelt Felülvizsgálati jegyzőkönyv értelmében készült.

A Komárom Telep Biztonsági jelentésének 2. revíziójába be lett építve a monitoring-riasztási rendszer, melynek feladata a szénhidrogének kiömléseinek érzékelése a technológiai berendezésekből és ezt követően az érintett munkavállalók és a környezetében tartózkodó személyek tájékoztatása.

A Biztonsági jelentés 2. revíziójában az alábbi változások is át lettek vezetve:

- szervezeti változások,
- a telep területén és környezetében tartózkodó személyek számának megváltozása,
- az egyes baleseti eseménysorok következményeinek számítása, valamint az egyéni és a társadalmi kockázat meghatározása a DNV vállalat Phast, ill. a Phast Risk szoftver 6.6-s verziójával lett elvégezve.

A Komárom Telep Biztonsági jelentésének **3. revíziója** a 2017. 03. 07-én kelt Felülvizsgálati jegyzőkönyv és a Komárom-Esztergom Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 36100/660-1/2017.ált. sz. Határozata értelmében készült.

A Biztonsági jelentés 3. revíziójában az alábbi változások lettek át vezetve:

- a 2016-ban készített soron kívüli felülvizsgálatban szereplő változások,
- szervezeti változások,
- a telep területén és környezetében tartózkodó személyek számának megváltozása,
- az egyes baleseti eseménysorok következményeinek számítása, valamint az egyéni és a társadalmi kockázat meghatározása a DNV vállalat Phast, ill. a Phast Risk/Safeti szoftver 6.7-s verziójával lett elvégezve.

1. ÜZEMELTETŐI INFORMÁCIÓK

1.1. Bevezető rész

1.1.1. Az üzemeltető azonosító adatai

Komárom Telep a Telep Üzemeltetés MOL része, amely a MOL Nyrt. Downstream MOL szervezetén belül a Logisztika MOL alá tartozik. Az üzemeltető alapinformációi az 1.1.1.1.-es és az 1.1.1.2.-es táblázatokban találhatóak.

1.1.1.1. táblázat Az üzemeltető adatai

1.	A társaság cégneve:	MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság
2.	A társaság székhelye:	1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18.
3.	Jogi forma: Elnök-vezérigazgató: A társaság cégjegyzékszám: Adószám: Cégbíróság:	Nyilvánosan működő részvénytársaság Hernádi Zsolt 01-10-041683 Fővárosi Bíróság
4.	A társaság székhelye, kapcsolat: Telefon: Fax: Web:	1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18. +36 1 209-0000 +36 1 209-0000 http://www.mol.hu

1.1.1.2. táblázat A telephely adatai

A Telep neve:	Komárom Telep
Székhely:	2922 Komárom, Kőolaj u. 2 Komárom – Esztergom megye
Vezető:	Végh Zoltán
Telefon:	+36-70-373-4264
E-mail:	zvegh@mol.hu

1.1.2. Az üzem jelenlegi és tervezett tevékenysége

Termékek kereskedelmi és stratégiai (a ZORD, EBV és az MSZKSZ számára) célú tárolása, töltési és lefejtési feladatainak ellátása közúton, vasúton, csővezetéken és uszályon. Tárolótér, töltő-lefejtő rendszerek, illetve a kapcsolódó technológiai és biztonságtechnikai rendszerek üzemeltetése. Telepi tűzvédelmi, munkavédelmi és környezetvédelmi szempontok érvényesítése, kapcsolódó rendszerek rendeltetésszerű működtetése a napi munkavégzés során. A termékek előírt minőségének biztosítása, mennyiségi elszámolása. Minden tevékenységhez kapcsolódó nyilvántartási, adatszolgáltatási és adminisztrációs tevékenység végzése.

A termékek (benzin, gázolaj) tárolótartályokban vannak tárolva, forgalmazásuk uszályal, vasúti tartálykocsikkal és közúti tartálykocsikkal biztosított. A telepen átmeneti jelleggel vasúti tartálykocsikban LPG tárolása is történik.

A közeljövőben nincs tervben az üzem tevékenységének bővítése, sem a telep nagyságának növelése.

1.1.3. A vállalat fejlődésének legfontosabb szakaszai

Komárom Telep területe eredetileg finomítóként szolgált. Ez a tevékenység 1983-tól megszűnt, azóta a telep benzin és gázolaj tárolásával és forgalmazásával foglalkozik.

1.1.4. Az alkalmazottak száma

A Telep biztonságos üzemeltetéséhez szükséges létszáma biztosított.

1.2. A vállalat struktúrája és irányítása

A MOL Nyrt.-nél integrált igazgatási és vezetési rendszer működik, amely azonos a MOL-csoportba tartozó összes társaságnál. Az üzemi irányelvek és folyamatirányítási rendszerek leírása és dokumentumai a társaság modern irányítási folyamatának eszközei. Az üzem intranetes honlapján keresztül hozzáférhetőek.

A MOL-csoportban üzemi és szervezési előírások vannak érvényben (OOR) – irányítási tevékenységek a legfelsőbb szinten. Ezek a MOL-csoport stratégiáját tükrözik. Az OOR meghatározza a döntési jogokat és felhatalmazásokat (DHL - LDA), az üzemvitel legfontosabb döntéshozó helyeit és a szervezési felelőségeket. Ezáltal meghatározza a legfontosabb irányítóhelyeket a MOL folyamatainak hatásos fejlesztésére és működtetésére.

A MOL Nyrt. részletes irányítási struktúrája nem nyilvános adatnak minősül.

1.2.1. A vállalat biztonságának irányítása

Az **FF & EBK** (Fenntartható Fejlődés és Egészségvédelem, Biztonságtechnika, Környezetvédelem) tevékenységek irányítása fontos és kiemelkedő helyet foglal el. Az irányítás 2. szintjén foglal helyet a MOL-csoport FF & EBK tevékenységeit irányító menedzser. Az egyes termelési részlegeknek kinevezett EBK partnere van, aki felelős a jogi követelmények teljesítésért a hozzá tartozó területen.

A MOL-csoportnak jóváhagyott EBK politikája van, amelyben meghatározza a céljait.

Az EBK Politika a legmagasabb szintű belső dokumentum, amely célok és feladatok meghatározásának alapjául szolgál a MOL-csoport vezetése számára. A kitűzött célok:

- magas szintű munkahelyi egészségvédelem mellett minden munkatárs egészségi állapotának javítása,
- a technológiából, ezek üzemeltetéséből és a termékek felhasználásából eredő EBK kockázatok csökkentése,
- a munkabalesetek, foglalkozási megbetegedések, tüzesetek és a környezetszennyezés elkerülése,
- a megújuló energia felhasználásának támogatása a hatékony erőforrás-gazdálkodás és az üvegházi gázok kibocsátásának csökkentése érdekében,
- a természeti értékek megvédése,
- a múltbeli működésből származó környezetvédelmi kötelezettségek teljesítésének kiemelt kezelése,
- a pro-aktív EBK kultúra kialakításának előmozdítása,
- EBK teljesítmény folyamatos javítása,
- valamennyi vonatkozó jogszabályi követelmény és ezen túlmenően magas szintű MOL-csoport normák betartása,
- aktív szerepvállalás a jogszabályalkotás folyamatában, szakmai szervezetekben való részvételen és a jogalkotókkal való együttműködésen keresztül,
- olyan beszállítók és üzleti partnerek előnyben részesítése, akik megfelelnek EBK politikáinknak és normáinknak, különösen hosszú távú partnerség esetén,
- nyitott kommunikáció és konstruktív hozzáállás az érintettekkel való párbeszédben.
- Az irányítási rendszer részletes bemutatására melléktük a vonatkozó HSE_1_G14_MOL3 A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés rendszere azonosítójú szabályozásunkat. (lásd: M 8 sz. melléklet)

1.2.2. A MOL-csoport EBK teljesítményértékelési rendszere

A MOL-csoport EBK politikájának és célkitűzéseinek megvalósítása érdekében tervezni kell az EBK tevékenység javítását, aminek üzleti értéknövelést kell szolgálnia.

Az üzleti vezetők felelősek az EBK teljesítmény javításáért, valamint az ehhez szükséges intézkedések meghozataláért.

A tényleges EBK teljesítményt mérni, rendszeresen értékelni kell, és be kell mutatni az érdekelt felek számára. A teljesítményértékelési rendszert és a kulcs-teljesítménymutatók hatékonyságát rendszeresen felül kell vizsgálni, a szükséges módosításokat évente el kell végezni.

EBK kulcs- teljesítménymutatók:

- halálesetek száma,
- összes munkabaleset száma és gyakorisága,
- 3 napon túli kieséssel járó munkabalesetek száma és gyakorisága,
- foglalkozási megbetegedések száma,
- fokozott expozíciós esetek száma,
- közúti balesetek száma és gyakorisága,
- balesetek súlyossága,
- súlyos események száma,
- 1 m³-t meghaladó elfolyások száma,
- tüzesetek száma, és tűzkár érték,
- tüzesetek súlyossága,
- levegőbe kibocsátott káros anyag mennyisége, fajlagos mennyisége,
- kibocsátott szennyvíz mennyisége, fajlagos mennyisége,
- felszíni vizekbe bocsátott összes szénhidrogén mennyisége, fajlagos mennyisége,
- veszélyes hulladék mennyisége,

- jogi és hatósági EBK nem megfelelőségek száma, és ráfordítási igénye,
- EBK ráfordítások,
- környezetvédelmi céltartalék csökkentésére irányuló ráfordítás,
- EBK felülvizsgálatok száma, és feltárt nem megfelelőségek száma.

1.2.3. Változások kezelése

A technológiai, szervezeti, külső- és belső előírásokban történő változások nyomon követésére és kezelésére vonatkozó irányelveket a helyi operatív szabályzatok foglalják össze.

Technológiai változások EBK vonzatának kezelése esetén azonosítani kell a változás EBK vonzatát, meg kell határozni a berendezés/technológia EBK szempontból elfogadható működési kritériumait, ki kell térni az EBK kockázatok vizsgálatára, az EBK engedélyeztetési eljárásokra és az EBK kockázatok elfogadható szinten történő tartását szolgáló intézkedésekre.

Szervezeti változások EBK vonzatának kezelése esetén az új működési modellel összhangban nevesíteni kell az EBK feladatok ellátásáért felelős szervezeteket, szakembereket. A szükséges belső szabályokat ki kell alakítani, meg kell határozni a hatósági felügyeleti határait.

Jogszabályok, szabványok, hatósági előírások változásának kezelése: alapvetően az EBK szervezetek koordinációjában és szervezésében történő feladat. Irányelvek, szabályozások előkészítését, bevezetését kell elvégezni a szükséges belső felügyelettel.

2. A VESZÉLYES ÜZEM KÖRNYEZETÉNEK BEMUTATÁSA

2.1. A lakott területek jellemzése

Komárom városa Magyarország északi határán, Komárom-Esztergom megye nyugati peremén, a Duna jobb partján fekszik. Komáromot észak-déli és kelet-nyugati irányú közlekedési útvonalak szelik át. A város 90 km-re fekszik Budapeستől. Komáromon keresztül halad az egykori Budapest-Bécs főút, a mai 1-es számú főút.

Komárom lakónépessége (2016. 01. 01.) 18 786 fő.

Szőny városrész lakónépessége (2017. 07. 10.) 4862 fő.

Területe: 6 990 ha

A telep Komárom-Esztergom megyében, Komárom város bel-, és külterületén fekszik. A gyártelep két elkülöníthető, azonban szervesen összetartozó részből áll. A gyártelep egyik része az 1-es főútvonaltól délre, arra merőleges irányban helyezkedik el.

Észak-északnyugati irányban:

- az 1-es főút, vele párhuzamosan a Komárom – Budapest vasúti pálya,
- lakótelep,
- orvosi rendelő,
- kultúrház,
- Hotel Carrier,
- kollégium,
- tanműhely.

Északkeleten a Vandamme Hungária Kft. telepe és a Komáromi Hivatásos Tűzoltóparancsnokság határolja. D-i és K-i oldalon szántó, Ny-on kiskertek határolják. A főútvonaltól északra található az edzőpálya a kézilabdapálya és a sportpálya.

A másik rész a vízmű, amelyet északról a dunai árvízvédelmi töltés, a többi égtáj felől mezőgazdasági terület (szántó) határol. A telep és környezete felszínmorfológiai szempontból a Kisalföld keleti részén, a Komárom - esztergomi síkságon, a Győri-tatai teraszvidék tájegységén található, csaknem sík területen - 109,0 - 113,0 mBf magasságban.

A terület északi határa gyakorlatilag a Duna, mivel az uszálytöltő-lefejtő és vízkivételi műtárgy a Duna medrében a parttól mintegy 80 m-re helyezkedik el. A telep déli határától délre mintegy 500 és 1200 méterre egy-egy tereplépcső található, amelyek egyben Dunajobbparti teraszok északi határait is kijelölik. A telep déli kerítésétől 200 m-re délre húzódik a Szőny-Füzitői-csatorna. Ez az időszakos vízfolyás gyűjti össze a terület be nem szívárgott csapadékvizét, csapolja meg környezetének talajvíz készletét, és vezeti nyugatról kelet felé a Dunába.

A telep területe: 1.225.000 m²

Szélessége: 1.225 m

Hossza: 1.000 m

Megközelítési útvonalak

A MOL Nyrt. Komárom Telep az 1-es főútvonalról dél felé leágazó aszfaltozott üzemi úton érhető el. A bekötőútról nyílik a telephely főbejárata, állandó portaszolgálattal. A telep megközelítése történhet még Almásfüzitő-felső vasútállomásról induló iparvágányon keresztül, valamint a közúti tartálykocsiknak fenntartott bekötőútról, ami szintén az 1-es számú főút felől közelíthető meg. A belső úthálózat aszfaltozott, tehergépjárművek közlekedésére alkalmas.

2.1.1. Veszélyes tevékenységet folytató vállalatok

A MOL Nyrt. Komárom Telep területén és környezetében az alábbi veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek helyezkednek el:

- Rossi Biofuel Zrt. – felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem. A vállalat tevékenysége: növényi eredetű motorhajtóanyagok (biodízel) gyártása.
- Vandamme Hungária Kft. – küszöbérték alatti üzem. A vállalat tevékenysége: növényolaj gyártás.

A rendelkezésre bocsátott adatok alapján a Vandamme Hungária Kft. baleseti eseménysorai nem okozhatnak dominóhatás keletkezését. A Rossi Biofuel Zrt. által okozott dominóhatás értékelése a 6.4.2. fejezetben szerepel.

2.2. A természeti környezet bemutatása

2.2.1. Meteorológiai jellemzők

Magyarország a mérsékelt éghajlati övezetbe tartozik. Erre az éghajlatra jellemző időjárási viszonyok jellemzőek Komáromra és környékére. Jellemzően erős kontinentális hatás alatt áll, de időnként az óceáni és a mediterrán hatások is érvényesülnek.

A meteorológiai adatok Komárom-Szőny térségére az ógyallai (Hurbanovo - Szlovákia) meteorológiai állomásról származnak, 12 éves időszakra vonatkoznak (2004-2016 között).

Az alábbi adatokat tartalmazzák:

- az átlagos és maximális csapadékmennyiség,
- az átlagos zivataros napok száma,
- az átlagos havi és éves relatív nedvesség, ködös és a fagyos napok száma,
- a szélirányok átlagos gyakorisága, szélesebbég az egyes hónapokban és szélirányokban,
- a légköri stabilitás osztályainak előfordulási valószínűsége,
- átlagos évi hőmérséklet, abszolút maximum és minimum hőmérséklet (nyári és téli átlaghőmérséklet).

Az adatok a 2.2.1.1. - 2.2.1.5. táblázatokban találhatók.

2.2.1.1. táblázat Átlagos havi, illetve éves relatív nedvesség [%] 2006 - 2016 között - Hurbanovo

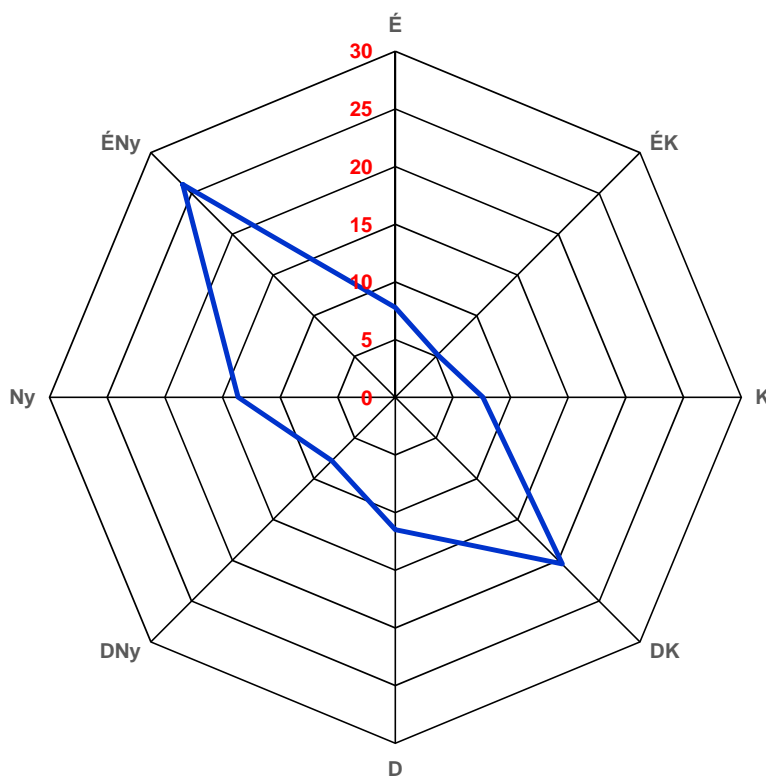
Hónap	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ÉV
%	82,5	79,0	69,7	62,0	65,7	66,1	63,9	67,9	72,2	78,6	82,4	85,0	72,9

2.2.1.2. táblázat Átlagos havi, illetve évi szélesség [m.s⁻¹] 2006 - 2016 között – Hurbanovo

Hónap	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ÉV
m/s	3,0	3,2	3,4	3,0	3,0	2,6	2,6	2,3	2,5	2,6	2,9	2,8	2,8

2.2.1.3. táblázat A szélirányok átlagos gyakorisága (N [%]) 2006 - 2016 között - Szeged

Irány	%
É	7,2
ÉK	4,8
K	7,0
DK	18,9
D	10,6
DNy	7,2
Ny	12,6
ÉNy	24,1
Calm	7,6

A szélirányok átlagos gyakorisági eloszlása N [%] 2004-2016 között - Hurbanovo
Szélrózsa 8 irányban


2.2.1.4. táblázat Átlagos havi illetve évi szélesség az adott irányban [m.s⁻¹] 2004 - 2016 között - Hurbanovo

Irány	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ÉV
É	3,2	3,7	3,7	3,3	3,6	3,2	3,1	2,6	2,7	2,7	3,1	3,2	3,2
ÉK	2,1	2,2	2,4	2,2	2,3	1,9	1,9	1,8	2,0	1,8	2,0	2,0	2,1
K	2,7	3,1	3,1	2,5	2,7	2,4	2,0	1,9	2,4	2,7	2,9	2,8	2,6
DK	3,1	3,4	3,3	3,2	3,1	2,5	2,4	2,4	2,8	3,1	3,2	3,0	3,0
D	2,6	2,9	3,1	2,9	2,7	2,7	2,7	2,5	2,6	2,4	2,8	2,6	2,7
DNY	2,5	2,5	2,8	2,7	2,6	2,1	2,1	2,2	2,1	1,9	2,2	2,1	2,3
Ny	3,4	2,9	3,8	2,8	2,9	2,4	2,7	2,6	2,6	2,7	3,2	2,9	2,9
ÉNy	4,0	4,4	4,5	4,2	3,8	3,4	3,4	3,2	3,4	3,4	4,0	3,9	3,8

2.2.1.5. táblázat A légköri stabilitás osztályainak előfordulási valószínűsége [%] 2006 - 2016 között – Hurbanovo

Hónap	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
A	0,00	0,00	0,05	0,60	0,65	0,85	1,08	0,79	0,35	0,03	0,00	0,00
B	0,00	0,06	0,71	1,85	2,19	2,65	2,38	2,55	1,56	0,79	0,06	0,00
C	0,56	0,92	2,26	2,72	3,26	2,76	2,98	3,02	3,24	2,74	1,12	0,39
D	3,70	3,83	4,24	2,60	2,39	1,94	2,01	1,61	2,06	3,48	5,01	4,68
E	1,64	1,49	0,89	0,39	0,00	0,00	0,00	0,39	0,73	0,88	1,13	1,53
F	2,48	1,47	0,36	0,10	0,00	0,00	0,00	0,15	0,28	0,61	0,84	1,94

Évi átlaghőmérséklet °C-ban (2004 - 2016)		11,3 °C
Abszolút maximális hőmérséklet °C-ban (2004 - 2016)		40,3 °C
Átlagos évi csapadékösszeg mm-ben (2004 - 2016)		605,3 mm
Maximális évi csapadékösszeg mm-ben (2004 - 2016)		977,0 mm
Zivataros napok átlagos évi száma (2004 - 2016)		21 nap
Fagyos napok átlagos évi száma (Tmin ≤ -0,1 °C) (2004 - 2016)		80,7 nap
Ködös napok átlagos évi száma (2004 - 2016)		22,8 nap
	nyár	21,2
Átlaghőmérséklet °C-ban (2004 - 2016)	tél	1,3
	nyár	43
Felhőzet %-ban (2004 – 2016)	tél	69

2.2.2. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők
2.2.2.1. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők

A térség felszínközeli képződményei folyóvízi finomtörmelékű ártéri és durva törmelékű parti-, illetve meder üledékek. A BGT Hungaria Környezettechnológiai Kft. által végzett környezeti állapotfelmérés során a mintavételek alapján az alábbiakban leírtak állapíthatók meg.

A területen 0,3-0,5 m vastag feltalaj és 0,0-0,2 m változó vastagságú homoklisztes, finom homokos feltöltés alatt általában 3,0-5,0 m felszín alatti mélységig homokliszt, iszapos

homokliszt, finom homokos homokliszt található. Számos helyen ezen összlet alsó részében talajvíz tárolódik. Ez alatt 7,0-13,0 m mélységig húzódik a felszíntől számított első általános elterjedésű durvaszemcsés kavicsos homok, homokos kavics, közép és durvaszemű homok anyagú jó vízáadó képződmény, amelybe szórványosan finomabb szemcséjű lencsék, üledék lencsék települnek.

A felszín alatti első durvaszemcsés víztartó réteg alatt 10–13 m mélységben 2,2-5,0 m vastagságú vízzáró réteg található. A telepen esetleg bekövetkező talaj-, illetve talajvízszennyezés e vízzáró réteg feletti vízáadó réteget veszélyezteti. A telepen korábban folytatott olajipari tevékenység következtében e víztározó réteg szénhidrogénnel szennyeződött, aminek felszámolása kármentesítő rendszerrel történik.

A durva szemcsés összlet fekéje egyben a pleisztocén – pannon határt is kijelöli. E réteghatár alakulását mutatja be. Mind a durva szemcsés összlet, mind annak homoklisztes iszap, iszapos agyagos fekéje szürke, kékes-szürke színű, több esetben kénhidrogén szagú, ami az ismert rétegek rossz oxigén ellátottságára utal. A felszín alatti második jó vízáadó homok anyagú összlet 19-24 m mélységközben húzódik, ez gyakorlatilag a telepen folyó tevékenységtől védettnek minősíthető.

A terület mélyföldtani jellemzői az alábbiakban vannak összefoglalva.

A Kisalföld perem egyben földtani egységet is képez. A mezozoos alaphegység ezen a területen mélybe zökkent helyzetű, fő tömegét karbonátos képződmények alkotják (Komáromban 2 db mélyfúrásban – K 21. és K 62. - kb. 1200 m mélységben érték el). Az alaphegység fedőjét mintegy 200 m vastagságban eocén, oligocén, miocén képződmények alkotják. Erre mintegy 400 m vastagságú alsópannon összlet települ, amelyet váltakozóan agyagmárga, aleurit, homokkő rétegek alkotnak, kavics-homok rétegek közbetelepülésével. Ennek fedője átlagosan 250 m vastag felső-pannon összlet, melynek anyaga uralkodóan agyagmárga, aleurit és homokrétegek közbetelepülésével. A pleisztocénben 10-15 m vastag homok, kavics – dunai üledékösszlet – rakódott le, melyet holocén finomszemcsés üledék borít.

A terület északi részén a Dunától mintegy 500 m-es sávban a talajvízáramlás irányultsága a dunai vízállástól függ. Nagyvízi időszakban a talajvíz a Dunától a terület felé, kisvízi időszakban, ellenkező irányban áramlik.

E sávtól déli irányban a Dunai vízállástól független talajvíz potenciál tapasztalható mindaddig, amíg a Szőny-Füzitői-csatorna megcsapoló hatása nem érvényesül. A felső-pannon homokrétegek rétegvizet tárolnak, e vízbázisra települnek az Almásfüzitő és Szőny vízellátását biztosító mélyfúrású kutak [1].

2.2.2.2. Szeizmikus adatok

Magyarországon 2005 óta - az Európai Unió többi államához hasonlóan - az EUROCODE 8 szabvány (MSZ EN 1998-1) van érvényben az épületek földrengés elleni méretezésére. Az EUROCODE 8 szabvány érvénybe lépése előtt az MI-04.133-81 méretezési irányelv volt alkalmazandó, de annak érvénytelenítése és az új szabvány megjelenése között is az 1998. január elsején életbelépett új Építési Törvény és az OTÉK 55. is kötelezően előírta a földrengés elleni méretezést.

A földrengéskockázat meghatározása annak kiszámítását jelenti, hogy valamely területen megadott méretű talajrázkódás adott időszak alatt milyen valószínűséggel várható. A földrengéskockázat meghatározás eredménye a veszélyeztetettségi görbe, mely a talajgyorsulás értékek előfordulási valószínűségét (éves gyakoriságát) adja meg. Egy adott valószínűség mellett számított különböző periódusú (frekvenciájú) rezgések előfordulási valószínűsége pedig a veszélyeztetettségi válaszspektrum, mely a földrengésbiztos tervezés alapját képezi.

A földrengéskockázat egyszerű jellemzője az adott területen földrengés következtében várható legnagyobb gyorsulás (PGA - Peak Ground Acceleration).

Komárom területén 50 év alatt 10% meghaladási valószínűséggel (475 évente egyszer) $1,46 \text{ m/s}^2$ földrengésből származó vízszintes gyorsulás várható. Ily módon az MSZ EN 1998-1 (EUROCODE 8) szerint definiált földrengésből származó maximális horizontális gyorsulás az alapkőzeten [A típusú talajon] $a_{gR} = 1,46 \text{ m/s}^2$ [2].

2.2.3. Egyéb természeti jellemzők

A telep környezetében nem fordul elő sem védett övezet, sem tájvédelmi körzet, sem európai jelentőségű terület. A Komáromi telep közelében nincs repülőtér. A telep közelében található a Duna, melyen az uszálytöltő van elhelyezve. A lehetséges árvízhelyzetek kialakulása szempontjából elemzések voltak végezve a lehetséges árvizekről, melyekből az következik, hogy a Duna szintjének emelkedése esetében nem fenyeget a telep elárasztása vízzel. A terület árvízvédelmi gáttal van védve.

2.2.3.1. Különleges természeti értékeket képviselő területek

Környezetvédelmi szempontból érzékeny területek közül (Tájvédelmi körzet, Nemzeti park, stb.) a térségben Natura 2000 területek találhatóak.

A Komárom Telep környezetében található Natura 2000 területek:

- Duna és ártere,
- Mocsai ürgés legelő.

2.2.3.2. Felszíni vizek

A Duna a telep északi határa, mivel az uszálytöltő-lefejtő és vízkivételi műtárgy a Duna medrében a parttól mintegy 80 m-re helyezkedik el. A telep déli kerítésétől 200 m-re délre húzódik a Szőny-Füzitői-csatorna. Ez a csatorna egy időszakos vízfolyás, ami zsilippel időnként visszaduzzasztva, öntözőcsatornaként működik. A Szőny-Füzitői csatorna a Fényes patakhoz csatlakozva a Dunába torkollik.

2.2.3.3. Felszín alatti vizek

A terület a felszín alatti vizek szempontjából I/2. kategóriába sorolható (Komáromi öblözet), ami felszín alatti veszélyeztetett víznek minősül [1].

3. VESZÉLYES ANYAGOK LEJTÁRA

A 2011. évi CXXVIII. törvény 3.§-a 26. pontjának értelmében veszélyes anyag meghatározása: e törvény végrehajtását szolgáló kormányrendeletben meghatározott ismérveknek megfelelő anyag, keverék vagy készítmény, akár nyersanyag, termék, melléktermék, maradék, köztes termék, vagy hulladék formájában.

A Komárom Telep felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemnek minősül, tekintettel arra, hogy a telepen tárolt Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok mennyisége meghaladja a 219/2011 (X.20.) Korm. rendelet 1. melléklet 2. táblázat 34. sor C oszlopban szereplő felső küszöbmennyiséget – 25 000 tonnát (pl.: benzin és gázolaj esetén is). A Komárom Telepen tartályokban tárolt anyagok mennyiségei a 3.1.1-es táblázatban szerepelnek.

A veszélyes anyagok lejtára és ezek tulajdonságai a 3.1.1.-es táblázatban vannak feltüntetve, a 3.1.2.-es táblázatban pedig azoknak az anyagoknak a lejtára található, melyek tűz esetén keletkezhetnek. A veszélyes anyagokról a további adatokat a biztonsági adatlap szolgál.

3.1. A veszélyes anyagok adatlapjai

A telep területén található, kiválasztott veszélyes anyagok biztonsági adatlapjai elektronikus formában hozzáférhetők a vállalat intranetes honlapján. A biztonsági jelentés részét is képezik, amely elektronikus formában szintén hozzáférhető.



3.1.1. táblázat A telepen jelen lévő veszélyes anyagok jegyzéke

Sor-szám	Anyag-megnevezés	CAS-szám	Veszélyességi osztály (ok) ¹⁾	H-mondat ²⁾	ADR szerinti osztályozás - UN	Anyag mennyiség [t]	Halmaz-állapot	Jellemzők					Toxikus tulajdonságok
								Lobbanáspont [°C]	Gyulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARH/FRH [tf. %]	Gőznyomás [kPa]	LC ₅₀
1.	Benzin E5, ESZ 95	86290-81-5 (benzin)	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	224-315-340-350-361f-336-304-411	1203	28719	folyékony	-20	-	35-205	1 / 6,5	45-90	>5 ppm/4h
2.	Gázolaj, Gázolaj B7, XXL Gázolaj	68334-30-5	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: c) gázolajok	226-332-315-351-373-304-411	1202	212267,2	folyékony	>55 (56-84)	-	163-370	-	-	Halak1: >100 mg/l
3.	SHELL benzin adalék – NEMO 6164	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-336-351-411	3082	8,6	folyékony	>61	-	>100	0,6 / 7	-	Halak: 1-10 mg/l/96h
4.	SHELL gázolaj adalék – NEMO 2015	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-317-319-336-351-411	3082	8,7	folyékony	64	-	átlag: 194,91	0,79 / 12,7	0,1	Hydrocarbons, C10, aromatics, >1% naphthalene: >590 mg/m ³ /4h; naftalin: >340 mg/m ³ /1h
5.	MOL benzin adalék – AFTON X-16854	-	P5.c – Tűzveszélyes folyadékok, E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	226-304-351-336-411	1993	8,8	folyékony	56	-	-	-	-	Trimethylbenzenes: 18000 mg/m ³ /4h
6.	MOL gázolaj adalék – LUBRIZOL 9041M	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-319-335-336-351-411	3082	8,5	folyékony	62	-	-	-	-	Halak: 2 mg/l/4d



Sor-szám	Anyag-megnevezés	CAS-szám	Veszélyességi osztály (ok) ¹⁾	H-mondat ²⁾	ADR szerinti osztályozás - UN	Anyag mennyiség [t]	Halmaz-állapot	Jellemzők					Toxikus tulajdonságok
								Lobbanáspont [°C]	Gyulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARH/FRH [tf. %]	Gőznyomás [kPa]	LC ₅₀
7.	OMV benzin adalék – GPP 08	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-336-351-372-411	3082	3,8	folyékony	>60	-	>100	0,7 / 5,1	<0,1	>4688 mg/m ³
8.	OMV gázolaj adalék – DPP 16	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	302-312-332-351-411	3082	4,6	folyékony	>61	-	>100	-	-	>4688 mg/m ³
9.	Fázisolaj ³⁾	86290-81-5 (benzin)	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	224-315-340-350-361f-336-304-411	1203	1200	folyékony	-20	-	35-205	1 / 6,5	45-90	>5 ppm/4h
10.	Propán-bután	-	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok (köztük az LPG) és a földgáz	220-280	1965	2025	cseppfolyósított gáz	-	-	-	-	-	Propán: >800000 ppm/4h/15 min (irodalmi adat), n-bután, i-bután: 277000 ppm/4h (irodalmi adat)
11.	Propán	74-98-6	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok (köztük az LPG) és a földgáz	220	1965		cseppfolyósított gáz	<-56	-	-162 (irodalmi adat)	2,1 / 9,5	1550 / 40°C	>800000 ppm/4h/15 min (irodalmi adat)

Megj.:

¹⁾ Veszélyességi osztály(ok): a 34/2015 (II. 27.) Korm. rendelettel módosított 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 1. mellékletének 1. és 2. táblázatában foglaltak szerint.

²⁾ Osztályozás az 1272/2008/EK rendelet szerint.

³⁾ A fázisolaj, az öblítések, vezeték-, és tartály-váltások során képződött keverék-anyag, mely újrafeldolgozásra kerül. A telepi betároláskor keletkező, valamint újrafeldolgozás céljából elszállításra kerülő fázisolaj jellemzően 30 - 60% motorbenzint tartalmaz. A kevert áru PM lobbanáspontja ezen arányokat tekintve minden esetben 21 °C alatt van. A fázisolaj tulajdonságait konzervatívan a legrosszabbnak tekintettük (benzin)

3.1.2. táblázat A folyamatok ellenőrizhetetlenné válásakor keletkező veszélyes anyagok leltára

Sor-szám	Anyag-megnevezés	CAS-szám	Veszélyességi osztály(ok) ¹⁾	H-mondat ²⁾	Halmaz-állapot	Tulajdonságok						Toxikus tulajdonságok
						Lobbanáspont [°C]	Gyulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARH/FRH [tf. %]	Gőznyomás [kPa]	Sűrűség 20°C-nál [kg.m ⁻³]	LC ₅₀ [ppm.4h ⁻¹]
1.	Szén monoxid	630-08-0	H2, P2	220-331-360D-372	gáz	-	610	-191	12,5/74	-	1,25	1800
2.	Kén-dioxid	7446-09-5	H2	331-314	gáz	-	-	-	-	-	2,3	1260
3.	Nitrogén-dioxid	10102-44-0	H2	314-330	gáz	-	-	-	-	-	3,4	89

Megj.:

¹⁾ Veszélyességi osztály(ok): a 34/2015 (II. 27.) Korm. rendelettel módosított 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 1. mellékletének 1. és 2. táblázatában foglaltak szerint.

²⁾ Osztályozás az 1272/2008/EK rendelet szerint.

4. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM BEMUTATÁSA

4.1. Általános bemutatás

A MOL Nyrt. Logisztikához tartozó Komárom Telep fő tevékenysége a Dunai Finomítóból távvezetéken, zárt rendszerben érkező ásványolaj termékek átmeneti tárolása, valamint e termékek közúti, vasúti és vízi úton történő forgalmazása a MOL Nyrt. partnereinek megrendelése alapján, a törvényi, ill. MOL belső szabályozások előírásainak megfelelően.

A telepen található technológiák:

- Terméktávvezetési fogadóállomás
- Tartálpark – termék szivattyúszín
- Cotas rendszerű közúti tankautó-töltő – CH gőzvisszanyerő, adalék adagoló
- Uszálytöltő/lefejtő
- Vasúti töltő/lefejtő.
- LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása

4.2. A tevékenységek bemutatása

4.2.1. Terméktávvezetési fogadóállomás

4.2.2. Tartálpark

A tartályok, tárolt anyagok, konstrukció- és a tárolás befogadóképessége a 4.2.2.1.-es táblázatban van feltüntetve.

4.2.2.1. táblázat Tartálpark



4.2.3. COTAS rendszerű automatikus tankautótöltő

4.2.3.1. Tankautótöltő

4.2.3.2. CH gőz visszanyerő

4.2.3.3. Adalék adagoló berendezés

4.2.4. Vasúti töltő

4.2.5. Vasúti lefejtő

4.2.6. Uszálytöltő

4.2.7. Stratégiai tartalékok és készletcseréjük

4.2.8. LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása

4.3. A veszélyes tevékenységre vonatkozó információk

4.3.1. Technológiai folyamatok

A technológia folyamatok leírása a 4.2. fejezetben található.

4.3.2. Kémiai reakciók, fizikai és biológiai folyamatok

4.3.3. Veszélyes anyagok tárolása

4.3.4. Tárolással kapcsolatos műveletek

A telep területén történik LPG vasúti tartálykocsik átmeneti tárolása is. Ehhez a tárolási tevékenységhez a Komárom Telepen semmilyen más tevékenység nem kapcsolódik, mely a cseppfolyós gázok töltésével, lefejtésével vagy bármilyen felhasználásával jár.

4.4. A normál üzemviteltől eltérő állapotok

4.5. Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek

5. INFRASTRUKTÚRA

A Telep biztonságos működéséhez, a rendkívüli események kezeléséhez szükséges infrastrukturális háttér rendelkezésre áll.

A telepi infrastruktúra részletes ismertetése nem nyilvános, védendő információ.

5.1. Külső szolgáltatások

5.1.1. Villamos energia ellátás

5.1.2. Vízellátás

5.1.2.1. Iparivíz termelés és elosztás

5.1.2.2. Kiegyenlítő medencék

5.1.2.3. Nyomásfokozó szivattyúház

5.1.2.4. Gyártelepi egyesített tűzi- és iparivízhálózat

5.1.2.5. Ivóvízelosztás

5.2. Belső szolgáltatások

5.2.1. Belső energiatermelés, üzemanyag-ellátás és ezen anyagok tárolása

5.2.2. Belső elektromos hálózat

5.2.3. A tartalék elektromos ellátás (veszélyhelyzeti is)

5.2.4. Tűzoltóvíz hálózat

5.2.5. Melegvíz és más folyadék hálózatok

5.2.6. Gáz és távhő ellátás

5.2.7. Sűrített levegő ellátó rendszer

5.2.8. Hírközlés

5.3. Egyéb szolgáltatások

5.3.1. Munkavédelem

Az EBK szervezet irányítása alatt lévő Munkavédelmi szakértőkkel történik a Munkavédelmi Szabályzat szerint.

5.3.2. Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás

Az egészségügyi ellátást a szerződéses üzemorvos biztosítja. Ő végzi az éves kötelező alkalmassági vizsgálatot is.

5.3.3. Vezetési pontok és a kivezetéshez kapcsolódó létesítmények

Üzemzavarok, vészhelyzet esetén a diszpécser épület, a tankautó töltő iroda, a vasúti töltő iroda, a fehéráru szivattyúház és a 20 ezres tartálypark műszerterem alkalmas vészhelyzeti vezetési létesítménynek. Kimenekítés esetében a gyülekezési hely a teherportai és tankautóportai bejárat. Itt történik a létszám megállapítása is.

5.3.4. Elsősegélynyújtó és mentő szervezetek

A telepen műszakonként egy fő képzett elsősegélynyújtó van jelen. Szükség esetén az Országos mentőszolgálat és a FER Létesítményi Tűzoltóság is segítséget nyújt.

5.3.5. Környezetvédelmi szolgálat

A telepen a környezetvédelmi szolgálatot 1 fő környezetvédelmi megbízott és Százhalombattán az EBK szervezet látja el. A külső környezetvédelmi szolgálatot az Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi felügyelőség és szerződött partnerek látják el.

5.3.6. Üzemi műszaki biztonsági szolgálat

A telep biztonságát a Civil – Pajzs Zrt. őrző-védő szolgálat felügyeli.

A telepen a katasztrófa elhárítási szervezet feladatait a Komárom – Almásfüzitő Nem Főfoglalkozású Létesítményi Tűzoltóság látja el 11 fő készenléti létszámmal, melyből főfoglalkozású tűzoltóként egy fő teljesít szolgálatot a többiek nem főfoglalkozásúként végzik a telepi tűzoltási, műszaki mentési feladatokat. A létesítményi tűzoltóság rendelkezik a BVT-ben meghatározott feladatainak ellátásához szükséges ismeretekkel, eszközökkel, anyagokkal. Baleset esetén a a Belső Védelmi tervben meghatározottak, valamint a mindenkori tűzoltásvezető irányítása alapján nyújtanak segítséget.

5.3.7. Javító és karbantartó tevékenység

A telepen a javító és karbantartó tevékenységet 2 fő állandó karbantartó látja el. Szükség szerint a javító és karbantartó tevékenység elvégzésére igénybe vehető külső vállalkozók segítsége is, szerződés szerint.

5.3.8. Laboratóriumi hálózat

A telepen a laboratóriumi vizsgálatokat a Minőség-ellenőrzés laboratórium végzi. A laboratórium tevékenysége a beszállított, tárolt és kiszállított kőolajtermékek minőségi mutatóinak ellenőrzésére irányul, a technológiai lehetőségek keretén belül és a talajvíz, ivóvíz, ipari víz szennyvíz minőségének ellenőrzését tudja végezni bizonyos összetevőkre. A

laboratóriumi naplóknak, munkanaplóknak és a mintákat megnevező kártyáknak tanúsítva kell lenniük. Minden adatot az alkalmazottnak alá kell írni, aki a műveletet végezte.

5.4. Szennyvízhálózatok

A telep három egymástól elválasztott csatornahálózattal rendelkezik:

- olajos és kommunális szennyvízcsatorna
- feltételesen olajmentes szennyvízcsatorna
- kommunális szennyvízcsatorna

5.4.1. Az olajos- és kommunális csatornahálózat rendeltetése

5.4.1.1. Az olajos- és kommunális csatorna rövid ismertetése

5.4.1.2. Olajos szennyvíz képződése

5.4.1.3. Kommunális szennyvíz képződése

5.4.2. Feltételesen olajmentes csatorna

5.4.3. Kommunális szennyvízcsatorna

5.4.4. Szennyvíztisztítás

5.5. Üzemi monitoring hálózatok

5.5.1. Kármentesítő rendszer

5.5.1.1. Fázisos szénhidrogén kezelése

A szabad szénhidrogén fázis letermelése a már kiépített termelő kutakból, a létesített új termelő kutakból, illetve a tankautótöltő kerítése mellett kiépített 142 fm kavicszivárgóra telepített aknakutakból történik. A fázisos szénhidrogén eltávolítása vízkivétel nélkül, passzív olajförlözéssel van megvalósítva a területen kiépített, és 2009 - 2010. év folyamán létesített alábbi műtárgyakból (kutak, kavicszivárgó):

- Olajförlöző szivattyúk üzemeltetése a 2, 3, 4, 7, 52, 65, 82, A1 jelű monitoring kutakban (8 db)
- Olajförlöző szivattyúk üzemeltetése a véglegesített T1, T2 és T3 jelű teszt kutakban (3 db)
- Olajförlöző szivattyúk üzemeltetése a K2, K17 és K23 jelű termelő kutakban (3 db)
- Olajförlöző szivattyú telepítése és üzemeltetése a 123. jelű termelő kútban (1 db)

- Olajförlöző szivattyúk üzemeltetése az ÉNy-i csóva területén kiépített förlözőkútban (F1 – F14) (14 db)
- A telep ÉNy-i kerítése mentén kiépített szivárgó testbe telepített olajförlöző szivattyúk (DF-1 – DF-3) üzemeltetése (3 db)

A 8,0 méter talpmélységű kiépített termelőkutakba (F1 - F14) 160 mm bélésű került, majd szerelvények kerültek beépítésre. A förlöző kúthálózatba automata üzemelésű szivattyúk lettek telepítve. Ezek a förlözők nem duál rendszerűek, mivel a kutakból vízkitermelés nincs. A telepített förlözőfej képes max. 35 cm talajvízszintingadozás követésére, és mintegy 3 liter fázisos szénhidrogén összegyűjtésére. A förlözőfej gyűjtőtartályából nitrogéngáz segítségével történik meg az ürítés. A letermelt szénhidrogén a Teleptől ÉNy-ra levő mezőgazdasági területekről a tankautótöltő területén elhelyezett gyűjtőtartályokba földalatti vezetéken jut el, míg a telepen belüli kutakról letermelt fázisos szénhidrogént a kutak mellett telepített 1 m³ tartályokban gyűjtik.

5.5.1.2. Oldott szénhidrogén szennyeződés kezelése

A területen feltárt, döntően illékony monoaromás komponenseket (BTEX) tartalmazó talajvíz szennyeződés kezelésére két teszterület lett kialakítva. Ezeken a helyszíneken 50 méter hosszan egy-egy aktív zóna lett kialakítva mikrobiológiai injektáló műtárgyak kiépítésével. Az aktív zóna kialakításához teszterületenként 50 m hosszú 40 mm átmérőjű KPE csőből kialakított úgynevezett vízszintes mikrobiológiai injektáló szál lett telepítve. Ezek kiépítése 2010/I félévében megtörtént.

Az injektáló szálak a kapilláris zónában lettek kiépítve, azaz

- az ÉNy-i csóva területén (I. sz. próbaüzemi teszterület) 5,0 méteres fektetési mélység
- a Duna parthoz közel feltárt szennyeződésnél (II. sz. teszterület) 4,5 méteres fektetési mélység

A 0,25 méter szélességű árokba fektetett injektáló szálak mellé, illetve az árokfenék fölött 0,5 méter vastagságban kavicsolt szivárgótest került, majd saját anyaggal lett visszatöltve a munkaárok. Ezekbe a szálakba a helyszínen telepített fermentorban kitenyésztett és dúsított mikrobiológiai oltóanyag és tápanyag lett bejuttatva, amellyel a területen zajló (és korábbi vizsgálatainkban kimutatott) biodegradáció intenzifikálását és ezzel az oldott szénhidrogén szennyeződés kezelése lett megoldva.

Az injektálás hatékonyságának ellenőrzésére 4 sor észlelő kúthálózatot létesítettünk mindkét területen (M1–M24, illetve M25–M48 jelűek). A kutakat az injektálás helyétől talajvízáramlással ellentétes irányban 5,0 méter, míg a talajvíz áramlás irányában 2,0 m, 5,0 m és 10,0 méteres távolságban terveztük, így összesen 24 db észlelő pont létesítését irányoztuk elő mindkét próbaüzemi területen az alábbiak szerint:

- 1. sor kút (6 db) az injektáló száltól 5 méterre, déli irányban, a szennyezett háttér felé,
- 2. sor kút (6 db) az injektáló szál közvetlen közelében (2,0 méterre tervezve),
- 3. sor kút (6 db) az injektáló száltól 5,0 méterre északi irányban,
- 4. sor kút (6 db) az injektáló száltól 10,0 méterre északi irányban lesz kialakítva.

5.5.2. Monitoring rendszer (Talajvízfigyelő kutak)

Az ÉDU KTVF H-4500-3/2009 sz. határozatában vízjogi üzemeltetési engedélyt adott a jelenleg a területen működő kármentesítésre és a folytatandó monitoringra. Ezek alapján a talajvízmonitoringot az alábbiak szerint kell végezni:

- TPH és BTEX analitika féléves gyakorisággal (a szabad szénhidrogén fázis elterjedési területéhez legközelebbi kutakban, illetve a telep belső részein):
 - o Telep területén: 24, 43, 46, 50, 61, 76, 83, 87, 97, 100 jelű kutak
- TPH és BTEX analitika negyedéves gyakorisággal (a kockázatos területeken, illetve az ingatlan határokon):
 - o A Telephez tartozó területen: 11, 12, 13, 38, 68, 70, 71, 72, 104, 105, 106, 135, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 154, 155, 159 jelű kutakban.
 - o Az É-i területen: 108, 109, 111, 115, 119, 127, 129, 132 jelű kutakban.
- Negyedéves gyakorisággal egyidejű talajvízszint-mérés és a szabad szénhidrogén fázis látszólagos vastagságának detektálása a területen fellelhető összes monitoring kútban és termelő kútban.
- Negyedéves gyakorisággal „biomonitoring”, a természetett növények szemrevételezése
- A monitoring eredmények negyedéves gyakoriságú megküldése a FAVI-MIR-K adatlapokon a Felügyelőség részére.

A műszaki beavatkozás próbaüzemének feladata az oldott szénhidrogén szennyeződés kezelésére kiépített két teszterület végleges üzemeltetésének meghatározása. Ennek során az injektálandó tápanyagoldat összetétele, az injektálás gyakorisága és a kiépítendő M jelű észlelő pontok mintavételi gyakorisága (kémiai analitikai és mikrobiológiai vizsgálatok) kerül meghatározásra.

5.5.3. Tűzjelző és robbanási töménységet jelzőrendszerek

A telep területén tűzjelző hálózat, lángérzékelők, füst és hőérzékelők kerültek beépítésre. A tűzjelző hálózat központon keresztül a létesítményi tűzoltóságnak is ad jelzést. A gyengeáramú tűzjelzők elhelyezését a Létesítményi Tűzvédelmi Szabályzat melléklete tartalmazza.

5.5.4. Monitoring és hangosító rendszer

A monitoring rendszer célja a súlyos ipari balesetekkel kapcsolatos eseménysorok (havária helyzetek) jelzése, ugyanakkor nem célja a normál technológiai körülmények közötti kibocsátások detektálása, illetve a környezetvédelmi jogszabályokban foglaltaknak való megfelelés igazolása (pontoszerű kibocsátások mérése). A figyelmeztető és riasztási szinteket úgy lettek beállítva, hogy a monitoring rendszer kizárólag akkor adjon figyelmeztetést, illetve riasztást, amennyiben havária helyzet alakul ki. Normál technológiai körülmények közötti kibocsátásoknál (valamint a vonali gázérzékelő egységek esetleges kiesése esetén) nem szabad automatikus figyelmeztetés és riasztás jelzéseket kiadni.

A kihangosító rendszer alapvető feladata a MOL Nyrt. Logisztika Komárom Telepén, vészhelyzetben, a kültéri területen, illetve a területen található épületekben tartózkodó személyzet, valamint a telep határvonalával szomszédos területeken elhelyezkedő polgári lakosság gyors és rendezett mozgósítása, valamint tájékoztatása a veszélyes üzemek baleseteiről és a bekövetkező események káros hatásának elhárítását vagy csökkentését célzó intézkedésekről a létesítmény telekhatárától mért 300 méteres távolságon belül lévő tartózkodási helyeken.

A tájékoztató rendszer legvégső részei a kihangosítási végpontok, amelyek segítségével figyelmeztető hangjelek és szöveges információ továbbíthatók a lakosság felé.

A rendszer informatikai gerince a teljes beltéri, illetve terepi eszközöket láncoló – kizárólag ezen katasztrófavédelmi monitoring feladathoz tartozó - zárt, ethernet/IP-alapú optikai gyűrű, melynek feladatai:

- a gázérzékelők, ill. meteorológiai érzékelők jeleinek eljuttatása a diszpécseri megjelenítő SCADA rendszerhez,
- a hangosító rendszer elemeinek informatikai összeköttetése a jelzések kiadása céljából,
- a védelmi feladatokhoz szükséges automatikus, illetve kézi jelzések kiadása, a hangosító és SCADA rendszer közötti adatcsere biztosítása,
- a rendszer folyamatos távdiagnosztikájának lehetővé tétele.

A zárt optikai gyűrű (hurok) bármely szegmensének szakadása, ill. valamely aktív elemének hibája nem okozza az adatkapcsolat megszakadását, mert a működő aktív elemek képesek alternatív útvonalon az adatok továbbítására.

Komárom Telep esetében az optimális nyomvonalvezetés érdekében két különálló hurok került kialakításra, mindkettő közel azonos eszközszámmal, melyek logikailag azonos rendszerhez tartoznak.

A gázérzékelési feladatokat vonali gázérzékelők látják el, melyek egy terepi elhelyezésű RTU egységbe vannak bekötve. Az RTU-egység ellátja a gázérzékelő jelének feldolgozását, az adatok helyi feldolgozását, tárolását és időbélyegzett eljuttatását a központi SCADA alkalmazásnak.

Az RTU-egység saját független akkumulátorral rendelkezik, mely vészhelyzetben a tápellátás megszűnése után is működteti a rendszert a megkívánt ideig.

A rendszerhez néhány meteorológiai távadó is tartozik (eső, szél, hőmérséklet), melyeket szintén a terepi RTU-egység táplál és dolgoz fel.

A monitoring feladatok biztosítására a diszpécser épületben telepítve lett egy SCADA szerver és a diszpécseri kezelői felületet biztosító (HMI) PC. A számítógépek és a helyi informatikai elemek saját UPS táplálással lettek ellátva.

A diszpécseri helyiségben a katasztrófavédelmi monitoring rendszer működtetése és felügyelete céljából a MOL Nyrt. folyamatos (24/365) személyzetet biztosít.

A katasztrófavédelmi monitoring rendszer integráns része a hangosítás is, melynek feladatai:

- Előre tárolt tájékoztató jelzések, utasítások megszólaltatása a kijelölt terepi pontokon, valamint az épületekben,
- A rendszer alkalmas a mikrofonokra mondott élőbeszéd eljuttatására is,
- A különböző rendeltetésű üzemirányítói épületekben tartózkodó kezelők számára is lehetővé teszi a kijelölt hangszórócsoportok működtetését.

A kültéri hangosítás aktív elemei saját lemezszekrényben, önálló akkumulátoros tápellátással és vezérléssel vannak szerelve, melyek a hangosító oszlop tetején (10 – 13 m magasan) lettek elhelyezve. Az oszlopok tetejére egy-egy fényjelző is beépítésre került, melyet szintén a hangosító szekrény vezérel és táplál. Az informatikai kapcsolatot a legközelebbi RTU-egységig vezetett optikai Ethernet kábel vagy rádiós egység biztosítja.

A beltéri hangosítás épületenként elhelyezett hangosító szekrényvel rendelkezik, melynek része a vezérlőegység, az erősítő(k) és a beépített UPS egység. Az erősítőre csatlakozik a beltéri hangszórókat láncoló hangosítási kábel.

A diszpécseri épületben a helyi hangosítás kialakításán túl egy vezérlő, ún. „hangosító szerver” is telepítésre került, melynek adminisztrációs, konfigurátori és hibadiagnosztikai szerepe van. A hangosító szerver nem vesz részt a hangosítási funkcióban, azt az eszközök IP címezéssel egymás között végzik.

Része a rendszernek a különböző irányítói helyiségekben elhelyezett mikrofonnal ellátott kezelőpult is, mely lehetővé teszi a helyi kezelő (ill. a diszpécser) számára nyomógombok segítségével a jelzések kiadását, illetve az élőbeszéd eljuttatását is a különböző területekre.

5.5.4.1. táblázat Optikai hurok kialakítása és a telepített berendezések

5.5.5. Beléptető és idegen behatolást érzékelő rendszerek

5.5.5.1. MOL Nyrt. objektumaiba történő belépés szabályai

A MOL Nyrt. objektumainak területére, csak érvényes belépési/behajtási engedély birtokában lehet belépni/behajtani.

Általános szabályok

- Az állandó belépőkártya kiállításának előfeltétele érvényes EBK oktatás megléte.
- A belépőkártya névre/rendsámra szól, azt átruházni, kölcsönadni tilos.
- A belépőkártya a MOL Nyrt. tulajdona, azt a belépési jogosultság megszűnését követően azonnal le kell adni az azt kiadó biztonsági szervezet részére.
- A személyi belépő kártyát, a benttartózkodás ideje alatt mindvégig jól látható helyen kötelező viselni. Azon munkakörülmények között, amikor a belépőkártya viselése EBK kockázatot hordoz (elektrosztatikus feltöltődés, beakadás), a kártya kitűzött viselése nem kötelező, de azt a kártyabirtokosnak magánál kell tartani. Amennyiben a belépésre jogosult a munkavégzést befejezte, vagy elhagyja annak helyét, a belépőkártyát látható helyen viselni kell.
- Jogosultsággal nem rendelkező személyt más belépőjével beengedni tilos! A beengedő és a jogtalanul belépett személy is megsérti a MOL Nyrt., illetőleg a MOL-csoport magyarországi leányvállalatainak biztonsági szabályait. A belépőkártya szabálytalan, vagy visszaélés-szerű használata vizsgálatot von maga után. Azon külsős személy, aki saját belépőkártyáját, vagy gépjármű belépőkártyáját másnak használat céljából átadja, azzal nem jogosult személyt enged be a védendő területre, a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai területéről kizárható.
- A belépőkártya elvesztéséről azonnal értesíteni kell a MOL Biztonsági Központot a 0036703735158 telefonszámon. Az elvesztett belépőkártya azonnal letiltásra kerül. Amennyiben a kártyabirtokos megtalálja az elvesztett belépőkártyáját, köteles haladéktalanul értesíteni a MOL Biztonsági Központot. A belépőkártya megrongálódása vagy elvesztése esetén, annak költségét a kártyabirtokos köteles megtéríteni.
- A MOL-al szerződött Partnerek munkavállalói, alvállalkozói engedélyköteles munkát kizárólag akkor végezhetnek, ha rendelkeznek fényképes belépőkártyával.

Munkaidőn kívül, pihenőnapon, pihenőidőben vagy munkaszüneti napon munkavégzés céljából történő belépés szabályai

Munkaidő alatt kell érteni a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai munkavállalói esetében a Kollektív szerződésben meghatározott munkaidőt, kivitelező cégek munkavállalói esetében a munkanapokon 06⁰⁰ órától 22⁰⁰ óráig terjedő időszakot.

MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai munkavállalóknál a munkaidőn kívüli, illetve munkaszüneti napra eső eseti munka elrendelése esetén (kivétel a műszakos, vagy rendszeresen ebben az időszakban munkát végzők, valamint az otthoni készenlétet ellátók esetében (pl. EBK; FER)) a munkahelyi vezető legkésőbb az azt megelőző munkanap 14:30 óráig a Régió Biztonság MOL területileg illetékes vezetőjét írásban tájékoztatni köteles.

Csoportos látogatás szabályai

Csoportos látogatás (5 főt meghaladó létszám esetén) csak előzetes bejelentéssel és külön egyeztetés szerint, az objektum vezetőjének, vagy megbízottjának engedélyével történhet. A

bejelentésről (látogatás célja, fogadó fél neve, időpont és időtartam) minden esetben a Régió Biztonság MOL területileg illetékes vezetőjét is tájékoztatni kell.

A csoport beléptetésére csak akkor kerülhet sor, ha a fogadó fél értesítése megtörtént, és a fogadó fél által kijelölt kísérő személy a csoportot átvette.

Személyi beléptetés

Állandó, fényképes belépőkártya kiadásának szabályai

A MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére belépni csak érvényes belépőkártya birtokában szabad. A kártyamegújítási felelősség, a kártya, valamint a szükséges oktatások érvényességének figyelemmel kísérése, időbeni meghosszabbíttatása, a releváns adatok változásának jelzése a kártyabirtokos feladata. A lejárt kártyákat a biztonsági szolgálat minden esetben bevonja.

Állandó fényképes belépőkártya, a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai munkavállalói számára a területileg illetékes HR szervezet igénylése alapján készül, alapjogosultsággal.

A belépésre jogosult az alapjogosultságon felül a munkáltatói jogkört gyakorló vezető igénye alapján, a biztonsági terület (CAS) felelősének jóváhagyása után további jogosultságokkal is felruházható.

A MOL Nyrt. és a MOL-csoport Magyarországi leányvállalatai munkavállalói számára készített állandó fényképes belépőkártyák 10 évig, gépjármű belépőkártyák 3 évig érvényesek.

Állandó fényképes belépőkártyát kapnak a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területén, tartósan 10 naptári napot meghaladó munkát végző egyéni vállalkozók, gazdasági társaságok munkavállalói is. A belépőkártya igényhez a szükséges nyomtatványokat a gazdasági szervezettel szerződésben álló MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai kapcsolattartónak kell biztosítani.

Vállalkozó cégek, valamint nem a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai, de a területen állandó telephellyel rendelkező, ott folyamatos tevékenységet végző cég állományába tartozó munkavállaló esetében az állandó fényképes belépőkártya, az alábbiak együttes teljesülése esetén készíthető el:

- Az igénylő rendelkezik kitöltött, a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai kapcsolattartó által biztosított „külcéges” munkavállaló, és „külcéges” nyilvántartó adatlappal.
- A beléptetendő munkavállalók igazoltan sikeres vizsgát tettek az EBK és a Biztonsági oktatáson elhangzott ismeretekből.

A kiadott belépőkártya a munkavégzés helyére, a szerződésben meghatározott és az EBK és Biztonsági oktatás időpontjától, maximálisan egy évig érvényes, melyet a kártya igénylésétől kell számítani.

A belépőkártya kiállítása külsős vállalkozások esetében díjköteles, ami a kártya átvételekor megjelölt mértékben és címre kerül kiszámlázásra.

Az állandó fényképes belépőkártyákat és az állandó gépjármű belépőkártyákat, a területileg illetékes kártyairodákban készítik.

A fényképes belépőkártyákkal kapcsolatos folyamatokat, azok jogosultságainak kiterjesztését, érvényességük hosszabbítását, a belépőkártyák visszavételezését a kártyairoda végzi.

Napi belépés szabályai

A vendégek beléptetésének engedélyezését a fogadó fél kezdeményezi.

A területen a látogatók csak kísérettel tartózkodhatnak.



A fogadókészségről minden esetben meg kell győződni. Az érkező vendég a területre csak akkor léphet be, ha a fogadókészség biztosítva van.

A vendégek tájékoztatása a vonatkozó szabályokról a fogadó fél kötelessége.

A vendég folyamatos kíséretéről a belépéstől a távozásig a fogadó félnek gondoskodnia kell, kíséret nélkül a látogatóknak nincs lehetőségük a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére belépni, ott tartózkodni.

Amennyiben a MOL-csoportos munkavállaló nem rendelkezik valamely területre belépési jogosultsággal, azonban a fogadókészség részére biztosítva van, úgy a biztonsági szolgálat a munkavállaló részére a fényképes belépőkártya érvényességének ellenőrzését követően ideiglenes kártyát állít ki.

Hivatalos céllal érkező hatósági személyek

Hatósági igazolványuk felmutatását követően, a fogadó fél tájékoztatása és a szükséges belépőkártya kiadása után léphetnek be a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére. Hatósági személyek, a technológiai területre, kíséreléssel léphetnek be.

A média képviselőinek beléptetése

A Társasági Kommunikáció MOL előzetes írásos hozzájárulása alapján a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területén lévő szervezetek vezetői, a Régió Biztonság MOL illetékes területi vezető tájékoztatása mellett engedélyezheti. A média képviselői mellé a fogadó félnek munkavállalói kíséretet kell biztosítania.

Hozzá tartozók beléptetése

A MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területén kiskorúak, hozzátartozók, gyermekek, ismerősök látogatása, fogadása általában nem engedélyezett, csak központilag szervezett rendezvények esetén, az arra az időszakra és területre meghatározott eseti szabályok szerint.

Gépjármű beléptetése a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére

A MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területén a közlekedésben csak olyan jármű vehet részt, amelynek jogszabályban meghatározott érvényes hatósági engedélye (forgalmi engedély, igazolólap környezetvédelmi felülvizsgálatról, kötelező felelősségbiztosítás) és jelzése (rendszer) van, továbbá jogszabályban meghatározott műszaki feltételeknek megfelel, illetve amely az utat és tartozékait nem rongálja és nem szennyezi.

Hatósági jelzés nélküli gépjármű a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területén csak kivételes esetekben és külön engedéllyel közlekedhet! A megfelelő műszaki állapot igazolásának (hatóság által kiadott forgalmi, rendszer) hiányában gépjármű a területen nem tartózkodhat.

Az a jármű, amely nem felel meg a törvényi feltételeknek, KRESZ szabályoknak, kitiltható, illetve nem léptethető be a MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére.

Behajtás a külső zónába

Kerítésen kívüli közlekedésre kijelölt MOL tulajdonú területre a behajtás és parkolás – a KRESZ szabályainak betartása mellett – a munkavállalók és vendégek számára külön engedély nélkül lehetséges.

Járművek állandó behajtási engedély kiadásának szabályai

A státusz, kulcsos és munkaköri gépjárművek állandó behajtási engedélyt kaphatnak. Magángépjárművek esetén állandó gépjármű behajtási engedélyt, fényképes belépőkártyával rendelkező személyek igényelhetnek.

A behajtási engedélyt, a MOL- csoportos munkavállalók esetén a munkáltatói jogkört gyakorló vezető, míg külsős cégek esetében a szerződéses partner igényli. A beérkezett igényeket az objektum vezetője, illetve az illetékes területi felelős hagyja jóvá vagy vonja vissza. A behajtási engedélyeket a Régió Biztonság MOL rendszeresen felülvizsgálja. Az indokolatlan, illetve nem használt jogosultságok visszavonásra kerülnek.

A MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai munkavállalói, és a külsős vállalkozások esetében az állandó behajtási engedélyek a tárgyév végéig érvényesek. A kiadott behajtási engedély a munkavégzés helyére érvényes.

Járművek napi behajtási engedély kiadásának szabályai

Napi behajtási engedélyt kaphatnak azon beszállítók, áruszállítók, munkavállalók, akik gépjárművel történő behajtása a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére, a munkájukhoz feltétlenül szükséges.

Áruszállító jármű az a jármű, amely a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területéről, vagy területére árut szállít, fuvaroz.

Járművel a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területére történő behajtásakor, azonosításra kerül a sofőr, a jármű és a szállítmány, majd pozitív azonosítás után, napi behajtási engedély adható. Napi behajtási engedély kiadás feltétele a fényképes, személyazonosításra alkalmas hivatalos okirat, továbbá a hivatalos fuvarozási okmányok bemutatása. A fogadókészségről minden esetben meg kell győződni. Az érkező gépjármű a területre csak akkor léptethető be, ha a fogadókészség biztosítva van.

Az áruszállító járművek a MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területén, csak a ki és berakodás, az áruszállítással kapcsolatos ügyintézés időtartalmáig tartózkodhatnak.

5.5.5.2. Kilépési szabályok, követelmények az objektumok elhagyásakor

A MOL Nyrt. és MOL-csoport magyarországi leányvállalatai objektumainak területéről MOL Nyrt. és a MOL-csoport magyarországi leányvállalati tulajdonába tartozó bármely tárgyat, eszközt, t csak kiviteli engedéllyel lehet kiszállítani. A kiviteli engedéllyel történő kiszállítás alól mentesek a személyi használatra kiadott tárgyi eszközök (pl. lap-top, mobiltelefon, kézi számítógép – PDA -, navigációs készülék, egyéb műszerek, melyet nyilvántartás szerint használnak,- stb.)

A kiviteli engedély, vagy szállítólevél kiállítása, és engedélyeztetése a felelős megőrző feladata. A kiviteli engedély, vagy szállítólevél engedélyezésre az objektumban működő szervezetek illetékes vezetői jogosultak.

Ha egy munkafolyamathoz szükséges, a külsős cégek behozhatnak az objektum területére anyagokat, eszközöket, szerszámokat, és egyéb tárgyakat, de ennek előfeltétele, hogy ezek szállítólevelen szerepeljenek. A szállítólevelet a Régió Biztonság MOL illetékes munkatársai illetve az általuk megbízott személyek ellenőrizhetik.

5.5.5.3. MOL Nyrt. Komáromi Telepére történő belépés szabályai

A MOL Nyrt. Komáromi Telepére csak érvényes belépési/behajtási engedély birtokában lehet belépni/behajtani. Jogosultság az azonosítás céljából szolgáló belépő kártyához rendeltén történik.

Beléptető rendszerrel védett terület

- A beléptető rendszerrel védett területekre csak olyan személy léphet be, aki a kártyaolvasó berendezésen beolvastatta a kártyáját, ott zöld jelzést kapott.
- Belépőkártyát a kártyaolvasókon minden esetben olvastatni kell, használata nélkül belépni, más jogosult személy, gépjármű mögött, jogosulatlanul belépni, behajtani tilos.
- Gépjárművel történő behajtás esetén a járműben csak a gépjárművezető tartózkodhat. Az utasoknak a személyi terminálon kell áthaladniuk, vagy más módon kell biztosítani be- illetve kilépéskori azonosításukat.
- A napi belépőkártyák, legkésőbb a kiadástól számított 24 óráig lehetnek érvényesek. A belépőkártyát a területről való távozás után a biztonsági szolgálatnak le kell adni.

Főmunkaidőn kívül, szabad- és munkaszüneti napokon munkavégzés céljából történő belépés szabályai

A MOL Nyrt vezetői, (objektumvezető, és annak helyettesei) az EBK munkatársai, főmunkaidőn túl előzetes bejelentés nélkül is beléptethetők a területre. A tevékenység folyamatosságának fenntartása érdekében a hibaelhárító készenléti szolgálatok és a hibaelhárításban közreműködők a hibaelhárítás érdekében, bármely napszakban beléphetnek. A belépést az ügyeletes vezető, vagy a diszpécser engedélyezi.

5.5.5.3.1 Beléptető rendszer használata

Személyi átjárók használata

A belépőkártyát a kártyaolvasóhoz közelítve 2-10 cm távolságból lehet működésbe hozni a forgókapu, forgó keresztet stb. vagy ajtót. Ha a kártyát elfogadta a kártyaolvasó, akkor kell belépni a forgóvillaóhoz, kereszthez, és ezt gyengén tolvá, fordítva lehet áthaladni a forgóvillán, kapu forgószárnyán. Az ajtó hangjelzést követően nyitható.

Sorompós átjárók használata

A belépőkártyákat a kártyaolvasóhoz közelítve 20-70 cm távolságból lehet a sorompót működésbe hozni. Ha a kártyákat elfogadta a kártyaolvasó, akkor az olvasón lévő led 1 másodpercig zölden világít. A sikeres belépéshez mind a személyi, mind a gépjármű belépőkártyának érvényesnek kell lennie! A sorompó felnyílása után a gépjárművével áthaladhat az átjárón, ezek után a sorompó automatikusan lecsukódik.

Soha nem haladhat át másodikként, belépőkártya használata nélkül. A sorompó megrongálásából eredő károkat a MOL Nyrt. részére meg kell téríteni! Amennyiben a sorompó(k) nyitott állapotban vannak meghibásodás vagy műszaki okokból, pl. hó eltakarítás miatt) a belépőkártyák használata kötelező, zöld jelzés (az olvasón lévő led, 1 másodpercig zölden világít) után haladhat át a másik biztonsági zónába.

Kilépési szabályok, követelmények

A MOL Nyrt. Komáromi Telep biztonságának, munkavállalóinak és tárgyi eszközeinek védelme érdekében, a biztonsági szolgálat átvizsgálhatja a területen tartózkodó, be és kilépő személyeket, járműveket. Az ellenőrzésre való felszólítást követően minden személy kötelessége együttműködni.

5.5.6. Biztonsági rendszerek

A Telepen 24 órában működő kamerás figyelőrendszer van kiépítve. A rendszer lefedi a távvezetéki fogadóállomás, az uszálytöltő, a vasúti töltő, -lefejtő, közlekedési utak, műszertermek, telepi ki és belépési pontok, valamint a tankautó-töltő területét. A kamerák által rögzített képet a Civil – Pajzs Zrt. szolgálata folyamatosan figyeli, a kapott adatokat videó-felvevőrendszer rögzíti, így a tárolt adatok bármikor visszakereshetők és kiértékelhetők. A kamerák és a hozzájuk tartozó elektromos berendezések féléves



karbantartásban részesülnek. A felmerülő hibák elhárítása 24 órán belül megtörténik. A rendszer szünetmentes működését áramkimaradás esetén akkumulátor telepek biztosítják.

6. SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS EZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE

A kockázat azonosítása és elemzése a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvénnyel és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelettel összhangban készült.

6.1. A létesítmények kiválasztása

A kiválasztási módszer alapján a kockázatok elsődleges értékelésére került sor. A technológia azon szakaszai kerültek feltérképezésre, amelyek elkülöníthetők távvezérlésű szerelvényekkel baleset esetén úgy, hogy a veszélyes anyag kijutási valószínűsége a technológián kívülre a lehető legkisebb legyen.

A jelzőszám az üzemi feltételek valamint a tárolt anyagok, a kiválasztási szám a veszélyes létesítményrész elhelyezése alapján határozható meg. Ezek értékei a táblázatokban vannak feltüntetve az egyes értékelt egységekre vonatkozóan. Kiválasztási alapul szolgálnak a részletesebb kockázatelemzéshez.

6.2. Az eseménysorok specifikációja és leírása

A CPR 18E módszer ajánlásai alapján egy létesítménytípust több reprezentatív baleseti eseménysor jellemez. A reprezentatív baleseti eseménysorok kiválasztása konzervatív eljárás alapján történik. A kiválasztott eseménysorokat a következő rész tartalmazza. A 6.2.1.-es táblázatban azok az események vannak feltüntetve, amelyeket a kockázat számítása során szükséges figyelembe venni. A baleseti eseménysorok részletes leírása és a modellek grafikus kijelölése a 6.3.-as fejezetben található külön-külön minden értékelt forrásra vonatkozóan.

Az uszálytöltő különleges esetet jelent, értékelése a 6.7.2.-es fejezetben található.

A stratégiai készletek cseréjével kapcsolatos források a hatóság kérése alapján szerepelnek az elemzésben. A baleseti eseménysorok a szakértői megítélés alapján lettek kiválasztva (vasúti tartálykocsik – a reprezentatív baleseti eseménysorok ugyanazok, mint a 48. sz. forrás esetében, csővezetékek – feltételezett baleseti eseménysorok a CPR 18 alapján).

Az elemzés végeredménye a 6.2.1.-es táblázatban feltüntetett reprezentatív baleseti eseménysorok jegyzéke.

6.2.1. táblázat Reprezentatív eseménysorok jegyzéke – Komárom Telep

Forrás megnevezése	Jel.	Reprezentatív baleseti eseménysor
A. 5000 m ³ -es benzin tartályok	A1	Benzin azonnali kiömlése a védőgödörbe
	A2	Benzin folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe
	A3	Benzin folyamatos kiömlése a védőgödörön kívülre
B. Vasúti tartálykocsik - LPG tárolás	B1	LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból
	B2	LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból
C. Vezetékek	C1	Benzin folyamatos kiömlése a csővezetékéből
D. Tankautók	D1	Benzin azonnali kiömlése
	D2	Benzin folyamatos kiömlése
E. Vasúti tartálykocsik	E1	Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén
	E2	Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén
	E3	Benzin azonnali kiömlése
	E4	Benzin folyamatos kiömlése
F. Távvezetési fogadóállomás	F1	Benzin kiömlése a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül
	F2	Benzin kiömlése a földfeletti vezetékből a vezeték sérülésének következtében
G. 20000 m ³ -es gázolaj tartályok	G1	Gázolaj azonnali kiömlése a védőgödörbe
	G2	Gázolaj folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe
	G3	Gázolaj folyamatos kiömlése a védőgödörön kívülre
H. Benzin töltetű vasúti tartálykocsik	H1	Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén
	H2	Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén
	H3	Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból
	H4	Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból
I. Gázolaj töltetű vasúti tartálykocsik	I1	Gázolaj azonnali kiömlése a töltés helyszínén
	I2	Gázolaj folyamatos kiömlése a töltés helyszínén
	I3	Gázolaj azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból
	I4	Gázolaj folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból
J. Csővezeték a gázolaj tartályoktól az uszálytöltőig	J1	Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a tartály és az uszálytöltő között
K. Csővezeték a gázolaj tartályoktól a vagonöltőig	K1	Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a tartály és a vagonöltő között
L. Csővezeték a benzin tartályoktól a vagonöltőig	L1	Benzin kiömlése a csővezetékéből a tartály és a vagonöltő között
M. Csővezeték a távvezetési fogadóállomástól a gázolaj tartályokig	M1	Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a távvezetési fogadóállomás és a tartály között
N. Csővezeték a távvezetési fogadóállomástól a benzin tartályokig	N1	Benzin kiömlése a csővezetékéből a távvezetési fogadóállomás és a tartály között

6.2.1. Benzin és gázolaj tárolótartályok

A Komáromi Telepen a tárolótartályokban végtermékeket tárolnak. A tartályok két fajtáját használják. A benzint belső úszótetővel ellátott tartályokban, a gázolajat pedig merevtestes tartályokban tárolják. Az egyszeres elhatárolású, szimplafalú atmoszférikus tartályok mindegyikét agyag védőgödör veszi körül. A védőgödör a tárolótartály teljes tartalmát elfolyás esetén felfogja. Minden tartály rendelkezik palásthűtéssel és beépített tűzvédelmi rendszerrel. A diszpécser a tartályok szintváltozásait a képernyőn követi nyomon a diszpécserközpontban. A tartályok magas szintet jelző jelzőrendszerrel és két

szintbeállítással is rendelkeznek. A tartály első szintjének elérésekor riasztójelzés érkezik a diszpécserközpontba. A második szint elérésekor automatikusan lezár a betároló vezetéken lévő motoros szerelvény.

Az értékelésre kerülő tartályok jegyzéke a számításokhoz szükséges paramétereikkel együtt a 6.2.1.1.-es táblázatban van feltüntetve.

6.2.1.1. táblázat Az elemzett tartályok jegyzéke

A baleseti eseménysorok azonosítása a tartályokra a CPR 18E kézikönyv [8] ajánlása alapján történt.

AZ EGYSZERES ELHATÁROLÁSÚ (SZIMPLAFALÚ) ATMOSZFÉRIKUS TARTÁLYOK BALESETI ESEMÉNYSORAI	
Az anyag azonnali kiömlése a védőgödörbe	a teljes tárolt mennyiség azonnali kiömlése
Az anyag folyamatos kiömlése a védőgödörbe	a teljes tárolt mennyiség kiömlése 10 perc alatt
Az anyag folyamatos kiömlése a környezetbe	az anyag kiömlése a max. DN500-as nyíláson keresztül

6.2.2. Tankautótöltő

A telepen COTAS (Computer Operated Terminal Automation System - számítógép-vezérelt terminál-automatizálási rendszer) automatikus tankautótöltő üzemel. Ez a rendszer egyrészt a tankautók töltését, adalékolását lehetővé tevő technológiai rendszerből (a továbbiakban: tankautótöltő) és annak vezérlésére szolgáló technikai eszközökből, másrészt a rendszer használatához szükséges adatok kezelését biztosító szoftverből áll.

A TANKAUTÓK BALESETI ESEMÉNYSORAI	
Az anyag azonnali kiömlése a környezetbe	A tartálykocsi teljes tartalmának kiömlése
Folyamatos kiömlés a legnagyobb átmérőjű sérült csővezetékéből	Folyamatos kiömlés a tankautóból DN 100-as nyíláson keresztül

6.2.3. Vasúti tartálykocsik töltése és a termékek átmeneti tárolása a telepen

A vasúti töltő feladata a telep belső tárolóterén, valamint a 200 em³-es tárolóterén lévő tartályokban tárolt benzinek, gázolajok, fázisolaj, valamint a Rossi Biofuel Zrt. részére FAME vasúti tartálykocsiba töltése, kiszállítása.

A VASÚTI TARTÁLYKOCSIK BALESETI ESEMÉNYSORAI	
Az anyag azonnali kiömlése a környezetbe a vasúti tartálykocsiból a töltőálláson	a vasúti tartálykocsi teljes tartalmának azonnali kiömlése
Az anyag folyamatos kiömlése a környezetbe a vasúti tartálykocsiból a töltőálláson	folyamatos kiömlés a vasúti tartálykocsiból max. DN 100-as nyíláson keresztül
Az anyag azonnali kiömlése a környezetbe a vasúti tartálykocsiból a töltőálláson kívül	a vasúti tartálykocsiban átmenetileg tárolt teljes mennyiség azonnali kiömlése
Az anyag folyamatos kiömlése a környezetbe a vasúti tartálykocsiból a töltőálláson kívül	az átmenetileg tárolt teljes mennyiség folyamatos kiömlése a max. DN100-as nyíláson keresztül

6.2.4. Uszálytöltő

A telephez tartozó uszálytöltő feladata a komáromi telepről vízi úton - uszályban - szállítandó anyagok töltése, illetve a beérkezett anyagok lefejtése.

Töltés a telep tartályparkjából szivattyúkkal történik. Lefejtés a pontonon elhelyezett szivattyúval lehetséges.

AZ USZÁLYOK BALESETI ESEMÉNYSORAI	
Az anyag folyamatos kiömlése a csővezetékéből a folyóba	Tízperces kiömlés a szétszakadt töltő csővezetékéből
Az anyag azonnali kiömlése az uszályból a folyóba	Az uszályban jelen lévő anyag teljes mennyiségének azonnali kiömlése

6.2.5. Stratégiai tartalékok és készletcseréjük

6.2.6. LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása

Az LPG töltetű vasúti tartálykocsik tárolása a kijelölt tároló helyen történik három vágányon.

A VASÚTI TARTÁLYKOCSIK BALESETI ESEMÉNYSORAI	
Az anyag azonnali kiömlése a környezetbe a vasúti tartálykocsiból	a vasúti tartálykocsiban tárolt teljes mennyiség azonnali kiömlése
Az anyag folyamatos kiömlése a környezetbe a vasúti tartálykocsiból	a tárolt teljes mennyiség folyamatos kiömlése a max. DN100-as nyíláson keresztül

6.3. Hibafa-, eseményfa-elemzés és a következmények értékelése

A jelentésnek ez a része a 6.3.1.-es táblázatban szereplő eseménysorok előfordulási valószínűségének és a következményeinek értékelését tartalmazza.

Minden egyes elemzés bevezetőjében grafikusán ábrázoltak az elemzett létesítmények. Utána következik a létesítmény leírása a kezdeti alapesemény részletes leírásával együtt. A következő lépés bemutatja a hibafát és a minimális metszethalmazokat. A csúcsesemény (Top event) gyakorisága a hibafából az eseményfában úgy jelenik meg, mint kiváltó esemény. Az eseményfában a biztonsági rendszerek figyelembevételével kerül kiszámításra az egyes következmények gyakorisága. Veszélyes eseményre a hőhatás, lökőhullám, illetve a toxikus diszperzió hatótávolsága külső kihatásként van számszerűsítve. A hatótávolság a következmények kártyájába van bejegyezve. A legnagyobb hatótávolság grafikus ábrázolására is sor került. Az egyes részelemzések összefoglalásában szerepel a dominóhatás kiértékelése is.

6.3.1. Hibafaelemzés

A valószínűség elemzés menete több összefüggő lépésen alapul:

- azon üzemzavarok és kezdeti események azonosítása, amelyek a kiváltó esemény feltételezhető baleseti eseménysorához vezetnek,

- a hibafák szerkesztése az egyes eseménysorok számára, a hibafa csúcseseménye az eseményfa kiváltó (kezdeti) eseménye,
- a kiváltó események valószínűségi adatainak gyűjtése és feldolgozása (gyakoriság, valószínűség),
- a kiváltó esemény előfordulási gyakoriságának számszerűsítése,
- a kiváltó események következményeinek modellezése eseményfa segítségével és hibafák szerkesztése biztonsági rendszerekre (ha a technológia reakciója azonos több kiváltó eseményre, az eseményláncok egyazon eseményfával modellezhetők),
- a baleseti eseményláncok előfordulási gyakoriságának számszerűsítése,
- a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek következményeinek modellezése, kihatásuk meghatározása.
- az egyes következmények és baleseti eseménysorok hozzájárulásának számszerűsítése az egyéni kockázatához,
- a vizsgált technológia teljes egyéni és társadalmi kockázatának meghatározása.

A valószínűségi kockázatelemzés a veszélyes anyagok környezetbe kerülési egyedi/specifikus eseményeinek meghatározásán alapszik. Összhangban a tanulmány terjedelmével, amely a feladat leírásában van meghatározva, az események kiválasztása reprezentatív az események teljes spektrumára. A hasonló következményű súlyos baleseti események csoportosíthatók, és egyazon eseményfában ábrázolhatók. Az adott csoportban a kiváltó esemény előfordulási gyakoriságát az ide besorolt kiváltó események gyakoriságának összege adja.

A jelentés ezen részének célja a veszélyek azonosítása. Azonosításra kerülnek azon kiváltó események, melyek a veszélyes anyagok környezetbe jutásához vezetnek a telep létesítményeiből. A kismennyiségű kiáramlásokkal a csővezetékekből vagy más létesítményekből az elemzés nem foglalkozik. Hatásuk a környezetre nézve elhanyagolható.

A kiváltó események előfordulási gyakoriságának elemzése a hibafák segítségével történik. A kiválasztási módszer eredményeiből indul ki.

A kiválasztási módszer elemzi a veszélyes anyagokat tartalmazó létesítményeket, vagy azok részeit. A kockázat forrásainak kiválasztása a létesítmények objektív összehasonlításának elvéből indul ki. Kiváltó esemény bekövetkezése után (pl. csőrepedés vagy tartály széthasadása) csak az a veszélyes anyagmennyiség kerül a környezetbe, amely az adott pillanatban ott található. A szerelvény elzárása megakadályozza a veszélyes anyag teljes mennyiségének kiömlését a környezetbe.

A veszélyes létesítmények és paramétereik kiválasztása alapján, valamint a veszélyes anyagok mennyiségétől függően meghatározhatók a baleseti eseménysorok és azon események, melyek következményei veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetet okozhatnak. Az azonosított csúcsesemények alkotják a hibafa-elemzés (Fault tree) alapját.

A következő veszélyes technológiai létesítményrészek és berendezések kiválasztására került sor:

- A. 5000 m³-es benzin tartályok**
- B. Vasúti tartálykocsik – LPG tárolás**
- C. Vezetékek**
- D. Tankautók**
- E. Vasúti tartálykocsik**
- F. Távvezetési fogadóállomás**
- G. 20000 m³-es gázolaj tartályok**
- H. Benzin töltetű vasúti tartálykocsik**
- I. Gázolaj töltetű vasúti tartálykocsik**
- J. Csővezeték a gázolaj tartályoktól az uszálytöltőig**
- K. Csővezeték a gázolaj tartályoktól a vagonöltőig**
- L. Csővezeték a benzin tartályoktól a vagonöltőig**
- M. Csővezeték a távvezetési fogadóállomástól a gázolaj tartályokig**

N. Csővezeték a távvezetéki fogadóállomástól a benzintartályokig

Ezután a baleseti eseménysorok meghatározása következett.

6.3.2. Eseményfák

A QRA gyakorlati alkalmazásakor az egyes kiváltó eseményeket csoportosítják. Ez az eseményfa kidolgozásának alapja. Egyazon csoportba sorolt kiváltó események azonos baleseti lefolyással bírnak, ugyanazok a követelményeik a biztonsági rendszerekkel és a kezelő személyzettel szemben.

A baleseti eseménysorok modellezésére eseményfák használatosak, melyek veszélyes anyagok környezetbe kerülésének eseményláncait és következményeit ábrázolják. Súlyos baleset azért fordulhat elő, mert meghibásodnak a veszélyes anyagokat a környezettől elkülönítő berendezések. Az eseményfa a kiváltó eseménnyel előidézett súlyos baleset lefolyásának valószínűségi elosztását mutatja, tekintettel azon biztonsági rendszerekre, melyek a baleset elfojtása céljából avatkoznak be, valamint a személyzet tevékenységére.

Az eseményfa szerkesztésnél több esemény van figyelembe véve. Ezek befolyásolhatják a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek lefolyását és következményeit (például a kiáramlás azonnali meggyulladás vagy késői meggyújtása).

A valószínűségértékek kiválasztásának indoklása az M4 mellékletben szerepel.

6.3.3. A létesítmények és események jelölése a hibafa-elemzésben

A létesítmények és a meghibásodások egyértelmű azonosítása végett egységes kódrendszert alkalmaznak a hibafákban és eseményfákban.

A csúcsesemény a hibafákban az alábbi módon van megjelölve:

XXYY-ZZ,

ahol

XX – az elemzett üzembrészleget jelenti (KOM – Komárom Telep),

YY – a kiválasztási módszer alkalmazásának keretén belül meghatározott, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek forrásának azonosítója, (40 – 40. sz. forrás)

ZZ – az adott forráson a kiváltó esemény baleseti eseménysorának sorszámmal ellátott megjelölése

A hibafa alapeseményeinek megjelölése betűkből és számokból áll a következő formában:

XXYY-MMMM-NNNA,

ahol

XXYY – jelöli az üzemet és az elemzett létesítmény vonatkozási pontját,

MMMM - jelöli a berendezést a tervrajz alapján (pl. 5033),

NNNN - jelöli a berendezés fajtáját az osztályozás alapján (pl. 3611 – egyszeres elhatárolású berendezés)

A – meghibásodás fajtájának megjelölése az adott berendezésen (pl. A = a berendezés szétszakadása).

A teljes kód egy meghibásodásra például lehet a következő: KOM40-5033-3611A. Meghibásodást jelöl a Komárom telepen, a 40. sz. forráson (a forrás száma a kiválasztási módszer eredményei alapján), az 5000 m³ térfogatú tárolótartályon, a meghibásodás típusa az egyszeres elhatárolású tartály sérülése, minek következményeként tartalmát elveszti (3611A – a meghibásodás kódja az elfogadott taxonómia alapján).

A csővezeték-hálózat esetében a kód hasonló. Az adott csővezeték megjelölése a kiválasztási módszer eredményei alapján történik. A berendezés meghibásodásánál adott az előfordulási gyakoriság és a szakirodalom, ahonnan az adat származik.

6.3.4. A külső tényezők értékelése

A hibafák szerkesztésének szakaszában a következő külső tényezők voltak elemezve:

- földrengés,
- földcsuszamlás,
- áradás,
- járművek ütközése,
- külső tűzeset.

Mivel a külső események súlyos következményekkel lehetnek a finomító berendezéseire, előfordulási valószínűségük meghatározása és hatásuk részletes elemzése szükséges. Ha ilyen elemzések nem hozzáférhetők, a szakirodalom generikus adatai használhatók. Ezek azonban csak orientációs jellegűek.

A külső eseményekre vonatkozólag a szakirodalomban [9] az alábbi generikus adatok találhatóak:

	A külső esemény megnevezése	A külső esemény gyakorisága (generikus adat) [év ⁻¹]
1	Földrengés	1.10 ⁻⁸
2	Földcsuszamlás	2.10 ⁻⁹
3	Áradás	1.10 ⁻⁷
4	Járművek ütközése	2.10 ⁻⁷
5	Külső tüzeset	1.10 ⁻⁶

Földrengés

Magyarországon 2005 óta - az Európai Unió többi államához hasonlóan - az EUROCODE 8 szabvány (MSZ EN 1998-1) van érvényben az épületek földrengés elleni méretezésére. Az EUROCODE 8 szabvány érvénybe lépése előtt az MI-04.133-81 méretezési irányelv volt alkalmazandó, de annak érvénytelenítése és az új szabvány megjelenése között is az 1998. jan.1-én életbelépett új Építési Törvény és az OTÉK 55. is kötelezően előírta a földrengés elleni méretezést.

A földrengéskockázat meghatározása annak kiszámítását jelenti, hogy valamely területen megadott méretű talajrázkódás adott időszak alatt milyen valószínűséggel várható. A földrengéskockázat meghatározás eredménye a veszélyeztetettségi görbe, mely a talajgyorsulás értékek előfordulási valószínűségét (éves gyakoriságát) adja meg. Egy adott valószínűség mellett számított különböző periódusú (frekvenciájú) rezgések előfordulási valószínűsége pedig a veszélyeztetettségi válaszspektrum, mely a földrengés biztos tervezés alapját képezi.

A földrengéskockázat egyszerű jellemzője az adott területen földrengés következtében várható legnagyobb gyorsulás (PGA - Peak Ground Acceleration).

Komárom területén 50 év alatt 10% meghaladási valószínűséggel (475 évente egyszer) 1,06 m/s² földrengésből származó vízszintes gyorsulás várható. Ily módon az MSZ EN 1998-1 (EUROCODE 8) szerint definiált földrengésből származó maximális horizontális gyorsulás az alapkőzeten [A típusú talajon] $a_{gR} = 1,06 \text{ m/s}^2$. [2]

A Komárom Telep abba a zónába tartozik, ahol a földrengések előfordulásának magas a kockázata. Tekintettel arra, hogy nincs kidolgozva tanulmány, amely bizonyítaná, hogy a berendezések ellenállnak egy bizonyos nagyságú földrengésnek, a szakirodalomból generikus adatot használtunk fel (1.10⁻⁸ év⁻¹).

Földcsuszamlás

Ilyen fajta külső esemény előfordulása Komárom Telep területén nem valószínű. A telep síkságon fekszik, jelentősebb emelkedések (kb. 6 m) nélkül. A földcsuszamlás tehát ki lett zárva a hibafából.

Áradás

A lehetséges árvízhelyzetek kialakulása szempontjából elemzések voltak végezve a lehetséges árvizekről, melyekből az következik, hogy a Duna szintjének emelkedése esetében nem fenyeget a telep elárasztása vízzel. A terület árvízvédelmi gáttal van védve.

Az előző pontokban felsorolt természeti hatások okozta potenciális szennyezés okozta károk valószínűsége elhanyagolható. A technológiai rendszer föld felett került elhelyezésre, így a legkisebb deformálódás, elmozdulás azonnal észlelhető, a szükséges védőintézkedések időben megtehetőek.

Járművek ütközése

A tankautó töltő területén egyirányúsított a járművek mozgása. A tankautók a töltő-lefejtő állásokig mehetnek és vissza a kijáráshoz.

A telepen korlátozott a járművek mozgása. A telepre csak a bejárat kapun keresztül engedéllyel rendelkező járművek juthatnak be az őrző-védő szolgálat felügyelete mellett. A legnagyobb megengedett sebesség 20 km/h-ra korlátozott. A tankautók külön portán keresztül jutnak el a töltőálláshoz, amely a telep északnyugati sarkában helyezkedik el, az 5013, 5012 és 5031-s tartályok közelében. Mozgásuk korlátozott a töltőállomásig és vissza a kijáráshoz. A környező tartályokat a lehetséges ütközések ellen védőgátak védik. A vasúti tartálykocsik töltésének helyszínén és annak közelében nincs közút, ezért az ütközést az elemzésben nem vesszük figyelembe.

Külső tüzeset

Külső tüzeset, mint S.1 esemény a Purple book szerint, tankautók és vasúti tartálykocsik töltése esetében az alábbi mérlegelés alapján lett kizárva. A töltőállások alatti terület betonozott. A teljes rendszer mentén csatornarendszer van kiépítve, amely a szloptartályba vezet. A folyadék kiömlése után a tartálykocsiból a lejtett felületről a csatornarendszerbe folyik, amely elvezeti a szloptartályba. Abban az esetben, ha a folyadék meggyullad, tócsatűz keletkezik. A folyadék égése túlnyomórészt a csatornarendszerben lehetséges. Ha a töltés helyszínén egyidejűleg egy másik tartálykocsi is tartózkodik, alatta a tócsatűz csak rövid ideig tart, és nem veszélyezteti annak szerkezetét.

Ez a kizárás nem vonatkozik a vasúti tartálykocsik tárolása esetében, ahol az S.1 esemény figyelembe van véve a hibafákban. Előfordulási gyakorisága a Purple book szerint $1 \cdot 10^{-5} \text{ év}^{-1}$ az atmoszférikus tartálykocsik és $1 \cdot 10^{-6} \text{ év}^{-1}$ a nyomástartó tartálykocsik esetében.

6.3.5. A lehetséges veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek keletkezési gyakoriságának számszerűsítése és következményeinek értékelése

Az egyes eseménysorok következményei hatótávolságainak meghatározása az alábbi hőszugárzási és túlnyomási értékeknél lettek meghatározva:

Hőhatások

Hőszugárzás	Következmények
4 kW/m ²	másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél tovább tartó expozíció esetén
17,5 kW/m ²	a védőruhában való megközelítés határa
37,5 kW/m ²	acélszerkezetek sérülése

Nyomáshatások

Túlnyomás	Következmények
2 kPa	fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség
5 kPa	emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében
17 kPa	betonpanelek jelentős sérülésének határát jelenti
35 kPa	acélszerkezetek sérülése

6.3.5.1. A. 5000 m³-es benzin tartályok

6.3.5.1.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

Az 5033-as (5015, 5020, 5021) benzin tartályok azonos felépítésűek, ugyanolyan anyagot/médiumot tárolnak, azonos maximális mennyiségben (5000 m³).

Tekintettel a tárolt anyagok mennyiségének azonosságára és az elhelyezésére a telepen, a benzin lehetséges kiömlései azonos következményekhez vezetnek. Benzin egyidejű kiömlése mindkét forrásból nem valószínű. Egyidejűleg csak egy kiváltó esemény előfordulása feltételezett. Ezért lehetséges az 5033-as (5015, 5020, 5021) tartályokból a benzin kiömlést egyazon forrásába csoportosítani.

A benzin tárolása merevtetős, belső úszótetővel ellátott állóhengeres acél tartályokban történik környezeti hőmérséklet mellett. A tartályokat védőgödör veszi körül az esetleges környezetbe történő kifolyás megakadályozására. A tartályokban a benzin csak addig van tárolva, amíg elkezdődik a tartálykocsik töltése. A tartályok beépített maximális szint és maximális baleseti szint jelzőrendszerrel rendelkeznek. A baleseti szint elérésekor automatikusan leállnak a működő szivattyúk. Az automatikus szintjelzés számítógépes kijelzéssel működik a diszpécserközpontban.

Tárolótartály tüzek esetében a személyzet megnyitja az égő és a környező tartályok tető és palásthűtőit. Ezt követően értesítik a tűzoltóságot (telephelye a telep közvetlen közelében található (érkezés 5 percen belül)) és a FER-t (telephelye a telep főportálja mellett található). Minden tartály köré védőgödör van építve, amely baleset esetén képes felfogni a tartály teljes úrtartalmát.

A hibafák szerkesztése a létesítmények lehetséges kiömléseinek elbírálása alapján történt. Védőgödörbe és a környezetbe történő kiömlések fordulhatnak elő. A tartálypalást teljes szétszakadása következményeként az adott létesítményrész úrtartalmának azonnali kiömlése feltételezett. Csővezeték repedésének következtében lehetséges a benzin folyamatos kiömlése a védőgödörbe, ill. a környezetbe. A technológia nem teszi lehetővé a kiömlés leállítását a be- és kitaroló vezetékekből, így a tartály teljes úrtartalmának kifolyásával kell számolni.

Kiömlések a kisebb átmérőjű csővezetékekből, e források egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezeket az elemzés nem veszi figyelembe.

Minden tartály esetében külön hibafa lett szerkesztve, hogy meg lehessen ítélni a lehetséges külső események hatásait (környezeti feltételek, dominóhatás) minden tartály esetében külön-külön. Ez az eljárás lehetővé teszi az eseményfában szereplő adatok felhasználását is a dominóhatás megítélésénél.

A külső események minden tartály esetében külön lettek meghatározva. A lehetséges eseménysorok közül, melyek a tartályok esetében feltételezettek, a külső események következtében minden tartályon egy ilyen esemény keletkezése feltételezett, és az a legrosszabb következményekkel járó esemény (pl. a külső esemény okozza valamelyik esemény keletkezését az 5011-s tartályon, mivel a legrosszabb hatótávolságok az A1 eseménysor esetében feltételezettek, a külső események az A1 eseménysor gyakoriságánál vannak figyelembe véve).

A Komárom Telep ezen részén a következő három baleseti eseménysor meghatározására került sor:

6.3.5.1.1 A1 – Benzin azonnali kiömlése a védőgödörbe

A benzin azonnali kiömlése az 5033-as (5015, 5020, 5021) tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A tartálypalást meghibásodásakor a benzin kifolyása a védőgödörbe nem megakadályozható.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága az 5033-s tartályból a védőgödörbe $5,01E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $5,010E-06$

No	Frequency	%	Event
1	$5,00E-06$	$9,98E+01$	KOM46-5033-3611A
2	$1,00E-08$	$2,00E-01$	KOM46-A1-FOLDRENGES

Ugyanilyen hibafát lehet szerkeszteni az 5015, 5020, 5021-s tartályok esetében is. A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága ezen tartályok védőgödörbe tartályonként külön-külön $5,01E-06$ év⁻¹.

KOM A1 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése a védőgödörbe

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,7 a tűzveszélyes folyadékok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A tartály agyag védőgödörben van elhelyezve. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. A tartály környezetében nem fordul elő megnövekedett számú kiváltó forrás és a tartályok közelében idegen személyeknek nincs szabad mozgása. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor gőztűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE is keletkezhet. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják. Csak tócsatűz előfordulása is lehetséges.

A kiömlés valószínűsége erre az eseményre egy tartály esetében $5,01E-06$ év⁻¹.

**KOM A1 eseményfa**

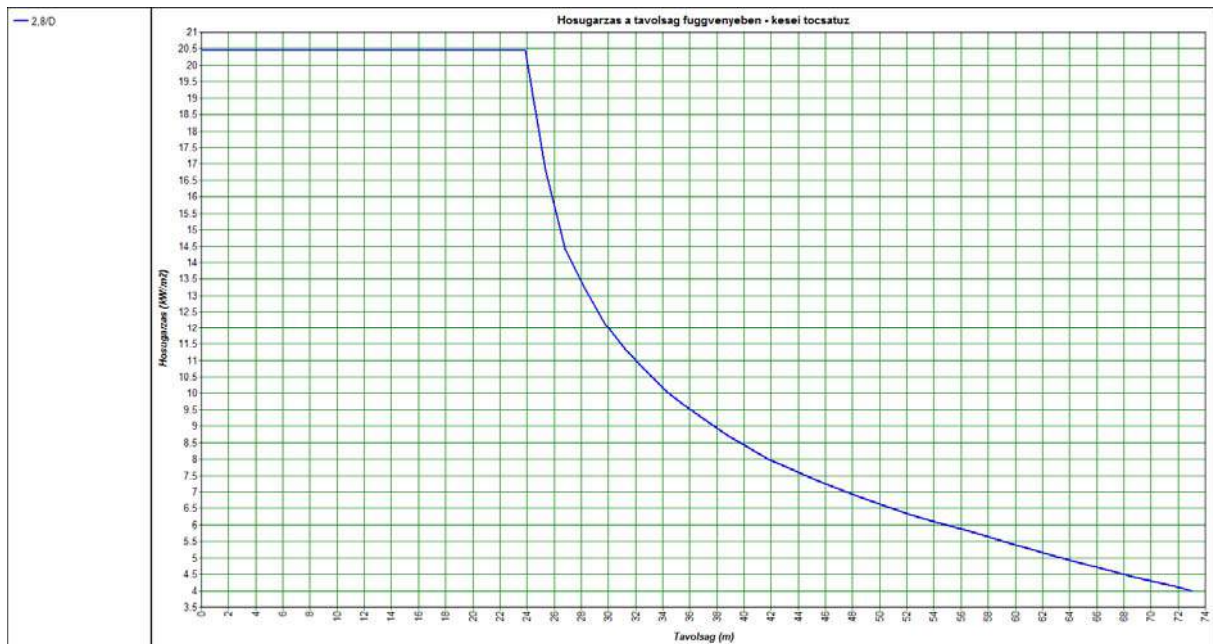
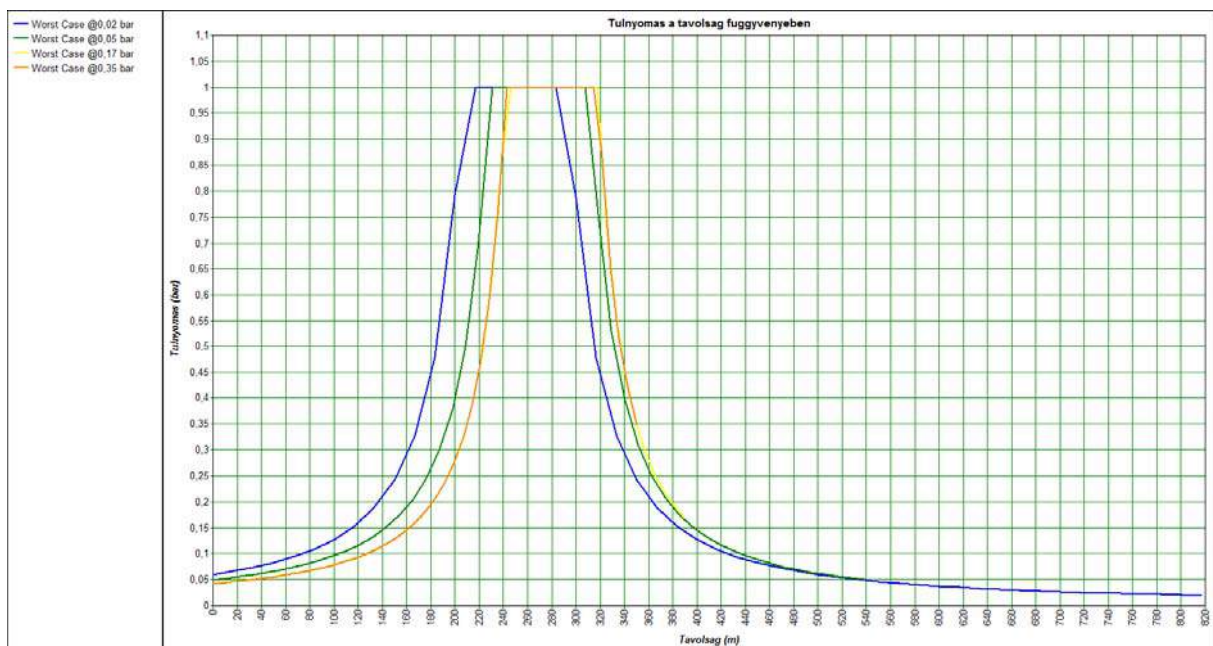
KOM_A1 - 5033	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]	
5,01E-06	I			Gőztűz	KOM_A1_Jet+Atócsa	3,51E-06	
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_A1_Gőz+Któcsa	1,35E-07	
	N						
	0,3		0,3	0,3	Kései VCE	KOM_A1_KVCE	9,02E-08
				0,2	Kései tócsatűz	KOM_A1_Któcsa	2,25E-07
		0,5	Környezet-szennyezés	KOM_A1_0			
		N					
	0,7						

Következmények elemzése

A1		A1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése a védőgödörbe					
Alapesemény		KOM-A1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	3028500		Átlagos szélesebbesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebbesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm.						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		-	ARH [tf%]		1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	50,3	0	55,2	0		
	ARH	221,3	0	190,6	0		
	ARH/2	284,5	0	250,5	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	221,3	0	190,6	0		
	ARH/2	284,5	0	250,5	0		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	47		47			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20,5		20,5			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	66		73			
	17,5 kW/m ²	25		26			
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el				
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	817		769			
	5 kPa	538		484			
	17 kPa	390		338			
	35 kPa	350		301			
Megjegyzések:							

Benzin kiömlésével számolunk a védőgödörbe a tartálypalást jelentős sérülése után. A kiömlött folyadék a kiömlés után azonnal megtölti a védőgödört, mely a tartály teljes űrtartalmának befogadására méretezett.

Ennél a kiömlésnél gyorsan kialakulhat gőzfelhő a folyadék felett. A felhő azonnali begyulladásakor gőztűz keletkezik. Ha azonnali begyulladás nem következik be, az illó részek elpárolognak, és gőzfelhőt képeznek. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz is. Ha nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

A1.1. ábra KOM_A1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)

A1.2. ábra KOM_A1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)


6.3.5.1.2 A2 – Benzin folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe

A benzin folyamatos kiömlése az 5033-as (5015, 5020, 5021) tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A tartálypalást vagy a hozzácsatlakozó csővezetékek meghibásodásakor a benzin kifolyása a védőgödörbe nem megakadályozható. A védőgödör a tartály teljes térfogatának befogadására alkalmas.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága az 5033-s tartályból a védőgödörbe $7,60E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 7,600E-06$

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-06	6,58E+01	KOM46-5033-3611C
2	1,30E-06	1,71E+01	KOM46-A2DN200B-3213A
3	1,30E-06	1,71E+01	KOM46-A2DN300K-3213A

Ugyanilyen hibafát lehet szerkeszteni az 5015, 5020, 5021-s tartályok esetében is. A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága ezen tartályok védőgödörbe függ az egyes tartályok be- és kitérő vezetékének átmérőjétől. Ez alapján a gyakoriságok az alábbiak:

- 5015-ös tartály: $1,02E-05$ év⁻¹,
- 5020-as tartály: $1,28E-05$ év⁻¹,
- 5021-es tartály: $1,28E-05$ év⁻¹.

KOM A2 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése a védőgödörbe

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,7 a tűzveszélyes folyadékok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A tartály agyag védőgödörben van elhelyezve. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. A tartály környezetében nem fordul elő megnövekedett számú kiváltó forrás és a tartályok közelében idegen személyeknek nincs szabad mozgása. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a késői gyújtás valószínűsége 0,3.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, ami ég a kiömlő anyag felszínén. Az egész mennyiségnek nem szükséges elégnie, de a földön tócsatűzként éghet tovább.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűz tócsatűz kíséri. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.

**KOM A2 eseményfa**

KOM_A2 - 5033	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
7,60E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_A2_Jet+Atócsa	5,32E-06
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_A2_Gőz+Któcsa	2,05E-07
	N			Kései VCE	KOM_A2_KVCE	1,37E-07
	0,3	0,3	0,3	Kései tócsatűz	KOM_A2_Któcsa	3,42E-07
				0,2		
			0,5	Környezet-szennyezés	KOM_A2_0	1,60E-06
		N				
		0,7				

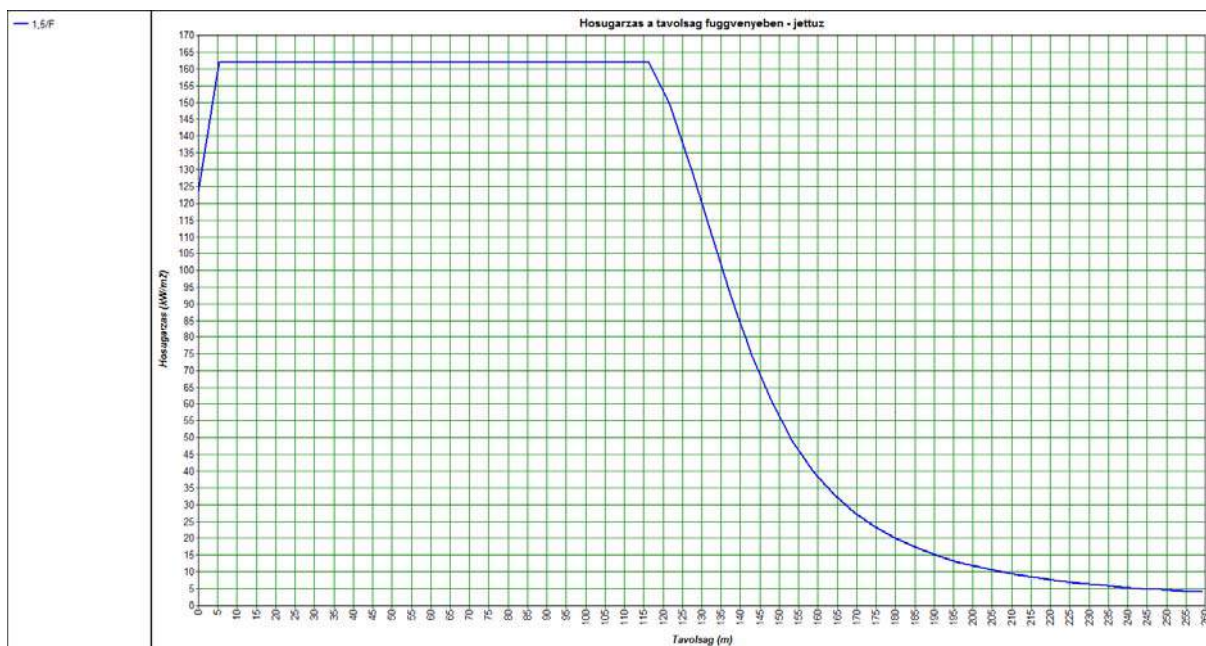
Következmények elemzése

A2		A2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a védőgödörbe 10 perc alatt					
Alapesemény		KOM-A2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	3028500		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]	6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]				ARH [tf%]	1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			5048,3	Lobbanáspont [°C]	-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]			16,89	LC50 [ppm]	-		
A cseppek átmérője [um]			658				
A kiáramlás időtartama [s]			600				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	48,0	0	34,8	0		
	ARH	90,3	0	73,7	0		
	ARH/2	115,9	0	101,4	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	90,3	0	73,7	0		
	ARH/2	115,9	0	101,4	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	119,3		106,9			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	260		251			
	17,5 kW/m ²	185		176			
	37,5 kW/m ²	161		152			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	47		47			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	21		21			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	66		73			
	17,5 kW/m ²	25		26			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	47		47			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	21		21			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	66		73			
	17,5 kW/m ²	25		26			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]		A lökéshullám távolsága [m]			
	2 kPa	444		302			
	5 kPa	277		201			
	17 kPa	184		145			
	35 kPa	158		129			
Megjegyzések:							

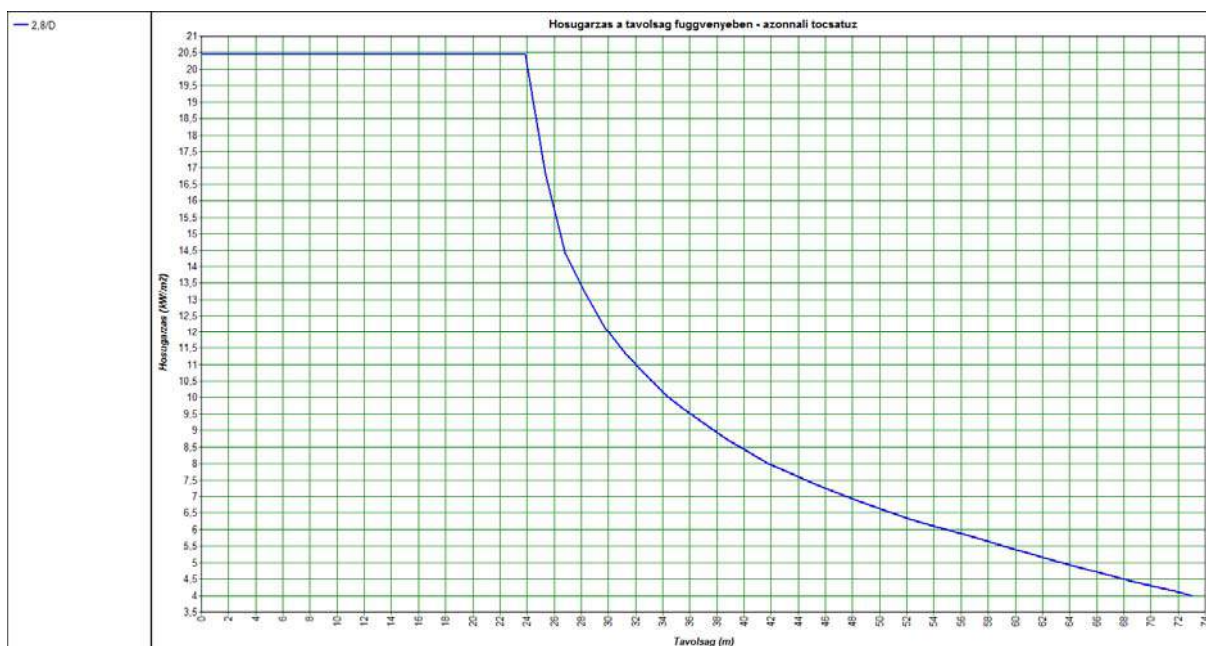
Feltételezhető, hogy a benzin a tartálypaláston található kisebb méretű nyíláson vagy a tartályhoz tartozó szétrepedt csővezetéken keresztül szivárog. A folyadék a védőgödörben marad, és fokozatosan megtölti azt. A védőgödör úgy méretezett, hogy alkalmas legyen a kiömlött folyadék teljes felfogására. Feltételezhető, hogy a folyadék nem folyik ki a védőgödörön kívülre.

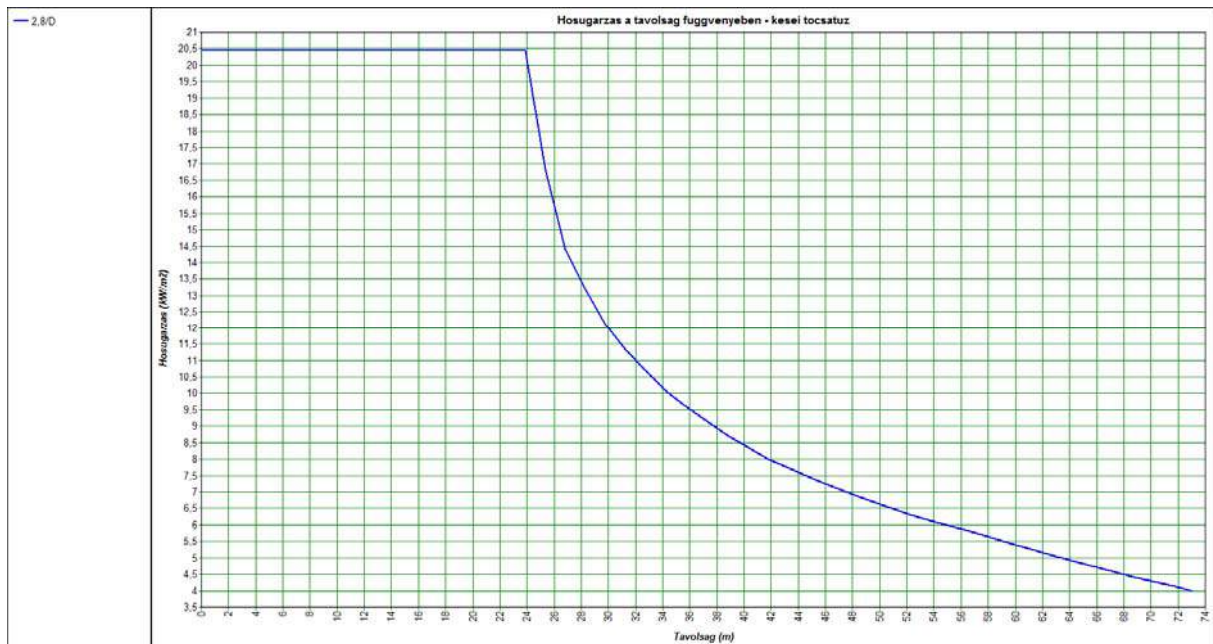
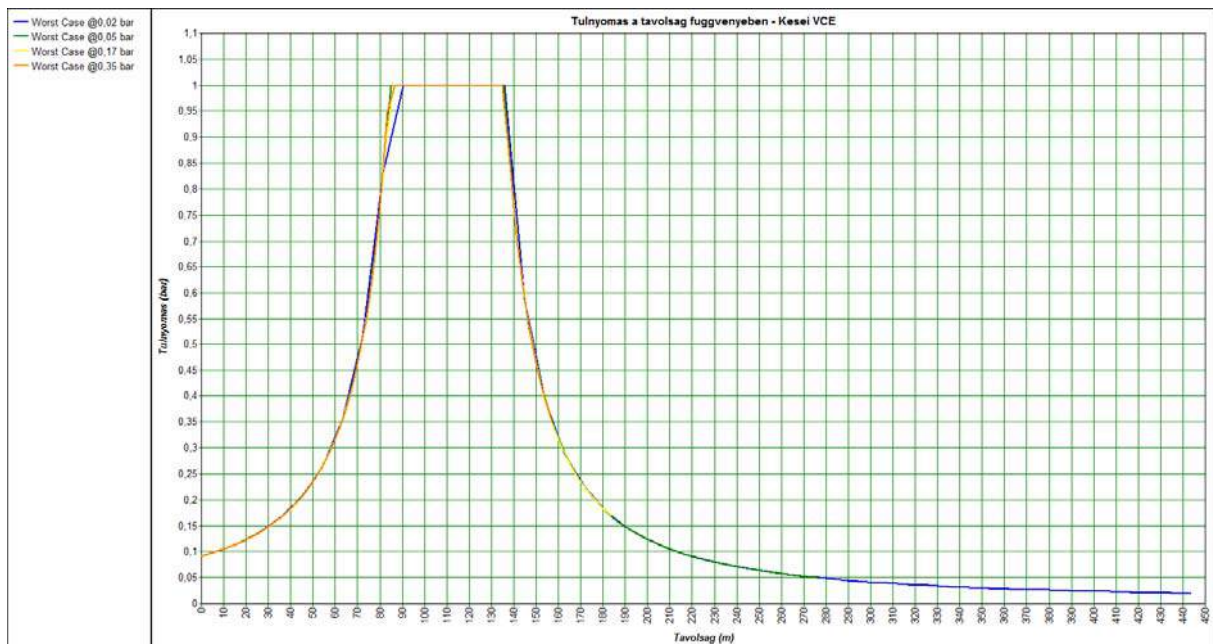
A kiömlő folyékony anyag azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. Ezt követően begyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, az illó részekből gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Ha nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

A2.1. ábra KOM_A2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – jettűz)



A2.2. ábra KOM_A2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)



A2.3. ábra KOM_A2_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)

A2.4. ábra KOM_A2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)


6.3.5.1.3 A3 – Benzin folyamatos kiömlése a védőgödrön kívülre

A benzin folyamatos kiömlése az 5033-as (5015, 5020, 5021) tartályból a környezetbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. Baleset következik be a be/kitároló vezeték meghibásodásakor, mely a védőgödrön kívül helyezkedik el. A földfeletti vezeték azon részéről van szó, amelyik a védőgödörtől az első szerelvényig vezet.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a védőgödrön kívülre az 5033-s tartályból $1,40E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $1,400E-06$

No	Frequency	%	Event
1	$7,00E-07$	$5,00E+01$	KOM46-A3DN300K-3213A
2	$7,00E-07$	$5,00E+01$	KOM46-A3DN200B-3213A

Ugyanilyen hibafát lehet szerkeszteni az 5015, 5020, 5021-s tartályok esetében is. A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a védőgödrön kívülre függ az egyes tartályok be- és kitároló vezetékének átmérőjétől. Ez alapján a gyakoriságok az alábbiak:

- 5015-ös tartály: $2,80E-06$ év⁻¹,
- 5020-as tartály: $4,20E-06$ év⁻¹,
- 5021-es tartály: $4,20E-06$ év⁻¹.

KOM A3 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése a védőgödrön kívülre

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,5 a tűzveszélyes folyadékok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. A tartály környezetében nem fordul elő megnövekedett számú kiváltó forrás és a tartályok közelében idegen személyeknek nincs szabad mozgása. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet tócsatűzzel együtt.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.



KOM A3 eseménysor

KOM_A3 - 5033	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,40E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_A3_Jet+Atócsa	7,00E-07
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_A3_Gőz+Któcsa	1,05E-07
	N			Kései VCE	KOM_A3_KVCE	7,00E-08
	0,5	0,5	0,3	Kései tócsatűz	KOM_A3_Któcsa	1,75E-07
			0,2	Környezet-szennyezés	KOM_A3_0	3,50E-07
		N	0,5			
		0,5				

Következmények elemzése

A3		A3 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a védőgödrről kívülré					
Alapesemény		KOM-A3					
Kiindulási paraméterek			Meteorológiai viszonyok				
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	3028500		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok			
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		3028500		FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		6,77		ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		318,3		Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		4090					
A kiáramlás időtartama [s]		600					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	10,9	0	8,2	0		
	ARH	23,6	0	21,7	0		
	ARH/2	32,0	0	33,8	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	23,6	0	21,7	0		
	ARH/2	32,0	0	33,8	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	36		36,8			
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	69		76			
	17,5 kW/m ²	51		55			
	37,5 kW/m ²	45		48			



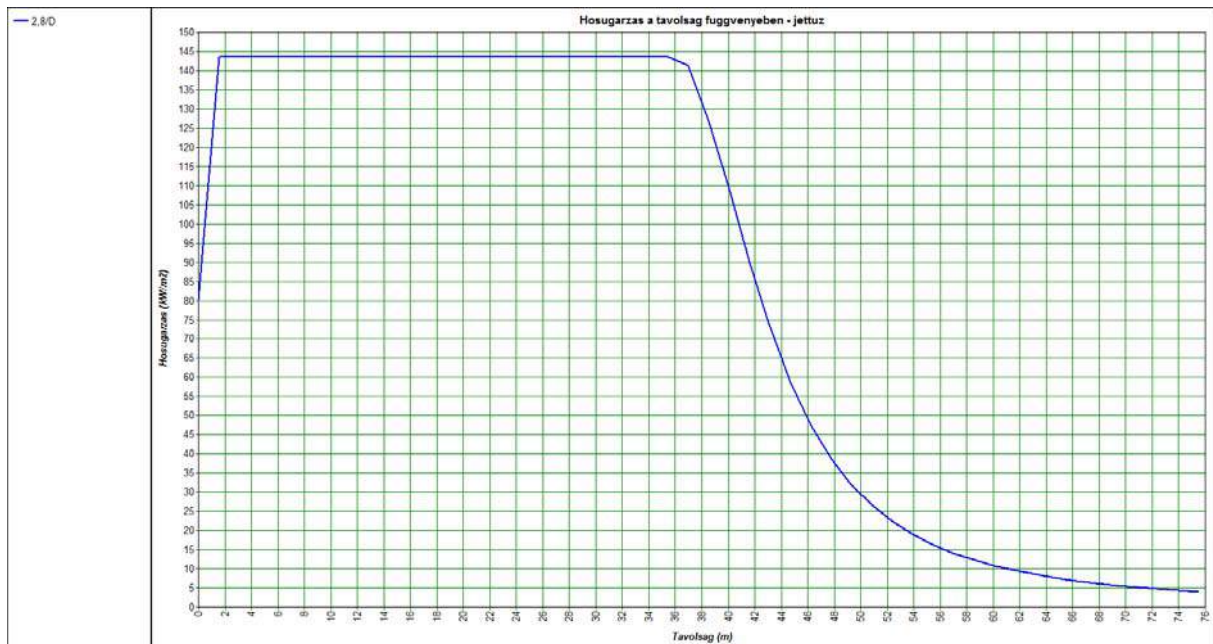
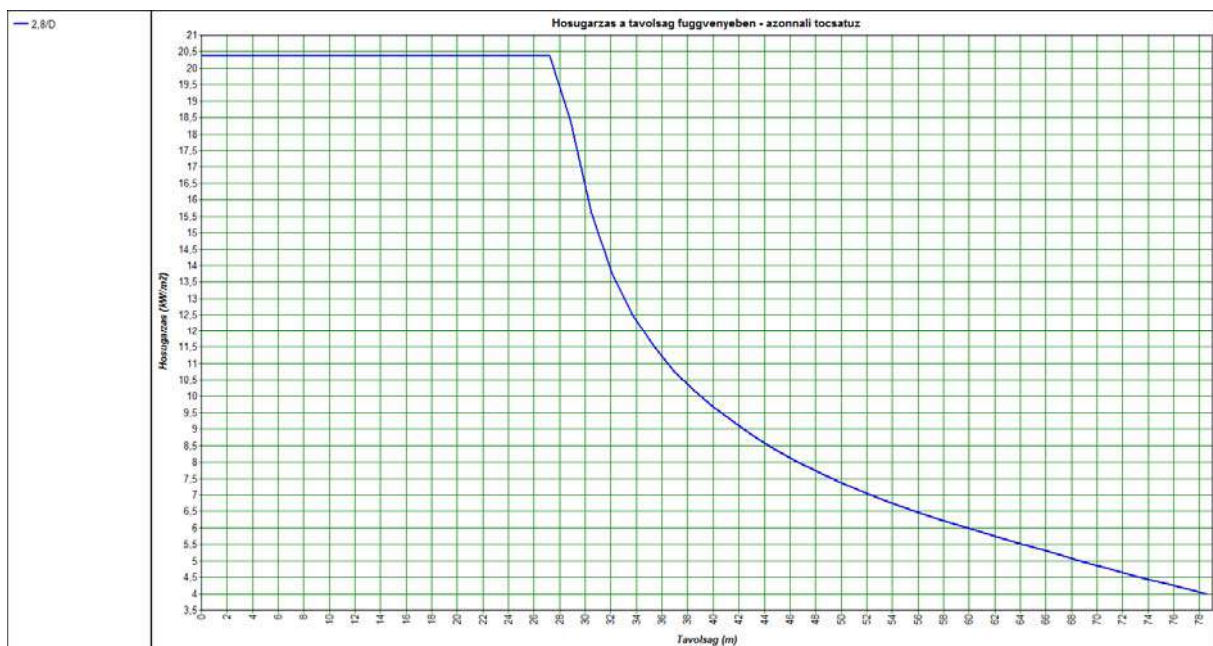
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	48,3	48,3
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	20,4	20,4
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	71	79
	17,5 kW/m ²	30	30
37,5 kW/m ²	Nem éri el	Nem éri el	
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	48,3	48,3
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	20,4	20,4
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	71	79
	17,5 kW/m ²	30	30
37,5 kW/m ²	Nem éri el	Nem éri el	
VCE késői gyújtás	Tűnyomás	A lökőhullám távolsága [m]	A lökőhullám távolsága [m]
	2 kPa	140	102
	5 kPa	85	67
	17 kPa	54	46
	35 kPa	46	41
Megjegyzések:			

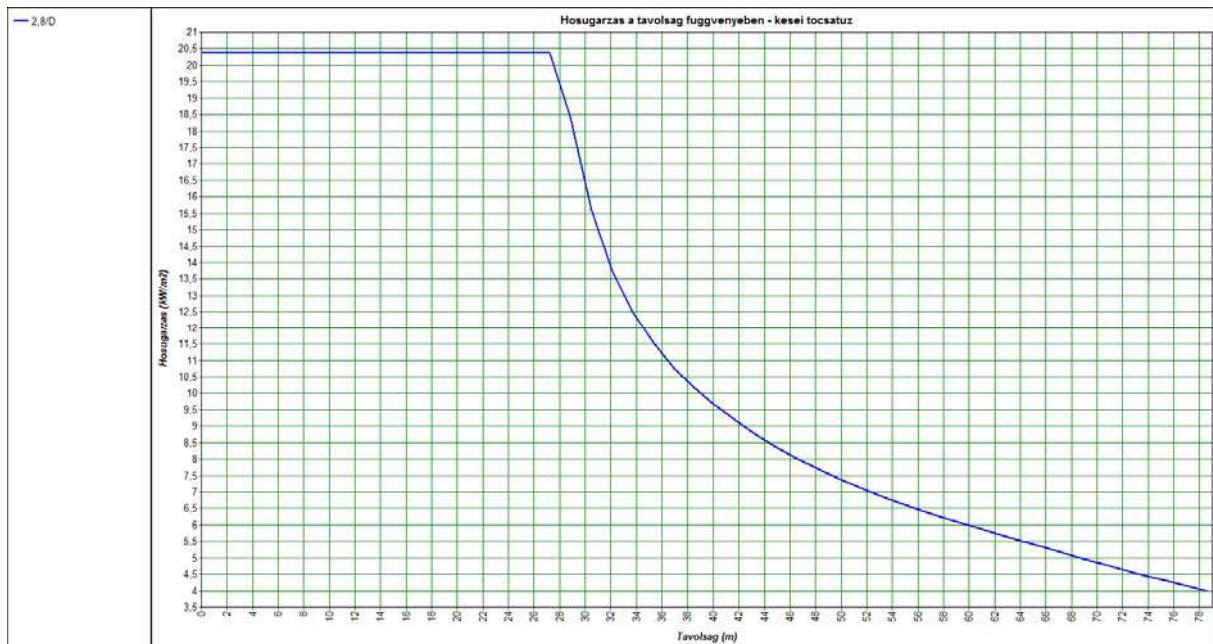
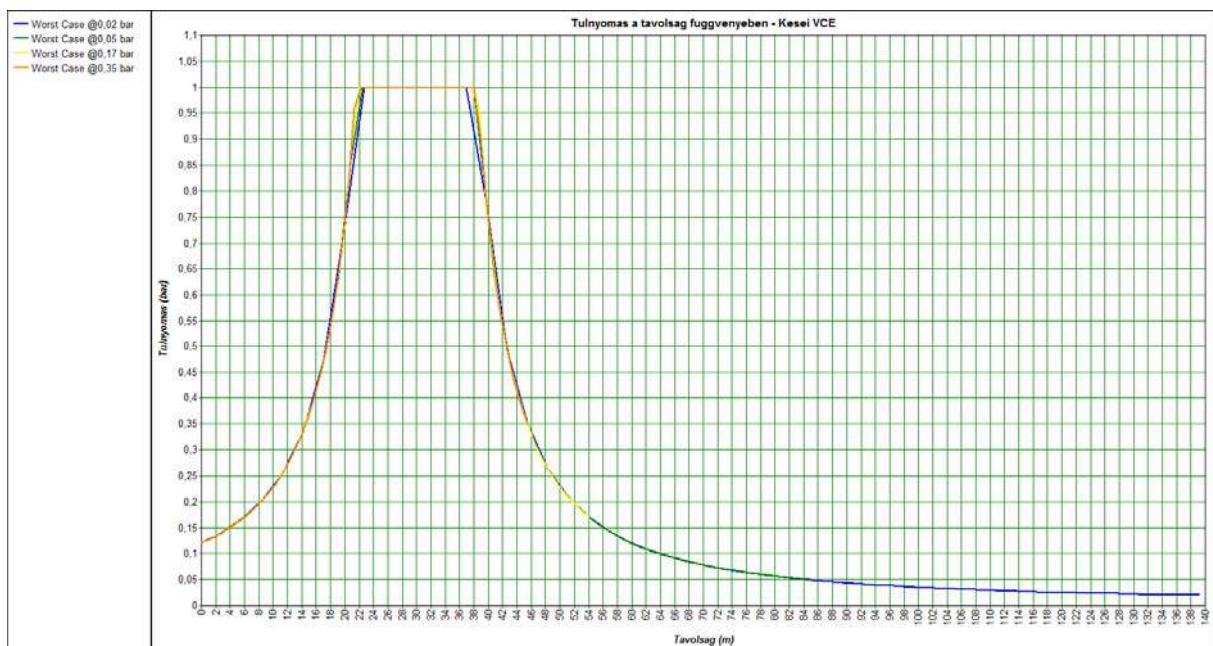
Feltételezhető, hogy a benzin a be- vagy a kitaroló vezetéken áramlik a védőgödörön kívülre. Tekintettel a környezet jellegére a folyadék tócsa a többi tartály védőgödrei között terjed. A kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa terjedését. Ez addig folytatódik, amíg a kiömlést meg nem szüntetik.

10 perces kiömlés lett figyelembe véve, tekintettel a telep nagyságára és a szint ellenőrzés lehetőségére a tartályokban, a diszpécserközpontban található képernyőkön keresztül. Az alkalmazottak az eltérést a kívánt szinttől három percen belül észlelik. A legtávolabb eső tartály a diszpécserközponttól kb. 400 m-re található. Ha az alkalmazott gyalog közlekedik, sebessége 6 km/h, legkésőbb 4 perc alatt a tartályokhoz ér. A telepen az alkalmazottak autóval és kerékpárral is közlekednek. Az alkalmazott két perc alatt értékeli a helyzetet és elzárja a szerelvényt. A kézi szerelvény, mellyel a kiömlést le lehet állítani a tartály közelében található a védőgödörben. Tűz keletkezése esetén is védve van az alkalmazott a tartály védőgödre által. A baleset keletkezésétől a szerelvény elzárásáig szükséges idő tehát időtartalékkal együtt legfeljebb 10 perc.

Ha nem lehetséges elzárni a kézi szerelvényt és megállítani a kiömlést, a tartály (kb. 5 000 m³) csaknem teljes tartalma kiömlik a védőgödörön kívülre.

A kiömlő tűzveszélyes anyag azonnali begyulladás esetén lánggra lobbanhat a gőz, és ezután meggyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha azonnali begyulladás nem következik be, az illó részek elpárolognak, és felhőt képeznek. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Egyúttal meggyulladhat a kiömlött folyadék is, és tócsatűz keletkezik. Ha nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

A3.1. ábra KOM_A3_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – jettűz)

A3.2. ábra KOM_A3_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)


A3.3. ábra KOM_A3_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)

A3.4. ábra KOM_A3_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)


6.3.5.1.4 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az „A” eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

A eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	5011-5015, 5020, 5021, 5032, 5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2018, 2020, 1009, 1010, lakóövezet, Rossi Biofuel Zrt., Bi-Yo-Product	5014, 5015, 5020, 5021, 5032, 5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2020, 1009, 1010, lakóövezet, Rossi Biofuel Zrt.	5011-5015, 5020, 5021, 5032, 5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2020, 1009, 1010, lakóövezet, Rossi Biofuel Zrt.
	Azonnali tócsatűz	2012, 2014, 5014, 5015, 5020, 5021, 5032, 5033	környező berendezések	-
	Kései tócsatűz	2012, 2014, 5014, 5015, 5020, 5021, 5032, 5033	környező berendezések	-
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		5011-5015, 5020, 5021, 5032, 5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2020, 1009, 1010, lakóövezet, Rossi Biofuel Zrt., Bi-Yo-Product	5013-5015, 5020, 5021, 5032, 5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2020, 1009, 1010, lakóövezet, Rossi Biofuel Zrt.	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	1-es főút, vasútvonal, Szőny, KKV-lakótelep, Vandamme Hungária Kft., telep teljes területe	KKV-lakótelep, 5009-5015, 5020, 5021, 5028-5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2020, 1009, 1010, lakóövezet, Rossi Biofuel Zrt., FER, posta, HMEI, CIVIL-Pajzs Zrt. Bi-Yo-Product, WTM Gépszerviz Kft., Petrolszolg Kft., Rodentica Hungaria Kft., Jánosik és tsa Kft., INVITEL Távközlési Zrt.	KKV-lakótelep, 5010-5015, 5020, 5021, 5030-5033, 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2020, 1009, 1010, Rossi Biofuel Zrt., FER, posta, HMEI, CIVIL-Pajzs Zrt. Bi-Yo-Product, WTM Gépszerviz Kft., Petrolszolg Kft., Rodentica Hungaria Kft., Jánosik és tsa Kft., INVITEL Távközlési Zrt.

6.3.5.1.5 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

A1 - Benzin azonnali kiömlése a védőgödörbe

A gőztűznek csak rövididejű hőhatásai vannak, és nem jelent veszélyt a környező berendezésekre. Az alábbi ábrákon szerepelnek a gőztűz hatótávolságai a legrosszabb esetben.

A gőztűz határa (6.3.5.1.5.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.1.5.1. ábra A1 eseménysor - Gőztűz



A kései robbanás hatótávolságai az A1 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.1.5.2. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A 0,35 bar (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a 0,17 bar (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a 0,05 bar (5 kPa) szint esetén emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és

0,02 bar (2 kPa) túlnyomásnál fűlfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északnyugati szélirányban.

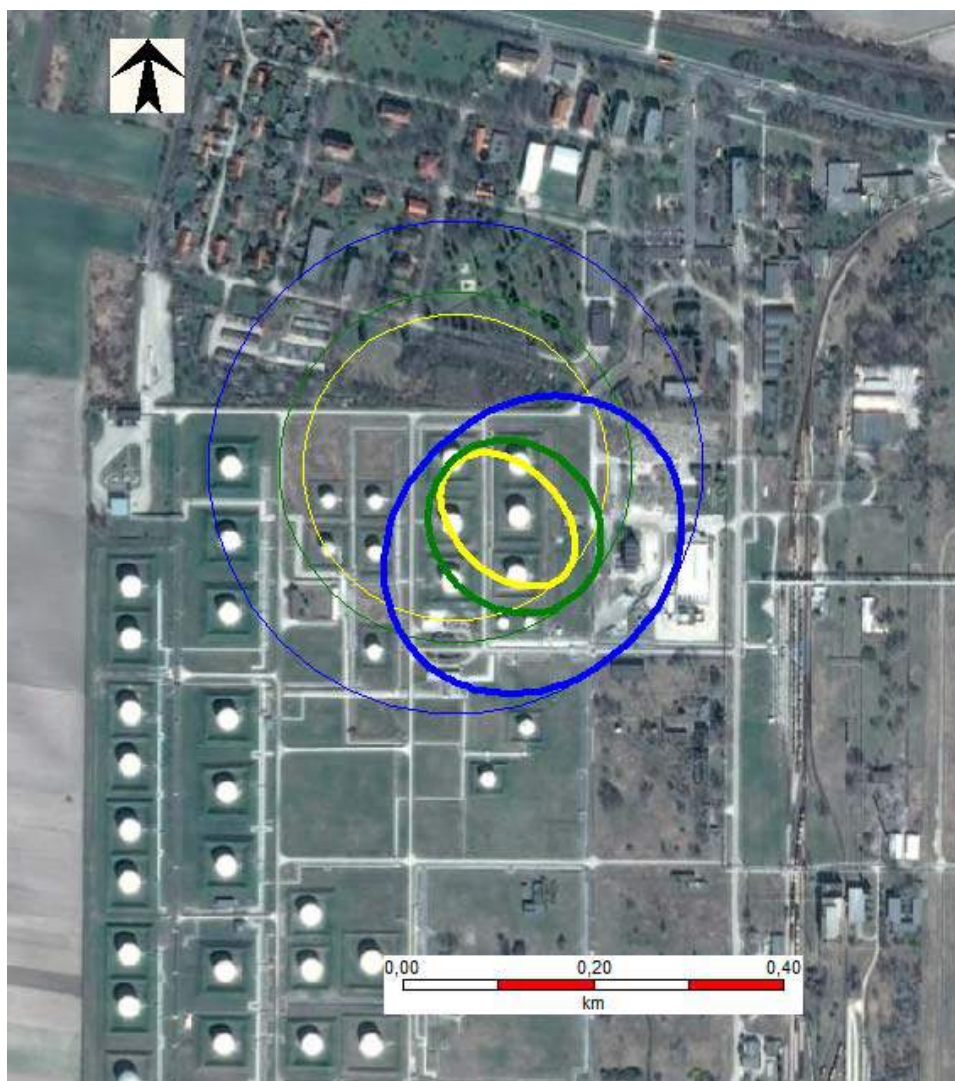


6.3.5.1.5.2. ábra A1 eseménysor – Kései VCE - túlnyomás

- 35 kPa – acélszerkezetek sérülése
- 17 kPa – betonpanelek jelentős sérülésének határa
- 5 kPa - emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében
- 2 kPa - fűlfájás, ill. pillanatnyi sükettség

A2 – Benzin folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe

Jettűz esetén (6.3.5.1.5.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.1.5.3. ábra A2 eseménysor – Jettűz - hőszugárzás

- 37,5 kW/m² - acélszerkezetek sérülése
- 17,5 kW/m² - a védőruhában való megközelítés határa
- 4,0 kW/m² – másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén

A3 – Benzin folyamatos kiömlése a védőgödrön kívülre

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.1.5.4. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.






6.3.5.1.5.4. ábra A3 eseménysor – Azonnali tócsatűz - hőszugárzás

- 37,5 kW/m² - acélszerkezetek sérülése (nem éri el)
- 17,5 kW/m² - a védőruhában való megközelítés határa
- 4,0 kW/m² – másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.1.5.5. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.1.5.5. ábra A3 eseménysor – Kései tócsatűz - hőszugárzás

-  37,5 kW/m² - acélszerkezetek sérülése (nem éri el)
-  17,5 kW/m² - a védőruhában való megközelítés határa
-  4,0 kW/m² – másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén

6.3.5.2. B. Vasúti tartálykocsik – LPG tárolás

6.3.5.2.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A vasúti tartálykocsik a kijelölt tároló helyen lesznek tárolva három vágányon, melyek a 6.3.5.2.1. ábrán vannak kijelölve. A három vágányon összesen 45 db vasúti tartálykocsi lesz tárolva egész évben. Vágányonként 15 db vasúti tartálykocsi tárolása tervezett.

Különféle összetételű LPG tárolása lehetséges (propán, PB, butánok). A tervezett időszakban, a legnagyobb mértékben, propán tárolása feltételezett, ezért a reprezentatív eseménysorok ezen anyag esetében lettek kiértékelve.

A propán 95 m³ űrtartalmú vasúti tartálykocsikban lesz tárolva, a töltöttségi szintje 80%, környezeti hőmérsékletnél és 16 bar nyomáson.

A kijelölt tároló helyen lévő vasúti tartálykocsik esetében azonosítva lett a vasúti tartálykocsik palástjának meghibásodása esemény. Az esemény következménye az LPG kiömlése a környezetbe.

A hibafák az LPG lehetséges kiömléseinek megítélése alapján lettek kidolgozva, melyek súlyos balesethez vezethetnek. Feltételezve volt az LPG azonnali és folyamatos kiömlése a tárolt vasúti tartálykocsiból. A vasúti tartálykocsi palástjának katasztrófális sérülése esetén a vagon teljes tartalmának azonnali kiömlése feltételezett. A vagon részleges meghibásodásának következménye lehet a vagon teljes űrtartalmának folyamatos kiömlése a környezetbe. A modellezéskor feltételezve volt a legnagyobb jelenlévő szerelvény átmérőjének megfelelő repedésen keresztüli kiömlés.

A Komárom Telep ezen részén a következő két baleseti eseménysor meghatározására került sor:

6.3.5.2.1 B1 – LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsik kijelölt tároló helyén a vasúti tartálykocsi palástjának katasztrófális szétrepedésével és az LPG teljes mennyiségének környezetbe történő kiömlésével számol. A vasúti tartálykocsi palástjának meghibásodása nagyon kevésbé valószínű. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerint ellenőrzik.

A vasúti tartálykocsipalást szétszakadási gyakoriságának konzervatív becslésében a CPR 18E szerint külső események hozzájárulása is figyelembe van véve.

Az LPG lehetséges kiömlése a tartálykocsiból a vasúti tartálykocsik kijelölt tároló helyén és az azt követő szomszédos sértetlen tartály szétrepedése a tartály alatti tűz következtében (dominóhatás) a hibafában van belefoglalva.

E tüzeset gyakoriságának hozzájárulása az üzem vágányain nagyobb számban jelenlévő vagonok miatt lett figyelembe véve. Ez a hozzájárulás jellemzi az alapeseményt 1,00E-6/év gyakorisággal – külső tüzeset, amely a szomszédos félreállított vasúti tartálykocsin keletkezett és ezt követően dominóhatáshoz vezet az egyes vasúti tartálykocsik között. Ez a hozzájárulás az anyag vasúti tartálykocsiból való azonnali kiömlése esetén feltételezett. Feltételezett, hogy a külső tüzeset azonnali kiömlést okoz (nem folyamatosat, egy alapesemény csak egy csúcseseményhez vezet ugyanazon létesítmény esetében – vasúti tartálykocsi).

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemény meghatározására került sor:

Az LPG azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $1,50E-06$ év⁻¹.

A kockázat számításakor az $1,50E-06$ év⁻¹ gyakoriság a 45 tárolt vagon mindegyike esetében számításba lesz véve ($45 \times 1,50E-06$ év⁻¹).

Top Event frequency $F = 1,500E-06$

No	Frequency	%	Event
1	$1,00E-06$	$6,67E+01$	KOM52-VTKLPG-3642H
2	$5,00E-07$	$3,33E+01$	KOM52-VTKLPG-3642A

KOM B1 eseményfa LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főképpen a kiömlés azonnali, vagy pedig kései öngyulladásának megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,8 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a mozgó vasúti tartálykocsikban. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött LPG nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kései gyújtás valószínűségi értékének meghatározásakor a kiömlés helyszínének meghatározásából indulunk ki a veszélyforrás jelenléte és a kiömlő anyag reaktivitása alapján. A felhasznált berendezések robbanásbiztos kivitelezésűek. Személyek szabad mozgása nem engedélyezett. A vasúti tartálykocsik félreállító helyén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlásai szerint konzervatívan feltételezzük, hogy a kései gyújtás valószínűsége 0,8.

Azonnali begyulladás esetén tűzgolyó keletkezhet, ellenkező esetben tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik. A tűzveszélyes gőzfelhő gőztűz keletkezéséhez vagy azonnali VCE robbanásához vezet. A BLEVE esemény abban az esetben következhet be, ha a vasúti tartálykocsi környezetében tűz alakul ki, ami felhevíti a nagynyomású tartálykocsit. A tartálykocsi a belső nyomás, vagy pedig a külső sérülés hatására kinyílik és a kiömlő gázok miatt tűzgolyó alakulhat ki. Tűzgolyó keletkezésének valószínűsége 0,33. Ellenkező esetben a baleset elterjedésének 0,6/0,4 valószínűsége vezet gőztűzhez vagy azonnali gőzfelhő robbanáshoz (a tűzgolyó valószínűségének figyelembevételkor a valószínűség aránya megközelítőleg 0,4/0,27). Gőztűz (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) keletkezésének aránya a CPR 18E kiadványból származik.

Kései gyújtás esetén K VCE vagy gőztűz alakulhat ki.


Az említett események keletkezésének gyakorisági aránya kései gyújtás esetén a 0,6/0,4 a CPR 18E (0,6 - flash/0,4 - VCE) kiadvány szerint.



KOM B1 eseményfa

KOM_B1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]	
1,50E-06	I	0,8	0,33	Tűzgolyó	KOM_B1_Tűzgolyó	3,96E-07	
			0,27	Azonnali VCE	KOM_B1_AVCE	3,24E-07	
			0,4	Gőztűz	KOM_B1_Göz	4,80E-07	
				Gőztűz	KOM_B1_Göz	1,44E-07	
		0,2	0,8	0,6	Kései VCE	KOM_B1_KVCE	9,60E-08
				0,4			
				N	Toxikus diszperzió	KOM_B1_Tox	6,00E-08
		0,2					

Következmények elemzése

B1		B1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból					
Alapesemény		KOM-B1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Propán	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	38500		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	6,3						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			-42,1	FRH [tf.%]	9,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]			174,3	ARH [tf%]	2,1		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			-	Lobbanáspont [°C]	<-56		
A folyadékfázis mennyisége [%]			71	LC50 [ppm]	>800 000 ppm/15 min		
A cseppek átmérője [um]			126,4				
A kiáramlás időtartama [s]			-				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	34,2	1	38,7	1		
	ARH	108,5	0	147,6	0		
	ARH/2	262,1	0	278,7	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	108,5	0	147,6	0		
	ARH/2	262,1	0	278,4	0		
Tűzgolyó			A tűzgolyó sugara [m]	A tűzgolyó időtartama [s]			
			96	13			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]	A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²		567	543			
	17,5 kW/m ²		235	223			
37,5 kW/m ²		97	82				
VCE azonnali gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	805		805			
	5 kPa	403		403			
	17 kPa	178		178			
	35 kPa	114		114			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	808		815			
	5 kPa	440		448			
	17 kPa	236		262			
	35 kPa	209		251			
Megjegyzések:							

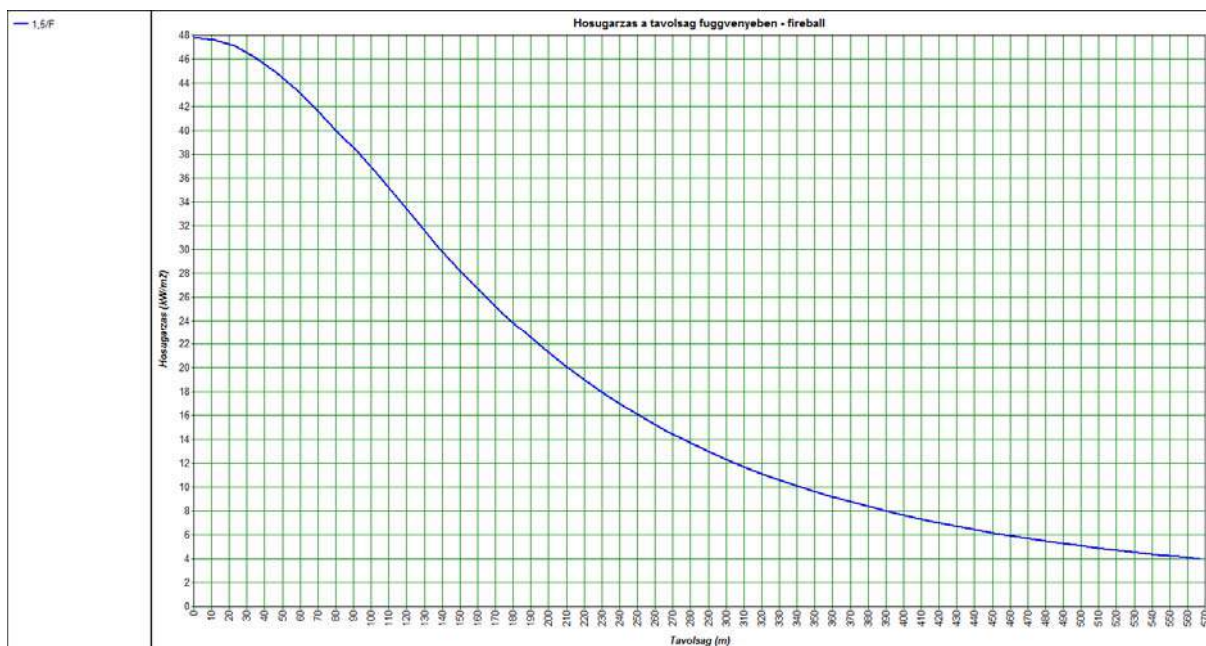
A vasúti tartálykocsi jelentős sérülésénél az LPG teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor a környezetbe. Az LPG azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől.

A kialakult felhő azonnali begyulladásakor azonnali VCE, gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő azonnali robbanása, esetleg belobbanása) vagy tűzgolyó keletkezhet.

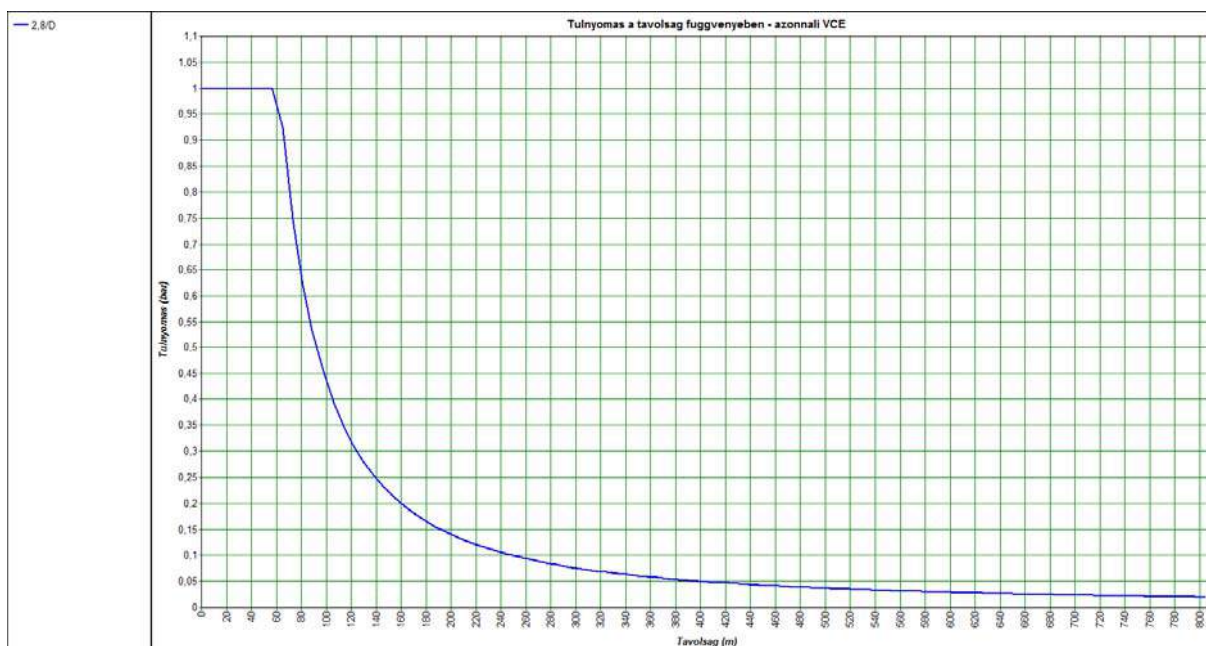
Ha nem kerül sor azonnali begyulladásra, akkor a felhő fokozatosan kitágul és a szél irányába terjed. Bármely pillanatban begyulladhat, és késői robbanást vagy gőztűzet okozhat.

Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag széteszlik a környezetbe.

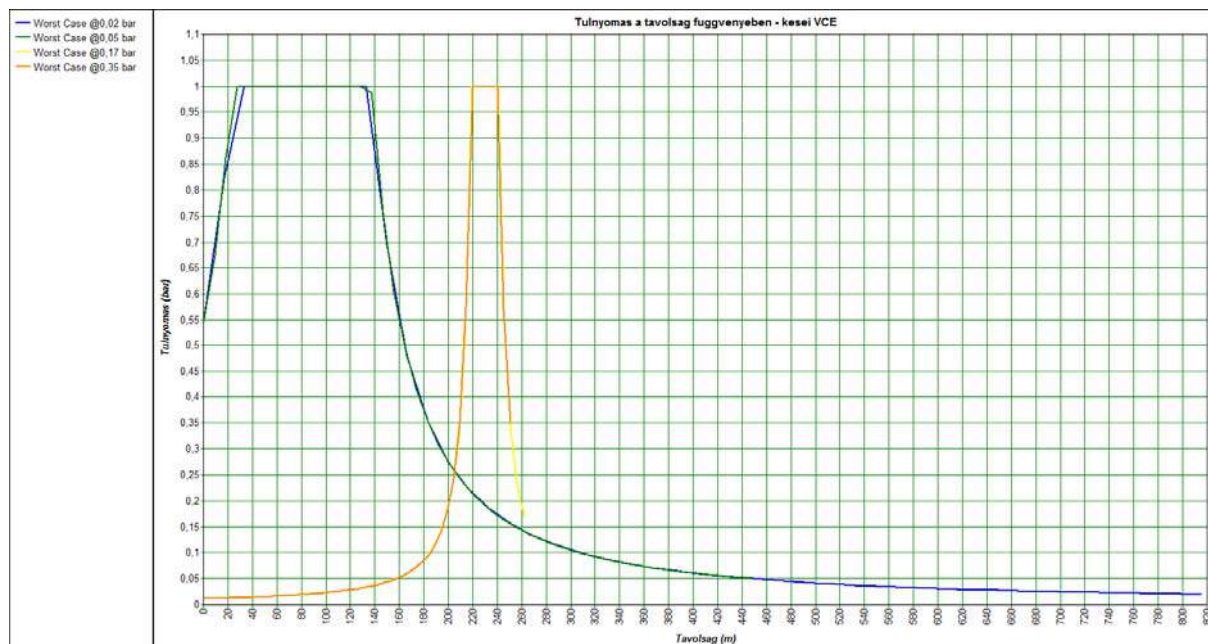
B1.1. ábra KOM_B1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság)



B1.2. ábra KOM_B1_AVCE (Túlnyomás vs. távolság – azonnali VCE)



B1.3. ábra KOM_B1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)



6.3.5.2.2 B2 – LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A baleseti eseménysor esetén feltételezve volt a legnagyobb jelenlévő szerelvény átmérőjének megfelelő nagyságú repedésen keresztüli kiömlés.

A külső tüzeset hozzájárulása az anyag vasúti tartálykocsiból való azonnali kiömlése esetén volt feltételezve. Feltételezett, hogy egy alapesemény csak egy csúcseseményhez vezet egyazon berendezés esetében (vasúti tartálykocsi), vagyis feltételezett, hogy a külső esemény egy eseményt okoz – ebben az esetben azonnali kiömlést (nem folyamatosat).

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemény meghatározására került sor:

Az LPG folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $1,047E-05$ év⁻¹.

A kockázat számításakor az $1,047E-05$ év⁻¹ gyakoriság a 45 tárolt vagon mindegyike esetében számításba lesz véve ($45 \times 1,047E-05$ év⁻¹).

A gyakorisághoz nincsenek hozzászámítva a külső események gyakoriságai, mivel ugyanazon létesítmény (vasúti tartálykocsi) más baleseti eseménysoráról van szó, mint amelyik a B1 eseménysor esetén van feltételezve.

Top Event frequency F = $1,047E-05$

No	Frequency	%	Event
1	9,97E-06	9,52E+01	KOM52-VTKLPG-DOMINO
2	5,00E-07	4,78E+00	KOM52-VTKLPG-3642B

KOM B2 eseményfa LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főképpen a kiömlés azonnali, vagy pedig a kései gyújtás megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a közepesen és magasan reaktív anyagok folyamatos kiömlése esetében a mozgó vasúti tartálykocsikban. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött LPG nem gyullad meg tehát 0,9.

A kései gyújtás valószínűségi értékének meghatározásakor a kiömlés helyszínének meghatározásából indulunk ki a veszélyforrás jelenléte és kiömlő anyag reaktivitása alapján. A felhasznált berendezések robbanásbiztos kivitelezésűek. Személyek szabad mozgása nem engedélyezett. A vasúti tartálykocsik félreállító helyén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlásai szerint konzervatívan feltételezzük, hogy a kései gyújtás valószínűsége 0,8.

Az azonnali begyulladásnál jettűz alakulhat ki, mivel az anyag nagy sebességgel ömlik ki, gyúlékony és a saját öngyulladás után éghet a felszínen.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. Az említett eseményláncok keletkezési valószínűség aránya a CPR 18E kiadványban ajánlott 0,6/0,4 arány alapján lett meghatározva (0,6-flash/0,4-VCE).

KOM B2 eseménymfa

KOM_B2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,05E-05	I			Jettűz	KOM_B2_Jet	1,05E-06
	0,1			Gőztűz	KOM_B2_Gőz	4,52E-06
	N	I		Kései VCE	KOM_B2_KVCE	3,02E-06
	0,9	0,8	0,6	Környezet-szennyezés	KOM_B2_0	1,88E-06
		N	0,4			
		0,2				

Következmények elemzése

B2		B2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból					
Alapesemény		KOM-B2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Propán	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	38500		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	6,3						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok			
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		-42,1		FRH [tf.%]		9,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		181,4		ARH [tf.%]		2,1	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		80,2		Lobbanáspont [°C]		<-56	
A folyadékfázis mennyisége [%]		71		LC50 [ppm]		>800 000 ppm/15 min	
A cseppek átmérője [um]		133,1					
A kiáramlás időtartama [s]		480,3					



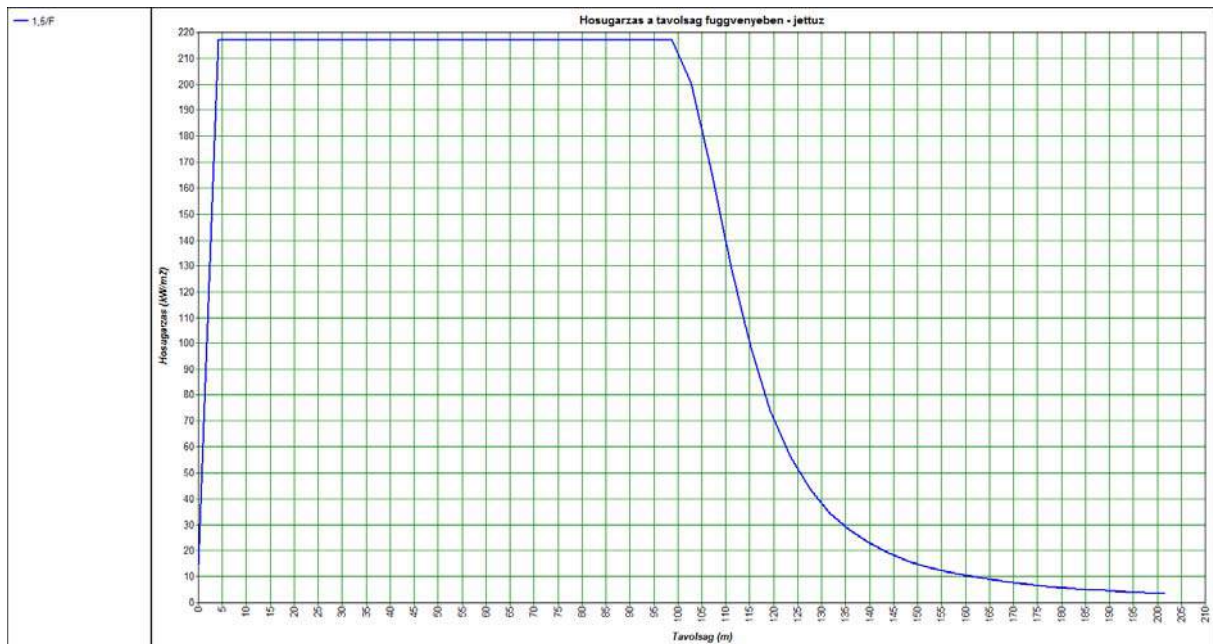
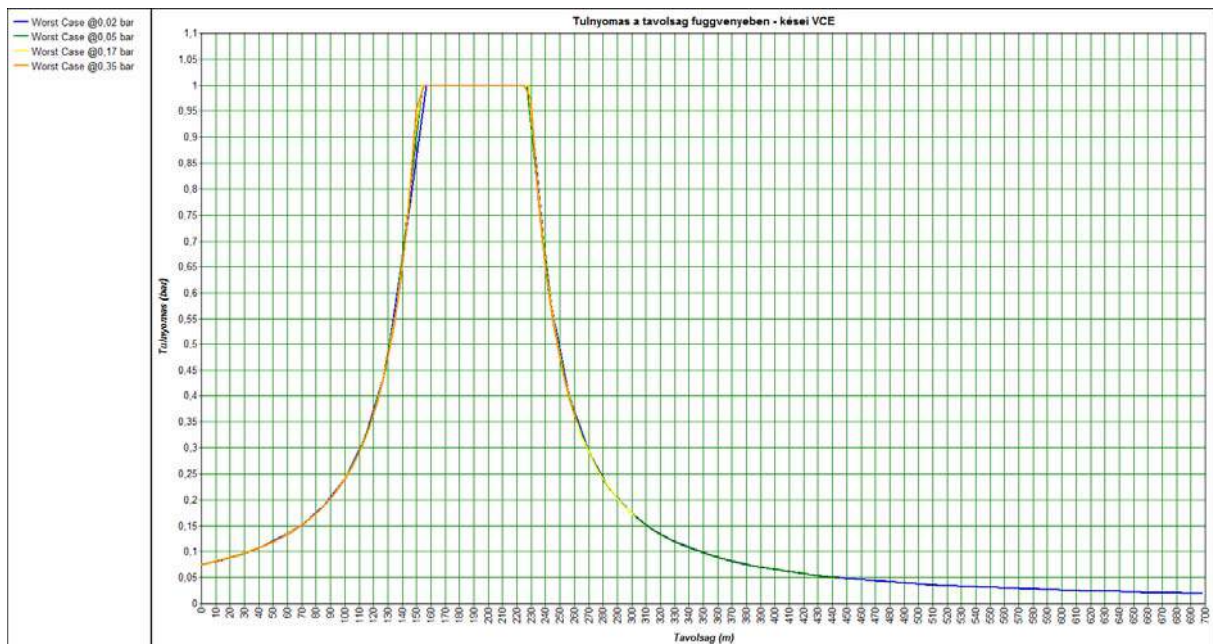
Következmények		1,5/F		2,8/D	
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]
	FRH	52,4	0	46,4	0
	ARH	151,4	0	114,8	0
	ARH/2	196,0	0	152,3	0
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]
	ARH	151,4	0	114,8	0
	ARH/2	196,0	0	152,3	0
Jettűz	A láng hossza [m]	101		86	
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]	
	4 kW/m ²	197		183	
	17,5 kW/m ²	146		132	
	37,5 kW/m ²	131		117	
VCE késői gyújtás	Tűnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]	
	2 kPa	698		448	
	5 kPa	445		300	
	17 kPa	302		216	
	35 kPa	262		193	
Megjegyzések:					

A vasúti tartálykocsi palástjának sérülése a cseppfolyós LPG folyamatos kiömléséhez vezet. A kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával. A kiömlést nem lehet megállítani, ezért az LPG teljes mennyiségének kiömlésével számolunk a környezetbe. A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet.

Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhő képződik. A felhő fokozatosan kitágul és a szél irányába terjed. Bármely pillanatban begyulladhat, és késői robbanást vagy gőztűzet okozhat.

A következmények adatlapjában szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag szétterjed a környezetbe.

B2.1. ábra KOM_B2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)**B2.2. ábra KOM_B2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)**

6.3.5.2.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a „B” eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

B eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe
	Tűzgolyó	20 000 és 10 000 m ³ -es tartályok, 5001-5003, 5016-5019 távvezetéki fogadóállomás, Rossi Biofuel Zrt., VTK, Petrolszolg Kft., Győri Adalékforgalmazó Kft., Bi-Yo-Product, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező berendezések, távvezetéki fogadóállomás, 20001-20003, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	Környező berendezések, távvezetéki fogadóállomás, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE azonnali gyújtás	Telep teljes területe, Van damme Hungária Kft., KKV-lakótelep, Fiorács Kft. Szőnyi Sertéstelep	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	Környező berendezések, Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe
	VCE kései gyújtás	Telep teljes területe, Van damme Hungária Kft., KKV-lakótelep, Fiorács Kft. Szőnyi Sertéstelep	Távvezetéki fogadóállomás, 20001-20003, környező berendezések, Bi-Yo-Product, Győri Adalékforgalmazó	Távvezetéki fogadóállomás, 20001-20003, környező berendezések, Bi-Yo-Product, Győri Adalékforgalmazó

			Kft., Petrolszolg Kft., Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe	Kft., Petrolszolg Kft., Veolia Energia, Treszner LVG, ENI Austria GmbH Mo-i Fióktelepe
--	--	--	---	---

6.3.5.2.3.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

B1 – LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén tűzgolyó, gőztűz vagy azonnali VCE (robbanás) keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

Tűzgolyó esetén (6.3.5.2.3.1.1. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.2.3.1.1. ábra B1 eseménysor Tűzgolyó - hőszugárzás

- $37,5 \text{ kW/m}^2$ - acélszerkezetek sérülése
- $17,5 \text{ kW/m}^2$ - a védőruhában való megközelítés határa
- $4,0 \text{ kW/m}^2$ - másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél tovább tartó expozíció esetén

A gőztűznek csak rövididejű hőhatásai vannak, és nem jelent veszélyt a környező berendezésekre. Az alábbi ábrákon szerepelnek a gőztűz hatótávolságai a legrosszabb esetben.

A gőztűz határa (6.3.5.2.3.1.2. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.




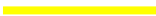


6.3.5.2.3.1.2. ábra B1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

————— ARH/2
————— ARH

Az alábbi ábrán (6.3.5.2.3.1.3. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A 0,35 bar (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a 0,17 bar (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a 0,05 bar (5 kPa) szint esetén emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és 0,02 bar (2 kPa) túlnyomásnál fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be.




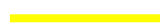


6.3.5.2.3.1.3. ábra B1 eseménysor Azonnali VCE - túlnyomás

	35 kPa – acélszerkezetek sérülése
	17 kPa – betonpanelek jelentős sérülésének határa
	5 kPa - emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében
	2 kPa - fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség

A kései robbanás hatótávolságai a B1 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.2.3.1.4 ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A 0,35 bar (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a 0,17 bar (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a 0,05 bar (5 kPa) szint esetén emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és 0,02 bar (2 kPa) túlnyomásnál fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északnyugati szélirányban.

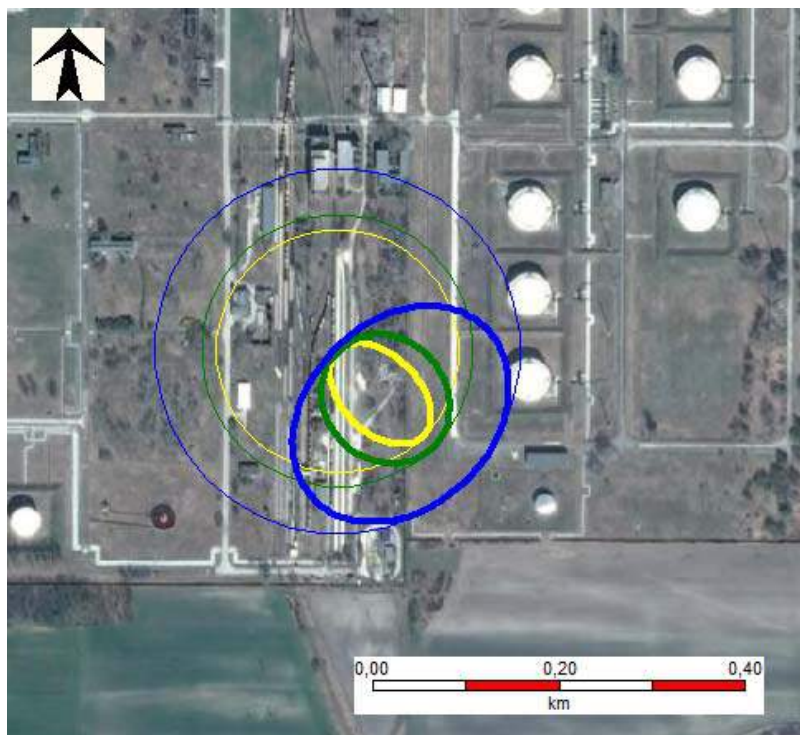


6.3.5.2.3.1.4. ábra B1 – VCE – kései gyújtás nyomáshatásai

- | | |
|---|--|
|  | 35 kPa – acélszerkezetek sérülése |
|  | 17 kPa – betonpanelek jelentős sérülésének határa |
|  | 5 kPa - emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében |
|  | 2 kPa - fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség |

B2 – Propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Jettűz esetén (6.3.5.2.3.1.5. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.2.3.1.5. ábra B2 - Jettűz - hőszugárzás

- $37,5 \text{ kW/m}^2$ - acélszerkezetek sérülése
- $17,5 \text{ kW/m}^2$ - a védőruhában való megközelítés határa
- $4,0 \text{ kW/m}^2$ – másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél tovább tartó expozíció esetén

6.3.5.3. C. Vezetékek

6.3.5.3.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

Az eseménysorban a létesítmény kiválasztás eredményei alapján az alábbi vezetékek voltak értékelve:

- 61. forrás - Tankautótöltő nyomó vezetékek (Esz-98)
- 62. forrás - Tankautótöltő nyomó vezetékek (Esz-95)
- 63. forrás - Tankautótöltő nyomó vezetékek (En-91)
- 65. forrás - E-5-ös szívó vezetékek(Esz-95 sz)
- 74. forrás - Tankautótöltő szívó vezetékek
- 53. forrás – Betároló vezetékek.

A következmények értékelésének bemutatásakor a 61. forrás - Tankautótöltő nyomó vezetékek (Esz-98) következményei kerültek bemutatásra. Az egyéni és a társadalmi kockázat meghatározásakor valamenyi kiválasztott vezetékek figyelembe volt véve.

6.3.5.3.1 C1 – Benzin folyamatos kiömlése a csővezetékéből

A benzin vezetékek következmény értékelésekor reprezentatív eseménysorként a benzin kiömlése a vezetékből lett figyelembe véve.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vezetékeken keresztül $4,38E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 4,380E-05

No	Frequency	%	Event
1	4,38E-05	1,00E+02	KOM61-TANDN200-3213A

KOM-C1 eseményfa - Benzin folyamatos kiömlése a csővezetékéből

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét.

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek üzemi hőmérséklete a lobbanáspont felett található 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladás valószínűsége a benzin esetében 0,5 értékűnek feltételezett.

A kiáramló anyag azonnali iniciálása esetén jettűz keletkezik, melyet tócsatűz kísér.

Kései iniciálás esetén feltételezett gőztűz vagy kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a gőztűz tócsatűz kíséri. A keletkezési valószínűség aránya a 0,6/0,4 a CPR 18E (0,6-flash/0,4-VCE) kiadvány szerint. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. Keletkezési arányuk: 0,3 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött anyag szétszóródik a környezetben.

KOM C1 eseményfa

KOM_C1-1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]	
4,38E-05	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_C1_Jet+Atócsa	3,07E-05	
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_C1_Gőz+Któcsa	1,97E-06	
	N	0,3	0,5	0,3	Kései VCE	KOM_C1_KVCE	1,31E-06
				0,2	Kései tócsatűz	KOM_C1_Któcsa	3,29E-06
			0,5		Környezet-szennyezés	KOM_C1_0	6,57E-06
			N				
		0,5					

A többi kiálasztásra került vezeték gyakorisága, melyek figyelembe voltak véve az egyéni és a társadalmi kockázat meghatározásakor:

- 62. forrás - Tankautótöltő nyomó vezeték (Esz-95) – 4,29E-5 év⁻¹,
- 63. forrás - Tankautótöltő nyomó vezeték (En-91) - 4,12E-5 év⁻¹,
- 65. forrás - E-5-ös szívó vezeték(Esz-95 sz) - 3,95E-5 év⁻¹,
- 74. forrás - Tankautótöltő szívó vezeték- 5,01E-6 év⁻¹,
- 53. forrás – Betároló vezeték- 1,69E-4 év⁻¹.

Következmények elemzése

C1		C1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a csővezetékéből					
Alapesemény		KOM-C1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	36090		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15,1	FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]			5,1/1,02	ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			165,3/33,3	Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]			7307				
A kiáramlás időtartama [s]			600				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	7,2	0	6,1	0		
	ARH	14,4	0	15,3	0		
	ARH/2	19,0	0	22,0	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	14,4	0	15,3	0		
	ARH/2	19,0	0	22,0	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	29		30,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	53		60			
	17,5 kW/m ²	40		44			
	37,5 kW/m ²	35		39			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	21,2		21,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	29,5		29,5			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	46		51			
	17,5 kW/m ²	18		19			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	21,2		21,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	29,5		29,5			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	46		51			
	17,5 kW/m ²	18		19			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]		A lökéshullám távolsága [m]			
	2 kPa	62		66			
	5 kPa	36		43			
	17 kPa	22		30			
	35 kPa	18		27			
Megjegyzések:							

A kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa továbbterjedését. Ez addig folytatódik, amíg a kiömlést meg nem szüntetik.

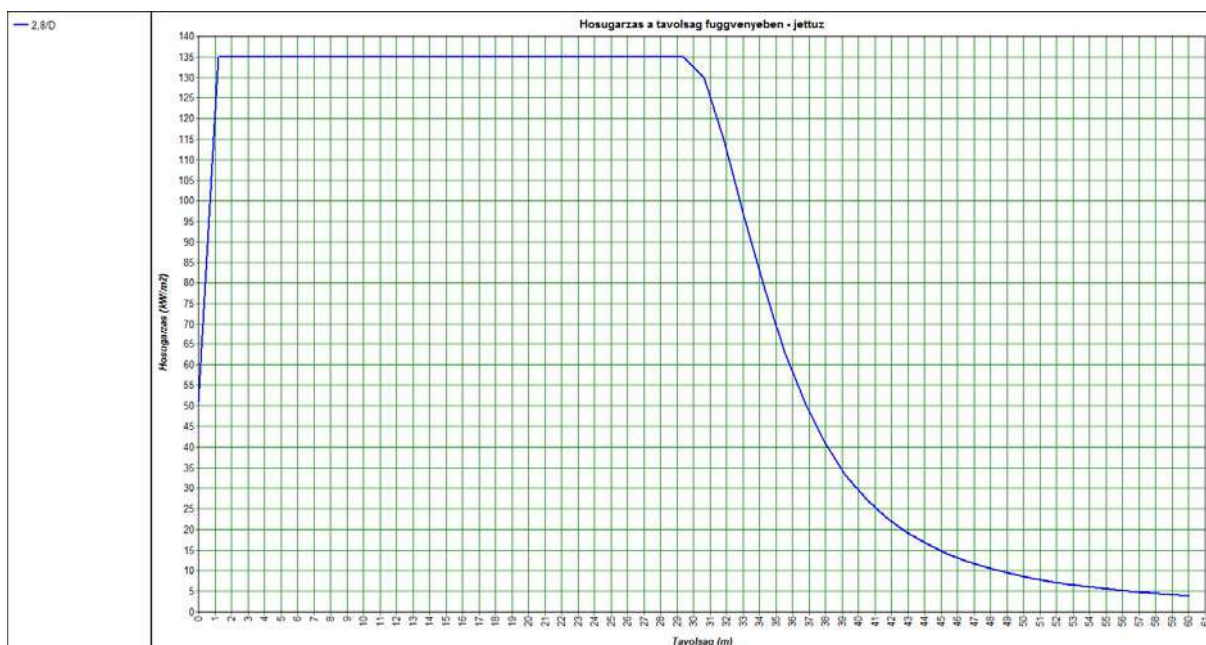
A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A C1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

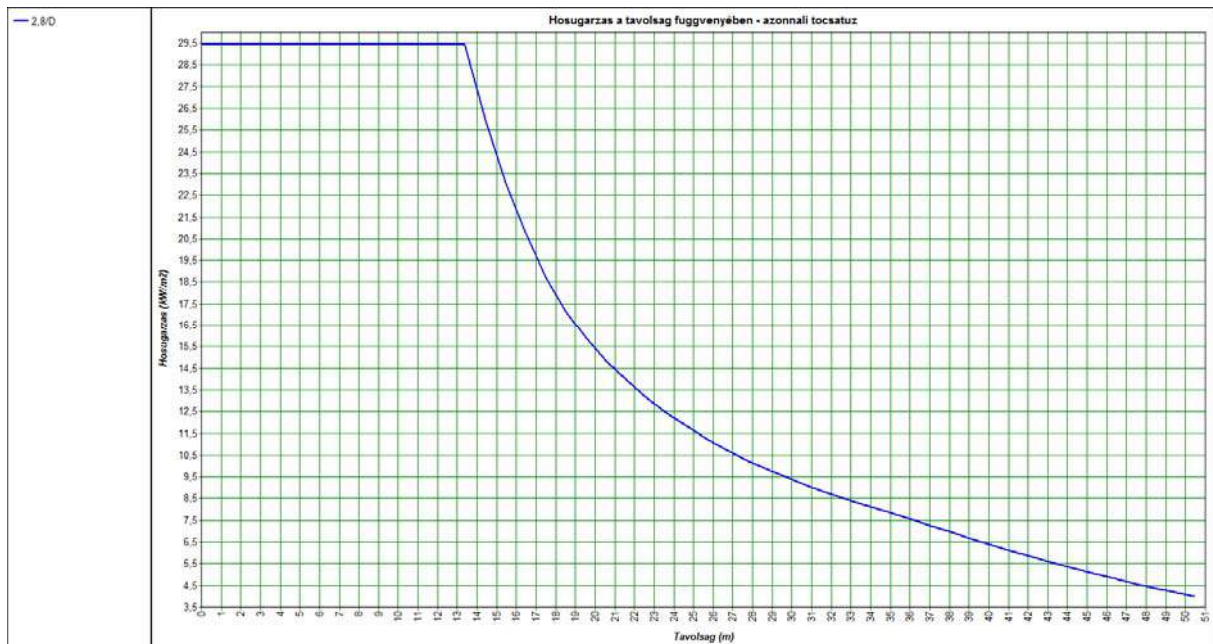
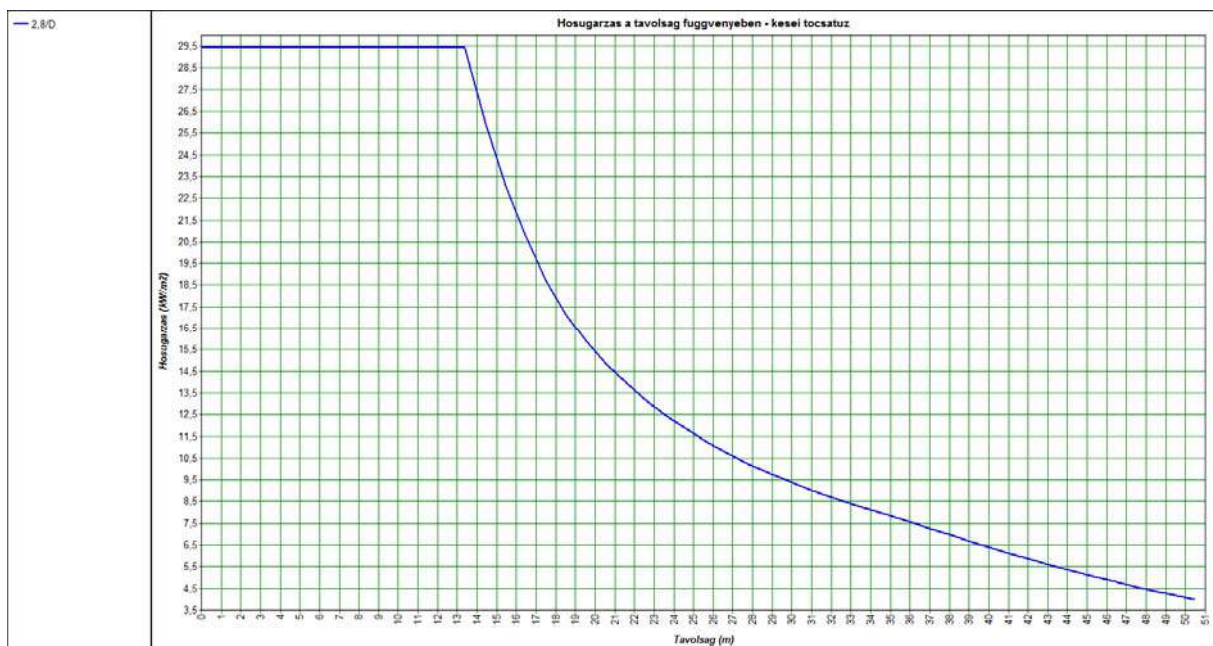
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

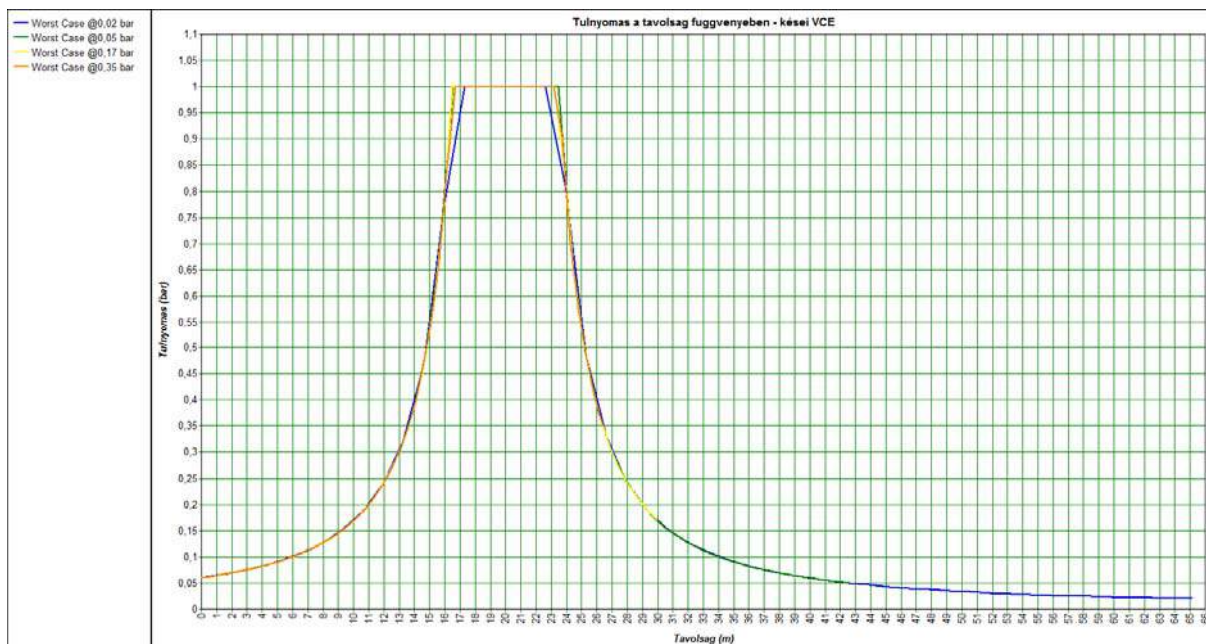
A felhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása), ill. kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

C1.1. ábra: KOM_C1_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Jettűz)



C1.2. ábra: KOM_C1_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)

C1.3. ábra: KOM_C1_Gőz+KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)


C1.4. ábra: KOM_C1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – Kései VCE)

6.3.5.3.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a „C” eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

C eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések	Környező berendezések	Környező berendezések
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések	Környező berendezések	-
	Kései tócsatűz	Környező berendezések	Környező berendezések	-
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Környező berendezések	Környező berendezések	Környező berendezések

6.3.5.4. D. Tankautók

6.3.5.4.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A hibafák szerkesztése a forrás lehetséges kiömléseinek elbírálása alapján történt. A tankautótöltő a Komárom Telepen található. Egyidejűleg legfeljebb 3 tankautó tölthető. A tankautó maximális űrtartalma 35 m³. A tankautók töltése 24 órán keresztül folyik. Egy tankautó a töltés helyszínén megközelítőleg 49 percig tartózkodik. Utána elhagyja a telepet.

A Komárom Telep ezen részén a következő két baleseti eseménysor meghatározására került sor:

6.3.5.4.1 D1 – Benzin azonnali kiömlése

A benzin azonnali kiömlése a tankautóból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 3,05E-06 év⁻¹.

Top Event frequency F = 3,047E-06

No	Frequency	%	Event
1	3,05E-06	1,00E+02	KOM49-TA-3643A KOM49-D1-IDOTENYEZO

KOM D1 eseményfa Benzin azonnali kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége azonnali kiömlés esetében a tankautóknál 0,4. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,6. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A keletkezett felhő azonnali begyulladása esetén gőztűz keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali lángra lobbanása). Egyidejűleg az éghető folyadék is meggyulladhat, és tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezés gyakorisági aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz előfordulása is lehetséges.

KOM D1 eseményfa

KOM_D1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]	
3,05E-06	I			Gőztűz	KOM_D1_Jet+Atócsa	1,22E-06	
	0,4			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_D1_Gőz+Któcsa	2,74E-07	
	N						
	0,6		0,5	0,3	Kései VCE	KOM_D1_KVCE	1,83E-07
				0,2	Kései tócsatűz	KOM_D1_Któcsa	4,57E-07
				0,5			
	N			Környezet-szennyezés	KOM_D1_0	9,14E-07	
		0,5					

Következmények elemzése

D1		D1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése					
Alapesemény		KOM-D1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	40000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,53	ARH [tf%]		1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	8,0	0	7,5	0		
	ARH	22,5	0	19,7	0		
	ARH/2	28,4	0	26,7	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	22,5	0	19,7	0		
	ARH/2	28,4	0	26,7	0		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	66,1		66,1			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
37,5 kW/m ²	8		8				
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	106		104			
	5 kPa	63		62			
	17 kPa	39		39			
	35 kPa	33		32			
Megjegyzések:							

Benzin kiömlése feltételezett a tankautó palástjának jelentős sérülése után. A kiömlött folyadék a kiömlés után azonnal megtölti a tankautó körüli területet az olajos csatornarendszerig.

Tekintettel arra, hogy a tankautó töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen kell lennie a tankautó vezetőjének. 100 méter távolságban a töltőkaroktól található az őrző-védő szolgálat épülete, ahonnan a töltést az őrző-védő szolgálat alkalmazottai kísérik figyelemmel. A töltés helyszínének közelében van elhelyezve egy vészkipcsoló, mellyel a töltés azonnal leállítható (leállítja a szivattyút) és áramtalaníthatóak a berendezések. Így a gépkocsivezető, esetleg a telep alkalmazottja képes gyorsan (két perc alatt) leállítani a kiömlést a szivattyúból és eliminálni a potenciális gyújtó forrásokat.

Mivel a COTAS rendszerű tankautótöltés a teljes megadott anyagmennyiség szerint működik, melyet át kell tölteni a tankautóba, kétfoldali kiáramlás esetében sem (folyamatos kiömlés a tankautóból, a szivattyúból történő kétperces kiáramlással együtt) juthat ki nagyobb anyagmennyiség a környezetbe, a rendszerben megadott mennyiségtől. Ez a tankautóba tölthető maximális mennyiség. Azonnali kiömlés esetén konzervatívan a maximális mennyiség gyors kiömlése feltételezett, tekintet nélkül arra, hogy a kiömlés két percen belül leállítható.

A folyadék a kiömlés után a csatornarendszerbe folyik a lejtett felületen. Ha a folyadék meggyullad, tócsatűz keletkezik. A folyadék túlnyomórészt majd a csatornarendszerben ég, ahová a tankautóból kiömlött folyadék folyik. Ha a tankautótöltőn még egy további tankautó áll, alatta a tócsatűz csak rövid ideig tart. Nem veszélyezteti jelentősen a tankautó szerkezetét.

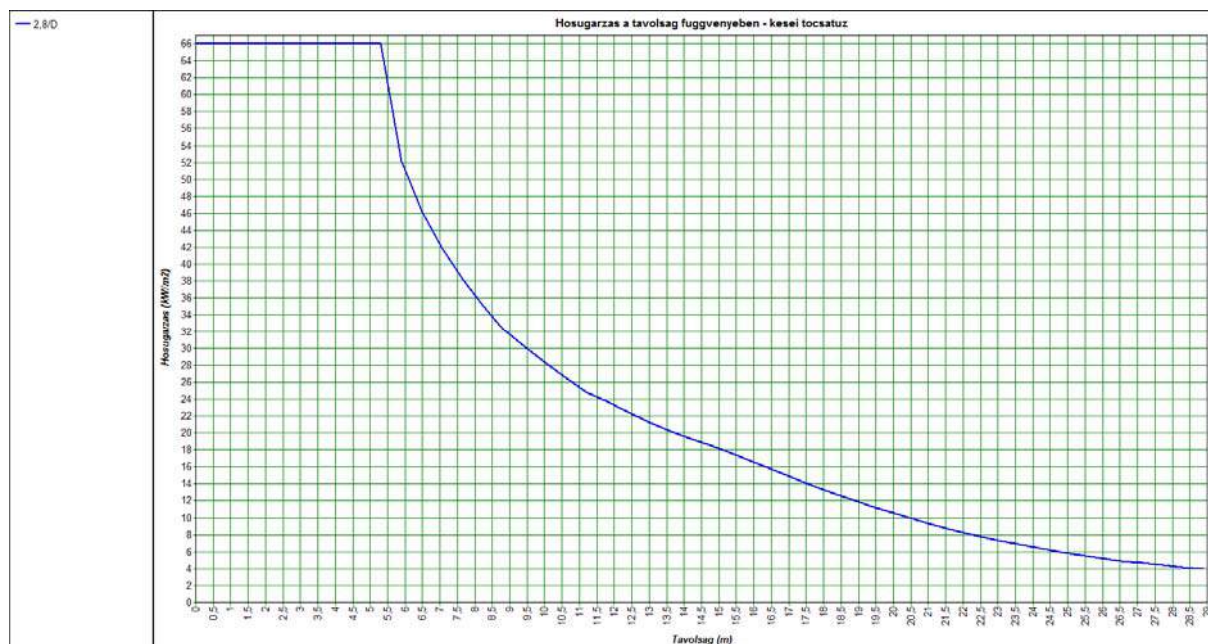
A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A D1-s következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén gőztűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

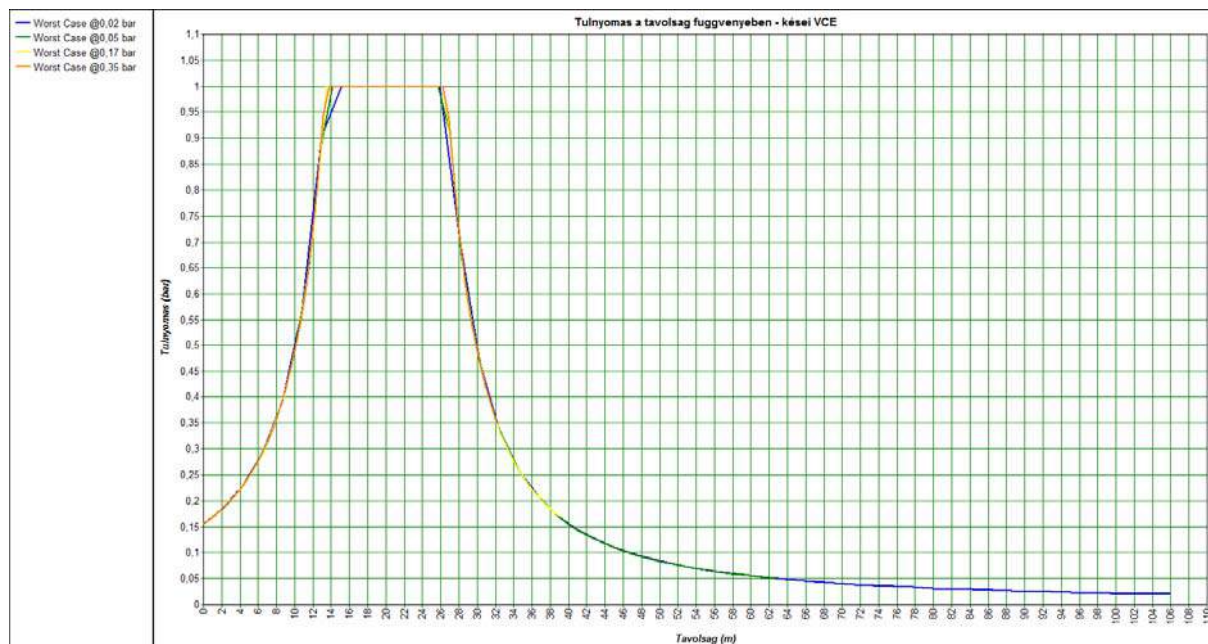
A felhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása), ill. kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

D1.1. ábra KOM_D1_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság)



D1.2. ábra KOM_D1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)



6.3.5.4.2 D2 – Benzin folyamatos kiömlése

A benzin folyamatos kiömlése a tankautóból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A kiömlés lehetséges okaként a következő alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $6,88E-03$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 6,880E-03$

No	Frequency	%	Event
1	6,88E-03	1,00E+02	KOM49-TA-3643C
2	1,52E-07	2,21E-03	KOM49-TA-3643B

KOM D2 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a tankautóknál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A



keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz is keletkezhet.

KOM D2 eseményfa

KOM_D2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]	
6,88E-03	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_D2_Jet+Atócsa	6,88E-04	
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_D2_Gőz+Któcsa	9,29E-04	
	N						
	0,9		0,5	0,3	Kései VCE	KOM_D2_KVCE	6,20E-04
				0,2	Kései tócsatűz	KOM_D2_Któcsa	1,55E-03
				0,5	Környezet-szennyezés	KOM_D2_0	3,10E-03
		N					
		0,5					

Következmények elemzése

D2		D2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése					
Alapesemény		KOM-D2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	40000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]			6,63	ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			20,8	Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]			4273				
A kiáramlás időtartama [s]			1926,5				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	4,5	0	3,2	0,1		
	ARH	11,0	0	10,6	0		
	ARH/2	14,1	0	14,6	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	11,0	0	10,6	0		
	ARH/2	14,1	0	14,6	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	19,3		17			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	35		33			
	17,5 kW/m ²	26		24			
	37,5 kW/m ²	27		22			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	66,1		66,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
37,5 kW/m ²	8		8				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	66,1		66,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
37,5 kW/m ²	8		8				
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]		A lökéshullám távolsága [m]			
	2 kPa	47		32			
	5 kPa	29		21			
	17 kPa	18		15			
	35 kPa	16		13			
Megjegyzések:							

A baleseti eseménysor bemutatja a benzin folyamatos kiömlését a legnagyobb átmérőjű, tankautóhoz csatlakozó csővezetéken keresztül. A folyadék a kiömlés után a tartálykocsiból a lejtett felületen a csatornarendszerbe folyik.

Tekintettel arra, hogy a tankautó töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltő területén lángérzékelők vannak, melynek jelzése a tűzjelző hálózatra van bekötve. A töltés helyszínén jelen van a tankautó vezetője. 100 méter távolságban a töltőkaroktól található az őrző-védő szolgálat épülete, ahonnan a töltést az őrző-védő szolgálat alkalmazottai kísérik figyelemmel. A töltés helyszínének közelében van elhelyezve egy vész STOP kapcsoló, mellyel a töltés azonnal leállítható (leállítja a szivattyút) és áramtalanítja a berendezéseket. A gépkocsivezető, esetleg a telep alkalmazottja képes gyorsan (két perc alatt) leállítani a kiömlést a szivattyúból és eliminálni a potenciális gyújtó forrásokat.

Mivel a COTAS rendszerű tankautótöltés a teljes anyagmennyiség megadása szerint működik, melyet át kell tölteni a tankautóba, kétoldali kiáramlás esetében sem (folyamatos kiömlés a tankautóból, a szivattyúból történő kétperces kiáramlással együtt) juthat ki nagyobb anyagmennyiség a környezetbe, a rendszerben megadott mennyiségtől. Ez a tankautóba tölthető maximális mennyiség. Az a legrosszabb eset, ha a kiömlés a tankautó töltésének közvetlen befejezése előtt következik be. A csaknem teli tankautóból folyamatosan áramlik a benzin és a szivattyú felőli oldalról két perc alatt kiömlik a maradék kb. 4 tonna anyag. A teljes kiömlött mennyiség megegyezik a tankautó maximális űrtartalmával. Ezen oknál fogva a kétforrású kiáramlás úgy lett modellezve, mint a teljes űrtartalom folyamatos kiömlése a tankautóból, tekintet nélkül az anyagkiömlésre a szivattyú felőli oldalon.

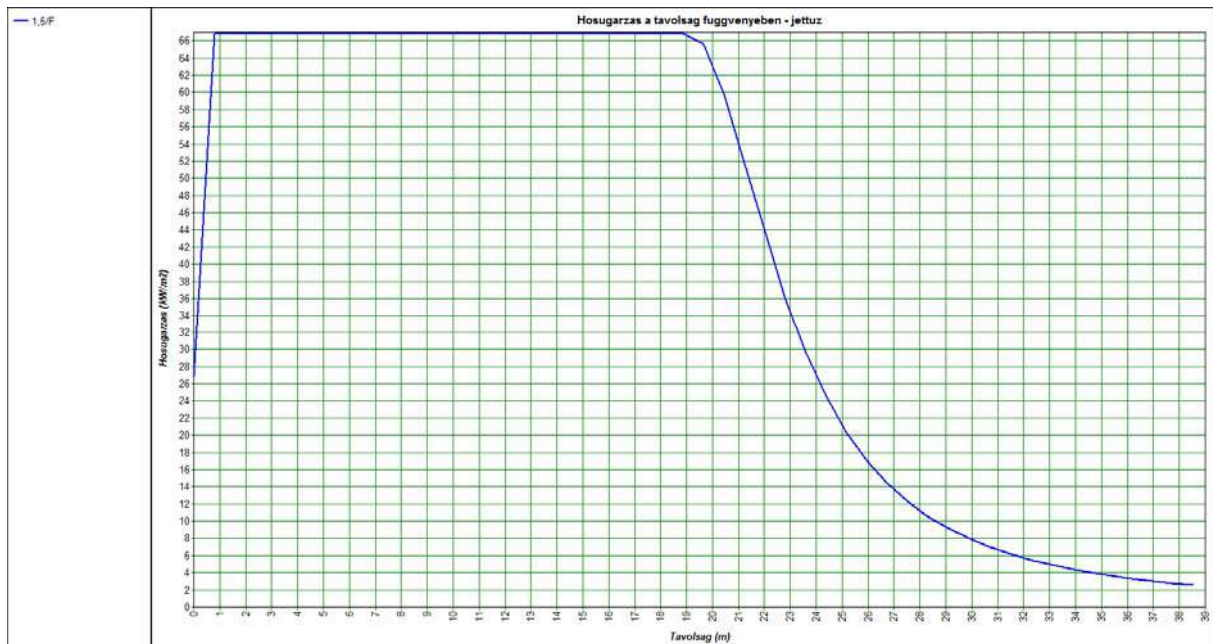
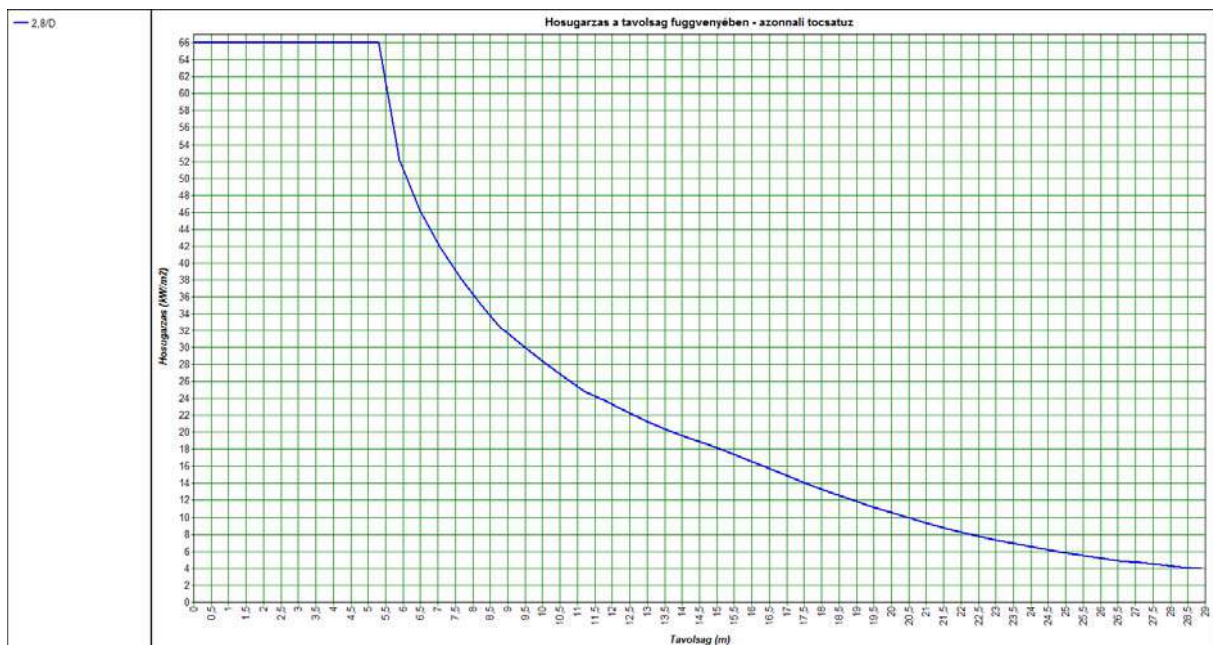
A folyadék a kiömlés után a csatornarendszerbe folyik a lejtett felületen, mely elvezeti azt a szloptartályba. Ha a folyadék meggyullad, tócsatűz keletkezik. A folyadék túlnyomórészt majd a csatornarendszerben ég, ahová a tankautóból kiömlött folyadék folyik. Ha a tankautótöltőn még egy további tankautó áll, alatta a tócsatűz csak rövid ideig tart. Nem veszélyezteteti jelentősen a tankautó szerkezetét.

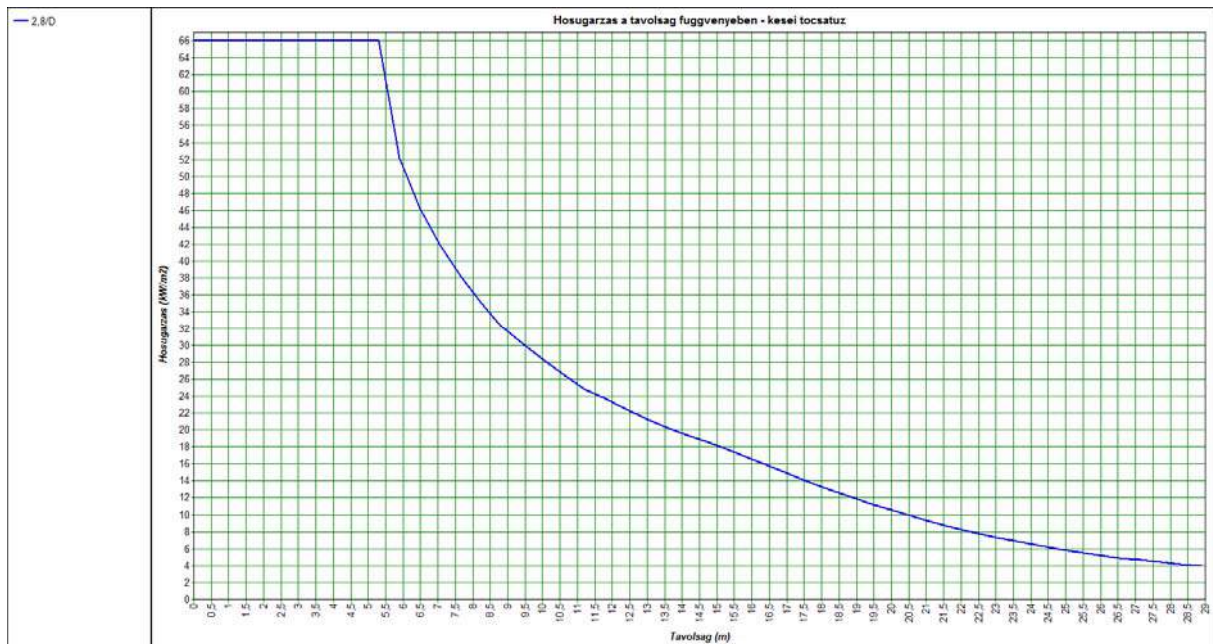
A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A D2-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

A keletkezett felhő azonnali begyulladására esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

A felhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása), ill. kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

D2.1. ábra KOM_D2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság - jettűz)

D2.2. ábra KOM_D2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság - azonnali tócsatűz)


D2.3. ábra KOM_D2_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság - kései tócsatűz)**D2.4. ábra KOM_D2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)**

6.3.5.4.3 Legnagyobb hatótávolságú eseménysorok bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a „D” eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

D eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
		4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
Hősugárzás	Hősugárzási értékek			
	Jettűz	Környező berendezések	Környező berendezések	Környező berendezések
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések	Környező berendezések	Környező berendezések
	Kései tócsatűz	Környező berendezések	Környező berendezések	Környező berendezések
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező berendezések	Környező berendezések	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Környező berendezések	Környező berendezések	Környező berendezések

6.3.5.5. E. Vasúti tartálykocsik

6.3.5.2.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A hibafák szerkesztése a forrás lehetséges kiömléseinek elbírálása alapján történt.

A vasúti tartálykocsik töltési feladatainak ellátására egy 9 töltőhelyes vasúti töltő épült a VII sz. vágány „A” út felőli oldalán, állásonként 2-2 db DN 100 méretű töltőcsővel. A vasúti tartálykocsik töltése alsó töltéssel, benzintöltések alkalmával felső gőzelvétellel valósul meg. A benzintöltésnél a tartálykocsiból kiszorított szénhidrogén gőzöket a közúti töltőn lévő szénhidrogén visszanyerőbe (VRU) vezetik. Benzin töltése az 1-8 számú töltő állásokon lehetséges. A legnagyobb mennyiség, mely a vasúti tartálykocsiba tölthető: 60 t.

A meghibásodási gyakoriság meghatározásakor a telepen egy évben megtöltött vagonok számából (éves forgalmi adatok alapján), a töltési időből, valamint abból az időtartamból lett kiindulva, ameddig a vagonok a telep területén tartózkodnak, amíg el nem hagyják a területet (fuvarokmányok kitöltése).

A Komárom Telep ezen részén a következő négy baleseti eseménysor meghatározására került sor:

6.3.5.5.1 E1 – Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén

A benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A töltés helyszínén egy vasúti tartálykocsi körülbelül 30 percet tölt, utána azonnal áthelyezik minimum 50 méterre a töltés helyszínétől. A telepi adatok alapján a benzinnel megtöltött vasúti tartálykocsik száma egy évben 248 db, ami 114 óra töltést jelent évente.

A kiömlések a repedésekből, a forrás egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához, ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a töltés helyszínén $1,45E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 1,040E-06

No	Frequency	%	Event
1	1,04E-06	1,00E+02	KOM48-VTK-3643A KOM48-E1-IDOTENYEZO

KOM E1 eseményfa Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége azonnali kiömlés esetében a vasúti tartálykocsinál 0,8. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. A vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A keletkezett felhő azonnali begyulladása esetén gőztűz keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali lángra lobbanása). Egyidejűleg az éghető folyadék is meggyulladhat, és tócsatűz keletkezhet.



A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják. Csak tócsatűz előfordulása lehetséges.

A kiömlés valószínűsége erre az eseményre $1,45E-05$ év⁻¹.

KOM E1 eseményfa

KOM_E1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
1,04E-06	I			Gőztűz	KOM_E1_Jet+Atócsa	8,32E-07
	0,8			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_E1_Gőz+Któcsa	3,12E-08
	N					
	0,2	0,5	0,3	Kései VCE	KOM_E1_KVCE	2,08E-08
				0,2	Kései tócsatűz	KOM_E1_Któcsa
	N	0,5	Környezet-szennyezés	KOM_E1_0	1,04E-07	

Következmények elemzése

E1		E1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén					
Alapesemény		KOM-E1					
Kiindulási paraméterek			Meteorológiai viszonyok				
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,53	ARH [tf.%]		1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	8,9	0	8,4	0		
	ARH	25,7	0	23,2	0		
	ARH/2	32,4	0	32,6	0		



Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]
	ARH	25,7	0	23,2	0
	ARH/2	32,4	0	32,6	0

Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		28
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	66,1		24,4
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	
	4 kW/m ²	28		54
	17,5 kW/m ²	14		17
	37,5 kW/m ²	8		Nem éri el

VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]	A lökőhullám távolsága [m]
	2 kPa	123	118
	5 kPa	77	70
	17 kPa	51	45
	35 kPa	43	40

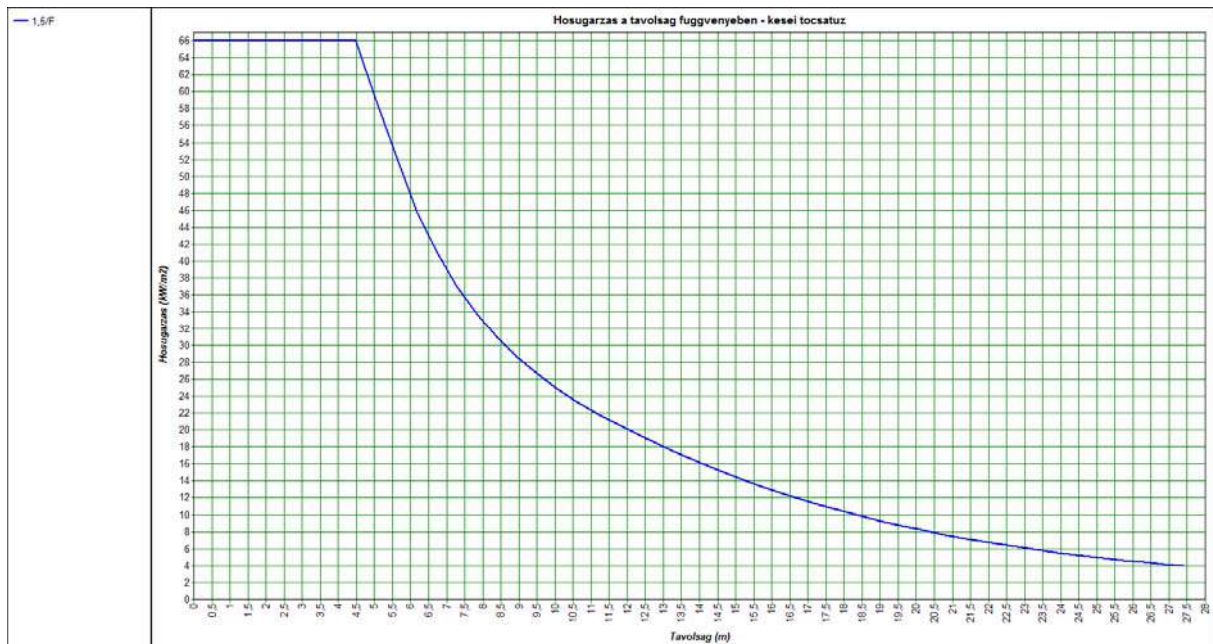
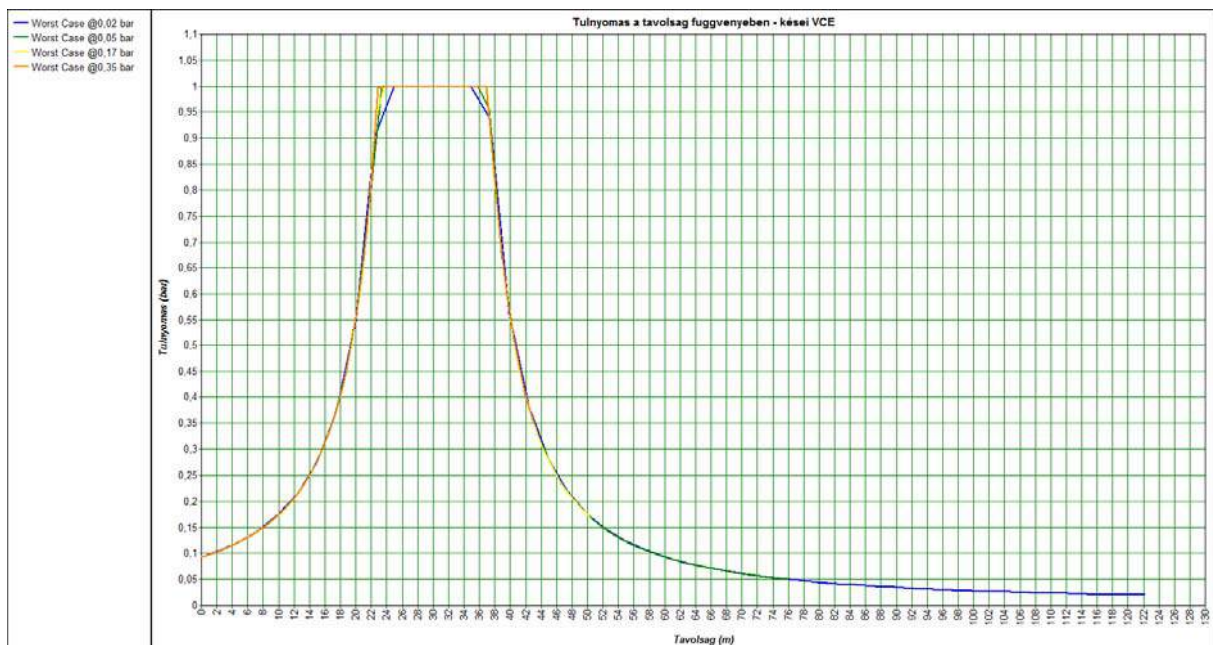
Megjegyzések:

Benzin kiömlése feltételezett a vasúti tartálykocsi palástjának sérülése következtében. A kiömlött folyadék a kiömlés után azonnal megtölti a vasúti tartálykocsi körüli területet a nyitott folyókáig, mely elvezeti a folyadékot a szloptartályba.

Tekintettel arra, hogy a vasúti tartálykocsi töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen van legalább egy alkalmazott. A töltés helyszínének közelében található egy nyomógomb a töltés azonnali leállítására (szivattyú leállítása). Ilyen módon a telepi alkalmazott gyorsan (két percen belül) képes leállítani a kiömlést a szivattyúból.

Konzervatívan feltételeztük, hogy az alkalmazottnak nem sikerül elzárni a vasúti tartálykocsin található szerelvényt és kifolyik a tartálykocsi teljes űrtartalma (70 m³). Azalatt az idő alatt, amíg leáll a szivattyú (két percen belül), a csővezetékéből további 5 m³ benzint folyik ki. Azonnali kiömlés esetén feltételezett a teljes anyagmennyiség hirtelen kiömlése (75 m³).

A folyadék a kiömlés után a nyitott folyókába folyik, onnan a csatornába, majd a kézi szerelvény nyitása után a szloptartályba. Ha a folyadék meggyullad, tócsatűz keletkezik. A folyadék túlnyomórészt majd a nyitott folyókában ég, ahová a vasúti tartálykocsiból folyik. Ha a vasúti töltőn még egy további vasúti tartálykocsi áll, alatta a tócsatűz csak rövid ideig tart. Nem veszélyezteti jelentősen a tartálykocsi szerkezetét.

E1.1. ábra KOM_E1_Gőz+KTócsa (Hősugárzás vs. távolság - kései tócsatűz)

E1.2. ábra KOM_E1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)

6.3.5.5.2 E2 – Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén

A benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A töltés helyszínén egy vasúti tartálykocsi körülbelül 30 percet tölt, utána áthelyezik minimum 50 méterre a töltés helyszínétől. A telepi adatok alapján a megtöltött vasúti tartálykocsik száma egy évben 248 db, ami 114 óra töltést jelent évente. Kiömlések a repedésekből, a forrás egyéb elemeinek meghibásodásai és



tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a töltés helyszínén $4,651E-04$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $4,561E-04$

No	Frequency	%	Event
1	4,56E-04	1,00E+02	KOM48-VTK-3643C
2	5,20E-08	1,14E-02	KOM48-VTK-3643B KOM48-E2-IDOTENYEZO

KOM E2 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a vasúti tartálykocsiknál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.


A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, ami ég a kiömlő anyag felszínén. Az egész mennyiségnek nem szükséges elégnie, de földön tócsatűzként éghet tovább. Csak tócsatűz vagy csak jettűz előfordulása is lehetséges.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM E2 eseményfa

KOM_E2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
4,56E-04	I	0,1	N	Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_E2_Jet+Atócsa	4,56E-05
				Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_E2_Gőz+Któcsa	6,16E-05
	0,9	0,5	0,3	Kései VCE	KOM_E2_KVCE	4,10E-05
				Kései tócsatűz	KOM_E2_Któcsa	1,03E-04
			0,2	Környezet-szennyezés	KOM_E2_0	2,05E-04
	0,5	N	0,5			

Következmények elemzése

E2		E2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén					
Alapesemény		KOM-E2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]	6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]			6,6	ARH [tf%]	1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			20,8	Lobbanáspont [°C]	-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]	-		
A cseppek átmérője [um]			4273				
A kiáramlás időtartama [s]			2890				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	4,6	0	3,2	0,1		
	ARH	11,0	0	10,5	0		
	ARH/2	14,1	0	14,6	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	11,0	0	10,5	0		
	ARH/2	14,1	0	14,6	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	19,3		17,0			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	35		33			
	17,5 kW/m ²	26		24			
	37,5 kW/m ²	23		22			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	66,1		66,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
	37,5 kW/m ²	8		8			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	66,1		66,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
	37,5 kW/m ²	8		8			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	47		32			
	5 kPa	29		21			
	17 kPa	19		15			
	35 kPa	16		13			
Megjegyzések:							

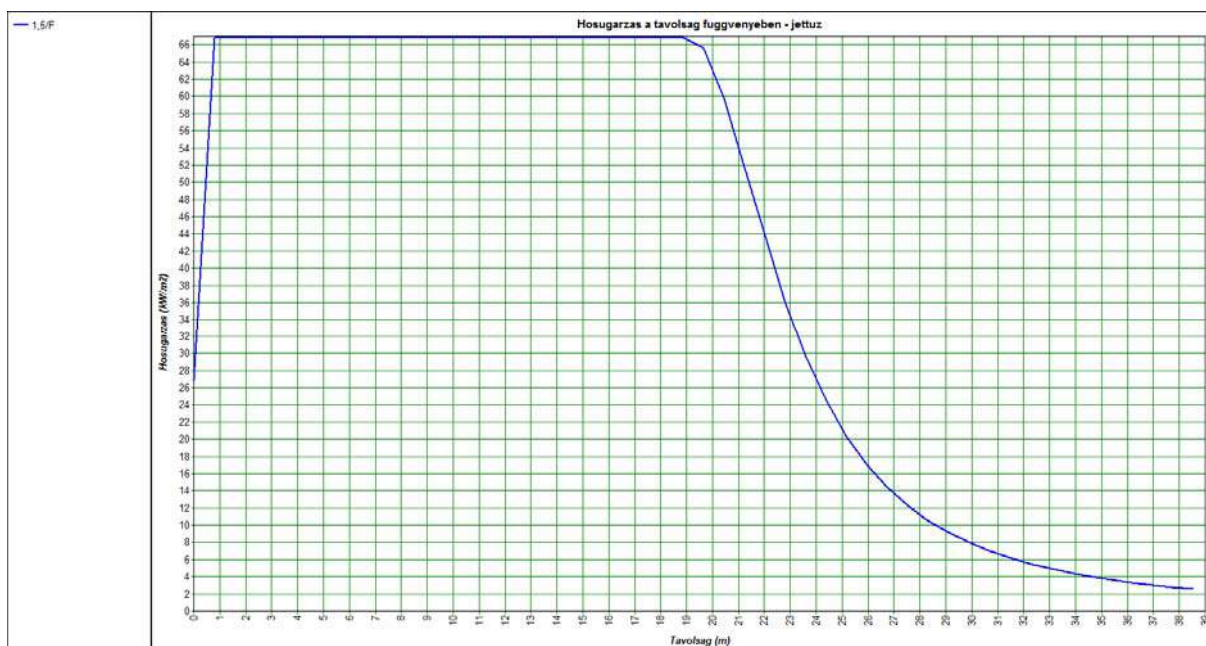
A baleseti eseménysor bemutatja a benzin folyamatos kiömlését a legnagyobb átmérőjű, vasúti tartálykocsihoz csatlakozó csővezetéken. A folyadék a kiömlés után a tartálykocsiból a lejtett felületen a nyitott folyókába folyik, mely elvezeti a szloptartályba.

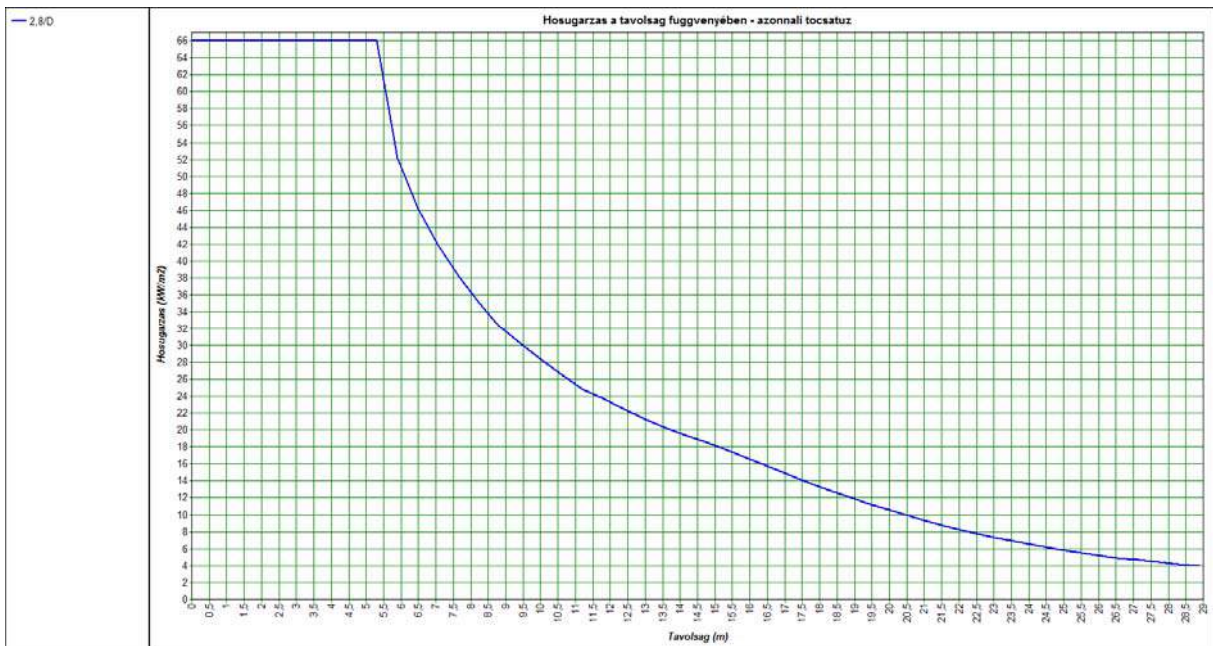
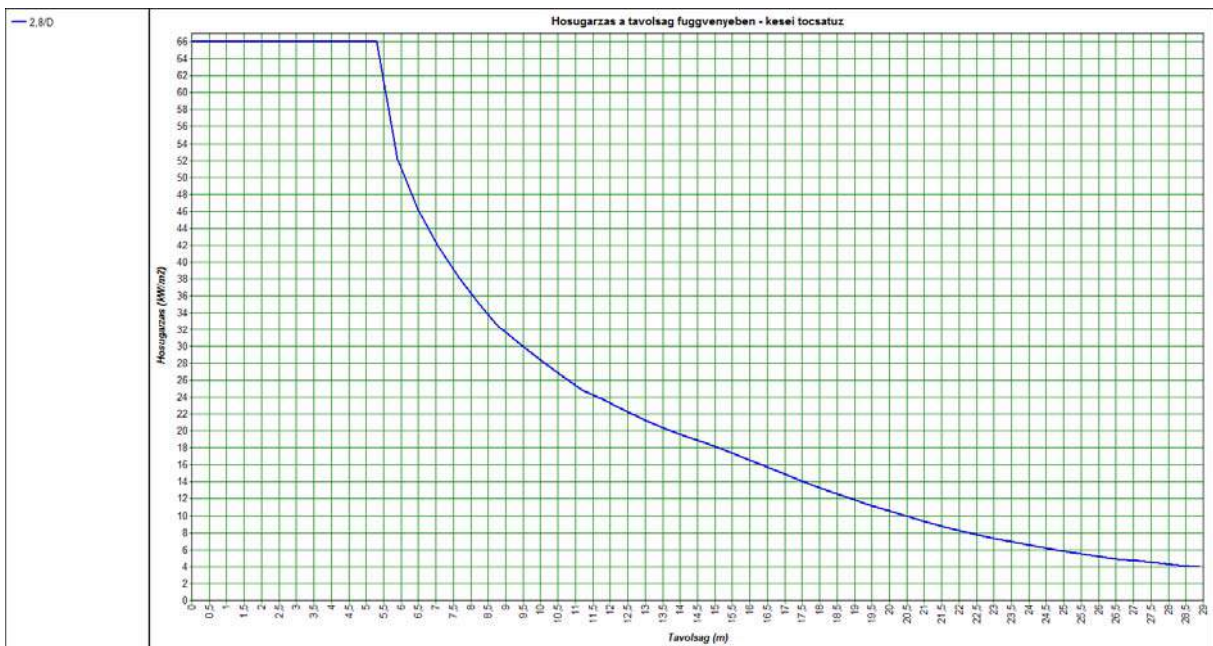
Tekintettel arra, hogy a vasúti tartálykocsi töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen van legalább egy alkalmazott. A töltés helyszínének közelében található egy nyomógomb a töltés azonnali leállítására (szivattyú leállítása). Ilyen módon a telepi alkalmazott gyorsan (két percen belül) leállíthatja a kiömlést a szivattyúból.

Konzervatívan feltételeztük, hogy az alkalmazottnak nem sikerül elzárni a vasúti tartálykocsin található szerelvényt, és kifolyik a tartálykocsi teljes űrtartalma (70 m^3). Azalatt az idő alatt, amíg leáll a szivattyú (két percen belül) a csővezetékéből még további 5 m^3 benzin folyik ki. Folyamatos kiömlés esetén feltételezett a teljes anyagmennyiség hirtelen kiömlése (75 m^3) egy forrásból.

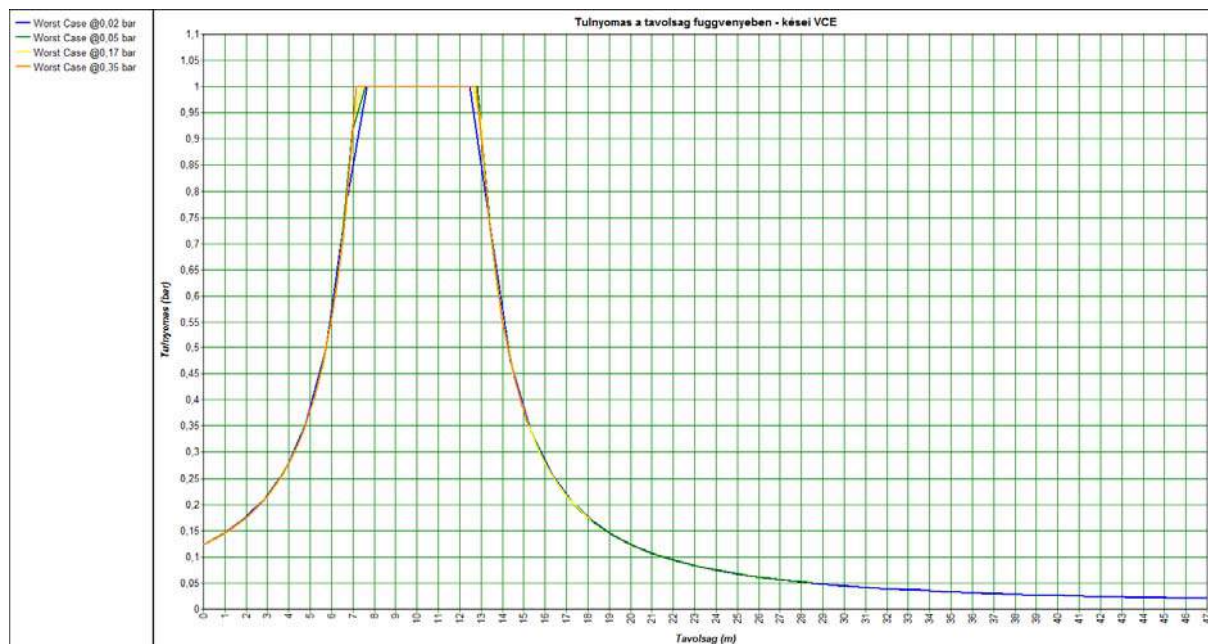
A folyadék a kiömlés után a nyitott folyókába folyik, onnan a csatornába, majd a kézi szerelvény nyitása után a szloptartályba. Abban az esetben, ha a folyadék meggyullad, tócsatűz keletkezik. A folyadék túlnyomórészt a nyitott folyókában ég majd, ahová a vasúti tartálykocsiból folyik. Ha a vasúti töltőn még egy további vasúti tartálykocsi áll, alatta a tócsatűz csak rövid ideig tart. Nem veszélyezteteti jelentősen a tartálykocsi szerkezetét.

E2.1. ábra KOM_E2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság - jettűz)



E2.2. ábra KOM_E2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság - azonnali töcsatűz)**E2.3. ábra KOM_E2_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság - kései töcsatűz)**

E2.4. ábra KOM_E2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)



6.3.5.5.3 E3 – Benzin azonnali kiömlése

A lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsik tároló helyén a vasúti tartálykocsi palástjának katasztrofális szétrepedésével és a benzin teljes mennyiségének környezetbe történő kiömlésével számol. A vasúti tartálykocsi palástjának meghibásodása nagyon kevésbé valószínű. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerint ellenőrzik. A vasúti töltő szemléjének eredményeiből, az üzemegység leírásából következik, hogy a külső hatások, melyek a tartálykocsi mechanikus károsodását és a benzin kiömlését okozhatnák, kevésbé valószínűek.

A vasúti tartálykocsipalást szétszakadási gyakoriságának konzervatív becslésében a CPR 18E szerint külső események hozzájárulása is figyelembe van véve.

A benzin lehetséges kiömlése a tartálykocsiból a vasúti tartálykocsik tároló helyén és az azt követő szomszédos sértetlen tartály szétrepedése a tartály alatti tűz következtében (dominóhatás) a hibafában van belefoglalva.

E tüzeset gyakoriságának hozzájárulása az üzem vágányain nagyobb számban jelenlévő vagonok miatt lett figyelembe véve. Ez a hozzájárulás jellemzi az alapeseményt $1,00E-5/\text{év}$ gyakorisággal – külső tüzeset, amely a szomszédos félreállított vasúti tartálykocsin keletkezett és ezt követően dominóhatáshoz vezet az egyes vasúti tartálykocsik között. Ez a hozzájárulás az anyag vasúti tartálykocsiból való azonnali kiömlése esetén feltételezett. Feltételezett, hogy a külső tüzeset azonnali kiömlést okoz (nem folyamatosat, egy alapesemény csak egy csúcseseményhez vezet ugyanazon létesítmény esetében – vasúti tartálykocsi).

A benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Kiömlések a repedésekből, a forrás egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $1,00E-04 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency $F = 1,000E-04$

No	Frequency	%	Event
1	9,00E-05	9,00E+01	KOM48-E3VTK-3643A
2	1,00E-05	1,00E+01	KOM48-E3VTK-3643H

KOM E3 eseményfa Benzin azonnali kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége kiömlés esetében a vasúti tartálykocsinál 0,8. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A keletkezett felhő azonnali begyulladása esetén gőztűz keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali lángra lobbanása). Egyidejűleg az éghető folyadék is meggyulladhat, és tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják. Csak tócsatűz előfordulása is lehetséges.

KOM E3 eseményfa

KOM_E3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
1,00E-04	I	N	0,2	Gőztűz	KOM_E3_Jet+Atócsa	8,00E-05
	0,8			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_E3_Gőz+Któcsa	3,00E-06
	0,5			Kései VCE	KOM_E3_KVCE	2,00E-06
				Kései tócsatűz	KOM_E3_Któcsa	5,00E-06
	0,5			Környezet-szennyezés	KOM_E3_0	1,00E-05

Következmények elemzése

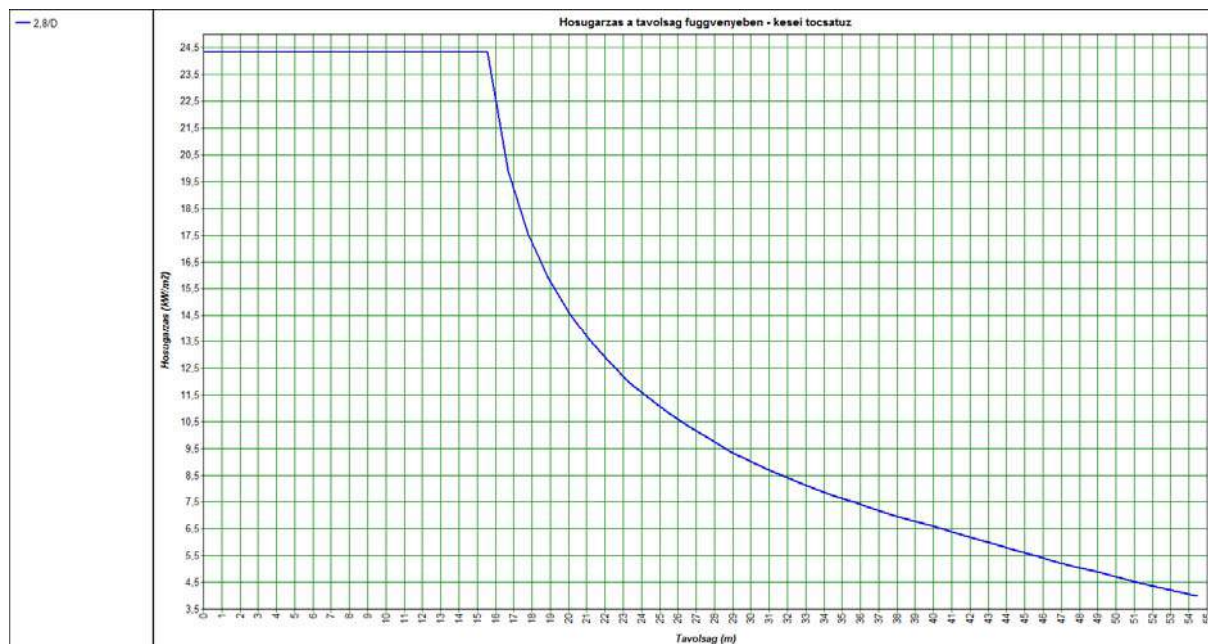
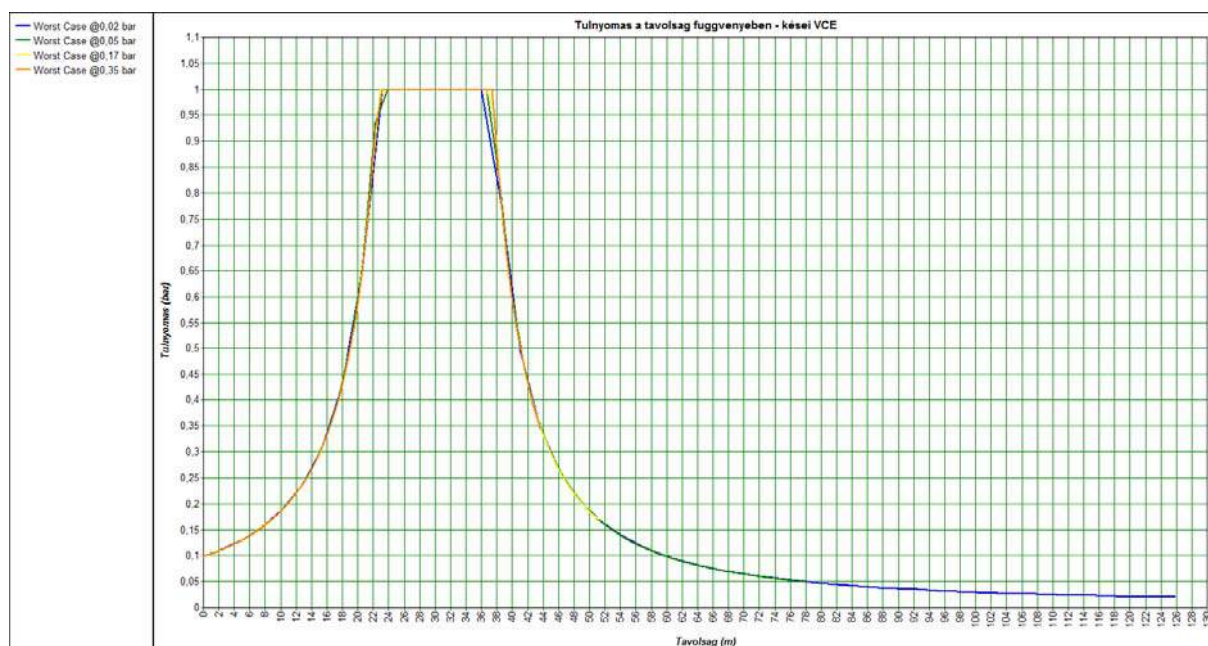
E3		E3 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése					
Alapesemény		KOM-E3					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						



A paraméterek középértékei a kiáramlás után		Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok			
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]	15	FRH [tf.%]	6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]	1,53	ARH [tf%]	1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]	-	Lobbanáspont [°C]	-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]	100	LC50 [ppm]	-		
A cseppek átmérője [um]	10000				
A kiáramlás időtartama [s]	-				
Következmények		1,5/F		2,8/D	
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]
	FRH	9,0	0	8,4	0
	ARH	26,6	0	23,1	0
	ARH/2	33,9	0	32,6	0
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]
	ARH	26,6	0	23,1	0
	ARH/2	33,9	0	32,6	0
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	28		28	
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	24,4		24,4	
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]	
	4 kW/m ²	49		55	
	17,5 kW/m ²	18		18	
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el		
VCE késői gyújtás	Tűnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]	
	2 kPa	126		118	
	5 kPa	78		70	
	17 kPa	52		45	
	35 kPa	44		40	
Megjegyzések:					

Kiömlés feltételezett a vasúti tartálykocsi palástjának jelentős sérülése következtében. A folyadék a környezetbe jut. A kiömlött folyadék a kiömlés után megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa terjedését. Egy része a talajba szívárog.

A kiömlésnél viszonylag gyorsan keletkezhet gőzfelhő a folyadék felett, és azonnali begyulladás esetén góztűz keletkezik. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, az illó részekből felhő képződik. Tekintettel a kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira, kései gyújtás esetén góztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezhet tócsatűz. Ha a folyadék nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

E3.1. ábra KOM_E3_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság - kései tócsatűz)

E3.2. ábra KOM_E3_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)

6.3.5.5.4 E4 - Benzin folyamatos kiömlése

A következő lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsik tároló helyén a benzin folyamatos kiömlése a környezetbe a tartálykocsi palástjának vagy a perem tömítetlenségének következtében. A csatlakozó szerelvények esetleges kinyitása vagy tömítetlensége kevésbé valószínű. A tartálykocsi kettős zárral van ellátva a csatlakozó vezetékeken. A tartálykocsi belső elzáró szerelvényét és az elzáró peremet a hozzacsatlakoztatott töltőtömlőn nem lehet kinyitni a tömlő csatlakoztatása nélkül. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerinti ellenőrzik. A vasúti töltő szemléjének eredményeiből, az üzemegység leírásából következik, hogy a külső hatások, melyek a



tartálykocsi mechanikus károsodását és a benzin kiömlését okozhatják, kevésbé valószínűek.

A vasúti tartálykocsipalást szétszakadási gyakoriságának konzervatív becslése során a CPR 18E szerint a külső események kevésbé valószínű hatásainak hozzájárulása is figyelembe lett véve.

A külső tüzeset hozzájárulása az anyag vasúti tartálykocsiból való azonnali kiömlése esetén volt feltételezve. Feltételezett, hogy egy alapesemény csak egy csúcseseményhez vezet egyazon berendezés esetében (vasúti tartálykocsi), vagyis feltételezett, hogy a külső esemény egy eseményt okoz – ebben az esetben azonnali kiömlést (nem folyamatosat).

A benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön eseménysort képez.

Kiömlések a repedésekből, a forrás egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $4,50E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 4,500E-06$

No	Frequency	%	Event
1	4,50E-06	1,00E+02	KOM48-E4VTK-3643B

KOM E4 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a vasúti tartálykocsiknál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, ami ég a kiömlő anyag felszínén. Az egész mennyiségnek nem szükséges elégnie, de a földön tócsatűzként éghet tovább. Csak tócsatűz vagy csak jettűz előfordulása is lehetséges.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM E4 eseményfa

KOM_E4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
4,50E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_E4_Jet+Atócsa	4,50E-07
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_E4_Gőz+Któcsa	6,08E-07
	N			Kései VCE	KOM_E4_KVCE	4,05E-07
	0,9	0,5	0,3	Kései tócsatűz	KOM_E4_Któcsa	1,01E-06
			0,2	Környezet-szennyezés	KOM_E4_0	2,03E-06
		N	0,5			

Következmények elemzése

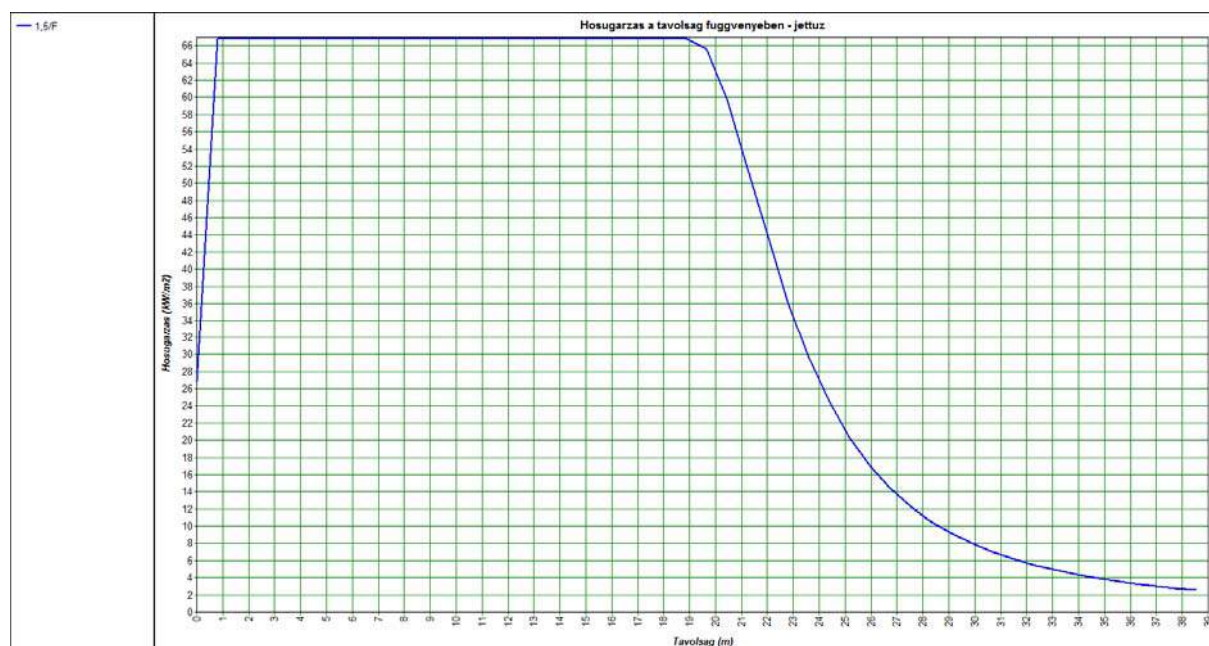
E4		E4 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése					
Alapesemény		KOM-E4					
Kiindulási paraméterek			Meteorológiai viszonyok				
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok			
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		6,63		ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		20,8		Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		4273					
A kiáramlás időtartama [s]		2890					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	6,4	0	4,8	0		
	ARH	13,5	0	13,4	0		
	ARH/2	18,2	0	20,3	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	13,5	0	13,4	0		
	ARH/2	18,2	0	20,3	0		
Jettűz	A láng hossza [m]		19,3		17,0		
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]		
	4 kW/m ²		35		33		
	17,5 kW/m ²		26		24		
	37,5 kW/m ²		27		22		

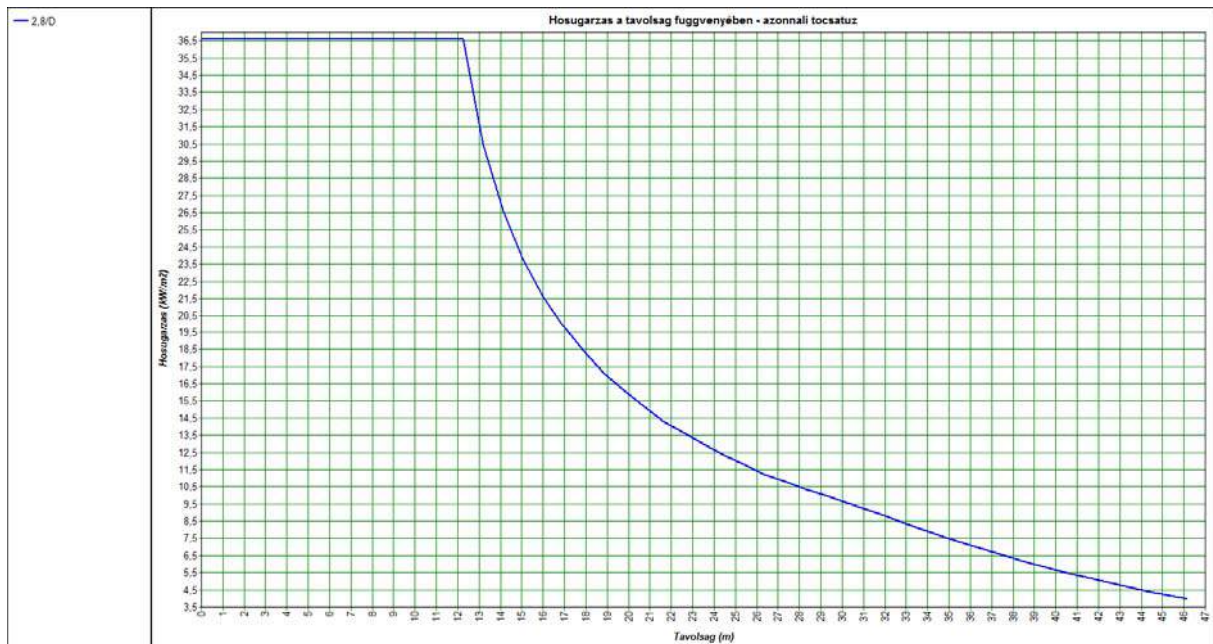
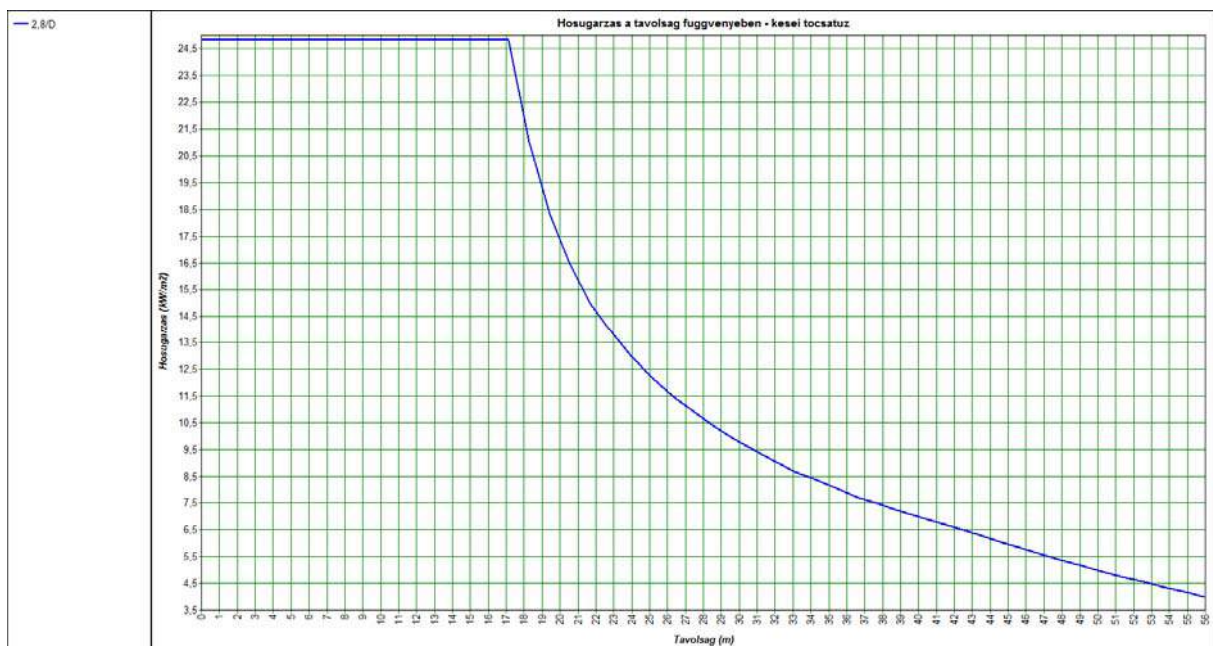
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	17	16,5
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	35,8	36,6
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	43	47
	17,5 kW/m ²	18	19
	37,5 kW/m ²	Nem éri el	Nem éri el
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	27	27
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	24,7	24,8
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	51	56
	17,5 kW/m ²	20	20
	37,5 kW/m ²	Nem éri el	Nem éri el
VCE késői gyújtás	Tűnyomás	A lökőhullám távolsága [m]	A lökőhullám távolsága [m]
	2 kPa	51	68
	5 kPa	31	44
	17 kPa	19	31
	35 kPa	16	27
Megjegyzések:			

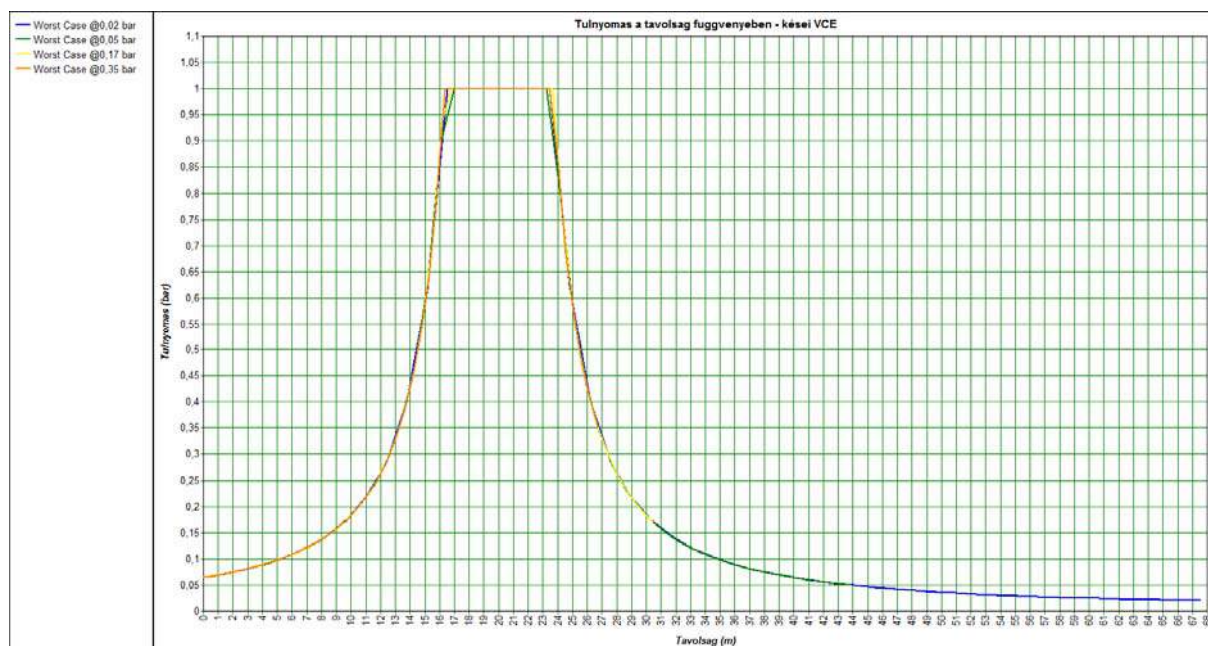
A baleseti eseménysor bemutatja a benzin folyamatos kiömlését a legnagyobb átmérőjű, vasúti tartálykocsihoz csatlakozó csővezetéken. A folyadék a környezetbe jut. Ez a folyamat addig folytatódik, amíg ki nem folyik a tartálykocsi teljes úrtartalma. A kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa terjedését. Egy része a talajba szívárog.

A kiömlésnél viszonylag gyorsan keletkezhet gőzfelhő a folyadék felett, és azonnali begyulladás esetén gőztűz keletkezik. Egyúttal a folyadék is meggyullad, és tócsatűz keletkezik. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, az illó részekből felhő képződik. Tekintettel a kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira, kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezhet tócsatűz. Ha a folyadék nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

E4.1. ábra KOM_E4_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság - jettűz)



E4.2. ábra KOM_E4_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság - azonnali tócsatűz)**E4.3. ábra KOM_E4_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)**

E4.4. ábra KOM_E4_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)

6.3.5.5 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az „E” eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

E eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m²	17,5 kW/m²	37,5 kW/m²
	Jettűz	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények
	Azonnali tócsatűz	Környező létesítmények	Környező létesítmények	-
	Kései tócsatűz	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező létesítmények	Környező létesítmények	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények

6.3.5.6. F. Távfűtési fogadóállomás

6.3.5.6.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A Százhalombatta – Komárom DN300-as termék-szállítóvezetékek feladata termékek (gázolaj és benzin) szállítása a Dunai Finomítóból a Komárom Telepre. A Százhalombatta szakaszoló állomástól és Komárom szakaszoló állomás közötti vezeték átmérője DN300.

Benzin szállítása során az üzemi nyomás 32 - 35 bar. A benzin áramlási mennyisége 190 - 270 m³/h. Nyugalmi állapotban a vezeték rendszerben lévő nyomás 20 - 30 bar. Gázolaj szállítása során az üzemi nyomás 35 - 40 bar. A gázolaj áramlási mennyisége 190 - 270 m³/h. Nyugalmi állapotban a vezeték rendszerben lévő nyomás 20 - 30 bar. A Komárom Telepen a fogadó nyomás 17 – 20 bar a fogadott terméktől függően.

A termékvezeték üzemeltetési ideje 2200 óra volt a 2016-os évben, ami 26 %-os éves üzemelési időt jelent. Az üzemelésen kívüli, nyugalmi állapot, mely alatt a rendszerben 30 bar nyomás van fenntartva 6584 óra. Tekintettel arra, hogy nem lehetséges pontosan meghatározni, hogy a nyugalmi állapotban mely anyag tartózkodik a vezetékben, ezért a kockázat és a következmények számításánál és az értékelésnél az az anyag lett figyelembe véve, amelynek nagyobb az iniciálás valószínűsége, ez esetben benzin.

6.3.5.6.1 F1 – Gázolaj kiömlése a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül

Az F1 reprezentatív baleseti eseménysor esetében a anyag kiömlése a DN300-as földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül (300 mm) feltételezett. Az anyag kiömlése két lépcsőben lett modellezve. A vezeték sérülése esetében feltételezett, hogy a kiömlés első 5,5 percében a rendszerben üzemi feltételek lesznek fenntartva. Ebben az 5,5 percben a rendszer észleli a vezeték sérülését és a szerelvények lezárnak.

A baleseti eseménysor lehetséges következményeinek modellezése a lehető legrosszabb hatótávolságokat mutatja be az anyag kiáramlása a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő lyukon keresztül esetében. A baleseti eseménysor 0 méteres magasságban volt modellezve a földfelszín felett (a Phast szoftver nem teszi lehetővé a következmények modellezését a földfelszín alatt). A technológiai utasításban 6,3 mm, 7,1 mm, 8 mm és 10 mm-es falvastagság szerepel. A 6,3 mm-es falvastagság volt figyelembe véve a kockázat értékelésénél a meghibásodási gyakoriság számításakor.

A külső hatások a földfelszín alatti vezetékre, ill. a meghibásodás – esemény gyakorisága, melynek következménye a szállított anyag kiömlése a vezetékből néhány tényezőtől függ, melyek konkrét területre és csővezeték paraméterekre vonatkoznak az adott területen.

A D1-es eseménysor teljes gyakorisága az M11 sz. melléklet alapján lett meghatározva (földalatti vezetékek értékelése).

1. A csővezeték meghibásodási gyakorisága külső tényező hatására

Tekintettel a bemeneti adatokra, a Phast Risk 6.7 programban lévő kockázat számításnál a gyakoriságok 50 m-es vezeték szakaszokra lettek vonatkoztatva.

Redukciós tényező a design faktor értékének függvényében R_{df} és Redukciós tényező a csővezeték fal vastagságára való tekintettel R_{wt}

A többi redukciós tényező, azaz a redukciós tényező a vezeték elhelyezésének mélysége esetében R_{dc} és a vezeték védelmi intézkedéseinek mértékét figyelembe vevő redukciós tényező R_p nem lettek a csúcsesemény gyakoriságának meghatározásakor figyelembe véve az alkalmazásuk feltételeinek nem teljesülése végett az M11 sz. melléklet értelmében.

E baleseti eseménysor esetében feltételezett, hogy okozhatja talajmozgás (alapok mozgása) – földrengés. A földrengés feltételezett előfordulási gyakorisága $1 \cdot 10^{-8}$ esemény.év⁻¹.

Az azonosított esemény esetében a kiváltó esemény gyakoriságának számszerűsítése érdekében el lett készítve a **KOM-F1 hibafa – Gázolaj kiömlése a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül**

Top Event frequency F = 3,365E-07

No	Frequency	%	Event
1	3,26E-07	9,70E+01	KOM-DN300-3261A
2	1,00E-08	2,97E+00	KOM-F1-FOLDRENGES

KOM_F1 eseményfa – Gázolaj kiömlése a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül

Az eseményfák szerkesztésénél több esemény van figyelembe véve, melyek hatással lehetnek a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset végső formájára, esetleg a jellegére.

Főként a kiömlés azonnali vagy kései gyújtás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,01 a tűzveszélyes folyadékok esetében, melyek lobbanáspontja atmoszférikus nyomás esetén kisebb, mint 55 °C. Gázolaj a magasabb lobbanáspontja ellenére a K2 osztályba lett sorolva. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiáramolt anyag esetében a kései gyújtás valószínűségi értéke 0,1.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet. Tekintettel arra, hogy a gázolaj szénhidrogének elegye, feltételezett, hogy az anyag teljes mennyisége nem ég el a jettűzben, hanem nagy része a felszínre esik, ahol tócsát képez és ezután a tócsa felszínéről fog égni.

Késői gyújtás esetén gőztűz keletkezése feltételezett, melyet tócsatűz kísér.

Abban az esetben, ha a kiömlés nem gyullad meg, bekövetkezik a kiömlött gáz halmazállapotú szénhidrogén elegy szétszóródása a környezetbe, folyékony szénhidrogének esetében feltételezett a talaj szennyeződése.

KOM_F1 eseményfa

Az egyéni és a társadalmi kockázat gyakoriságának meghatározásánál az üzemelési idő – anyag szállítása és a nyugalmi állapot lett figyelembe véve. Ki lett számítva a csővezeték rendszer állapotának időaránya, ami az anyagszállítási, ill. a nyugalmi állapotának időtartalmát jelenti a 8760 h teljes évi időhöz viszonyítva. Ezzel az időarányal lett megszorozva az F1 eseményfában szereplő teljes gyakoriság. A lent szereplő időarányok valamennyi „F” eseménysorban figyelembe voltak véve.

Az időtényező az üzemeltető által megadott a termékek szállítási / nyugalmi időtartamának alapján került meghatározásra:

Szállított anyag	Szállítási idő [h]	Időarány
Gázolaj		
Benzin		
Nyugalmi állapotban		

A számításokban reprezentatív anyagként a gázolaj lett kiválasztva. A nyugalmi állapot is lett modellezve. A nyugalmi állapotban a vezetékben jelenlévő anyagként benzin lett modellezve. Tekintettel arra, hogy ebben az állapotban a hatótávolságok kevésbé jelentősek a szállításhoz viszonyítva, ezek a hatótávolságok nem szerepelnek a következmények kártyájában.

Az alábbi eseményfa vonatkozik a benzin folyamatos kiömlésére a DN300-as földalatti vezetékből a termék szállítása során.

KOM_F1-1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
4,57E-08	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_F1_Jet+Atócsa	2,29E-08
	0,5			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_F1_Gőz+KTócsa	4,57E-09
	N	I		Környezet-szennyezés	KOM_F1_0	1,83E-08
	0,5	0,2				
		N				
		0,8				

Az alábbi eseményfa vonatkozik a gázolaj folyamatos kiömlésére a DN300-as földalatti vezetékből a termék szállítása során.

KOM_F1-2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,75E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_F1_Jet+Atócsa	1,75E-09
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_F1_Gőz+KTócsa	1,73E-08
	N	I		Környezet-szennyezés	KOM_F1_0	1,56E-07
	0,99	0,1				
		N				
		0,9				



Az alábbi eseményfa vonatkozik a benzin folyamatos kiömlésére a DN300-as földalatti vezetékből nyugalmi állapotban.

KOM_F1-3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
6,61E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_F1_Jet+Atócsa	3,31E-07
	0,5			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_F1_Gőz+KTócsa	6,61E-08
	N	I				
	0,5		0,2	Környezet-szennyezés	KOM_F1_0	2,64E-07
		N				
			0,8			

Következmények elemzése

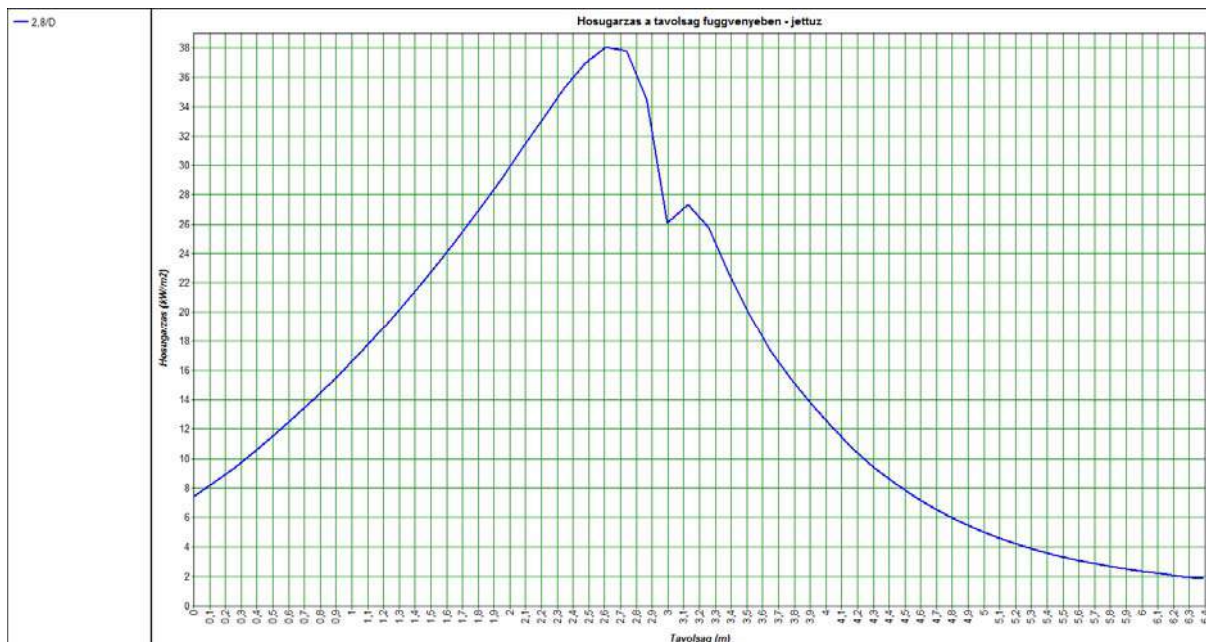
F1/1		F1/1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin kiömlése a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül					
Alapesemény		KOM-F1-1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	236371		Átlagos szélesebbesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebbesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	20						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		16		FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,28		ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		60,33		Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		3600					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	1,6	0	1,6	0		
	ARH	4,4	0	3,8	0		
	ARH/2	6,6	0	6,4	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	4,4	0	3,8	0		
	ARH/2	6,6	0	6,4	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	3,4		3,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	5		6			
	17,5 kW/m²	4		4			
	37,5 kW/m²	4		4			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	28,6		27,8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23,9		24,3			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	50		55			
	17,5 kW/m²	18		18			
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	51,6		51,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20,3		20,3			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	71		79			
	17,5 kW/m²	28		28			
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

F1/2		F1/2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj kiömlése a földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül					
Alapesemény		KOM-F1-2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	260947		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	20						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			16,3	FRH [tf.%]		13,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]			1,28	ARH [tf%]		6	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			67,23	Lobbanáspont [°C]		55	
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]			10000				
A kiáramlás időtartama [s]			3600				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	0,7	0	1,0	0		
	ARH	0,7	0	1,0	0		
	ARH/2	0,7	0	1,0	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	0,7	0	1,0	0		
	ARH/2	0,7	0	1,0	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	0,13		0,21			
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
	17,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	37		36,3			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	22		22			
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	52		57			
	17,5 kW/m ²	21		21			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	52		52,3			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	20,3		20,3			
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	67		73			
	17,5 kW/m ²	28		28			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

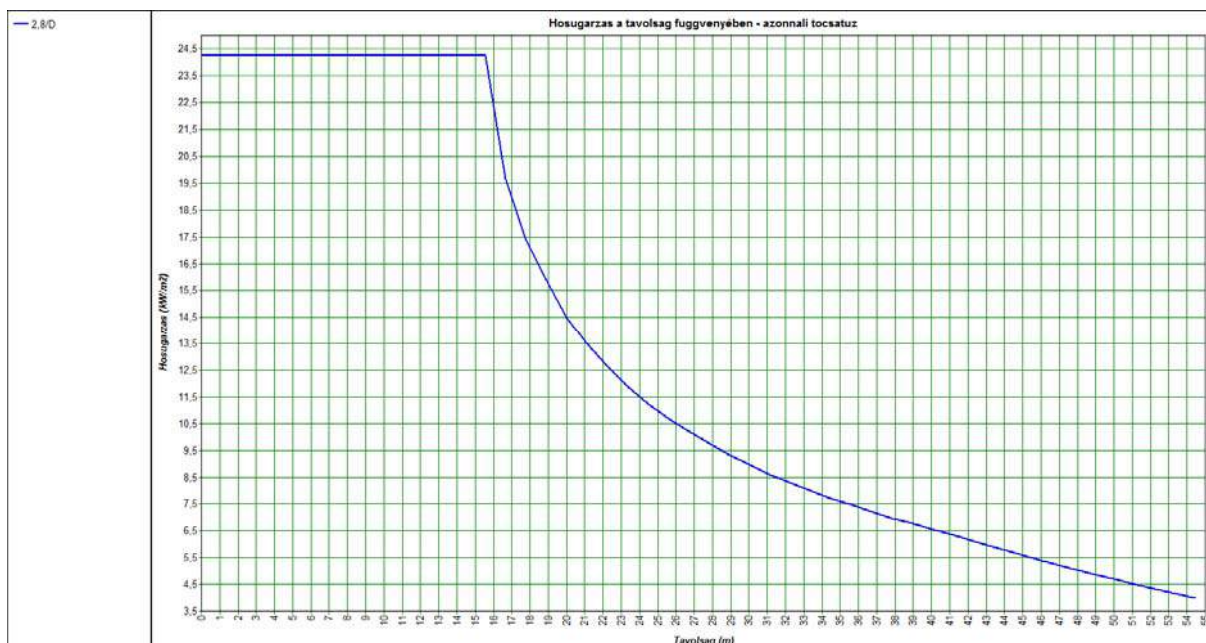
A törött vezetéken kiömlő anyag azonnali gyújtása esetén jettűz keletkezése feltételezett. A kiömlő anyag teljes mennyisége nem ég el a láng felszínén, leesik a felszínre, ahol azonnali tócsatűz keletkezik. Abban az esetben, ha nem következik be az azonnali gyújtás, a kiömlött anyag tovább fog a felszínen terjedni, miközben a kiömlött anyag felszínéről könnyű szénhidrogének fognak elpárologni. Ezek a szénhidrogének keveredni fognak a levegővel és

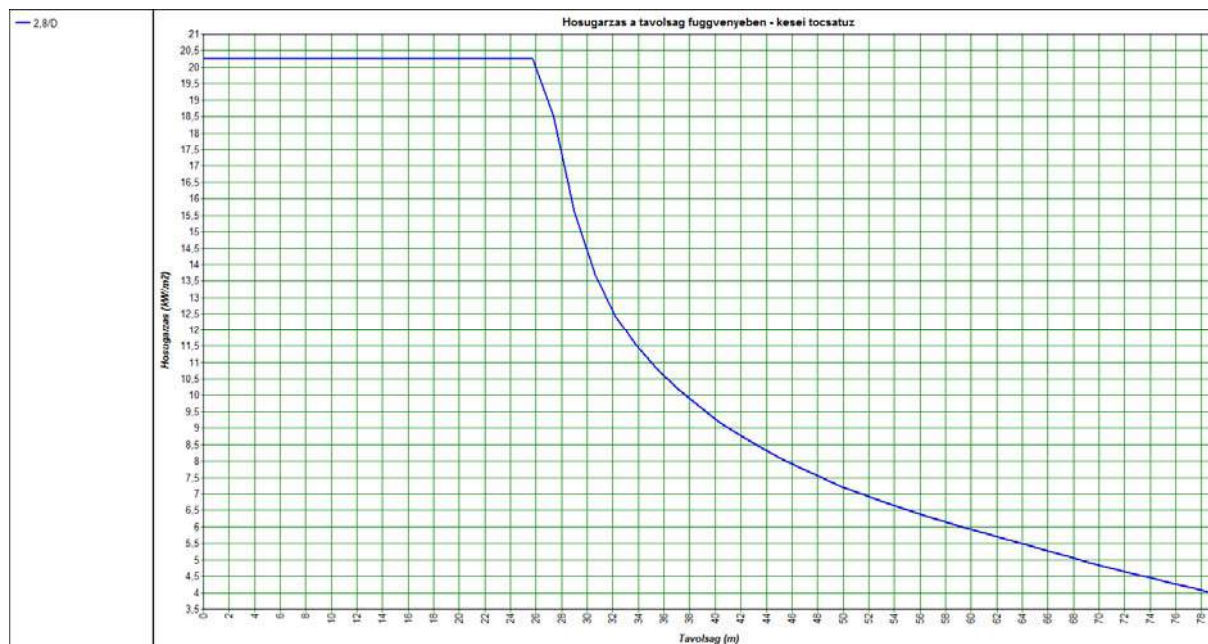
robbanóképes elegyet fognak képezni. Abban az esetben, ha bekövetkezik a kései gyújtás (a távvezérlésű szerelvény lezárása után) és a keletkezett szénhidrogén-levegő elegy koncentrációja az anyag alsó és felső robbanási határa között lesz, gőztűz keletkezhet. Gőztűz keletkezése függ a felhőben lévő szénhidrogén mennyiségétől. A gőztűzet kései tócsatűz kíséri. Abban az esetben, ha a tócsa nem gyullad meg, feltételezett a talaj szennyeződése, esetleg a felszíni és a felszín alatti vizek szennyeződése.

F1.1. ábra KOM_F1_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság - jettűz) - benzin



F1.2. ábra KOM_F1_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság - azonnali tócsatűz) - benzin



F1.3. ábra KOM_F1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)

6.3.5.6.2 F2 – Gázolaj kiömlése a földfeletti vezetékből a vezeték sérülésének következtében

Az F2 reprezentatív baleseti eseménysor esetében a kőolaj kiömlése a DN300 földfeletti vezetékből a csővezeték teljes keresztmetszetű repedése feltételezett. A Komárom fogadóállomáson a földfeletti vezeték hossza 5 m.

A baleseti eseménysor lehetséges következményeinek modellezése a lehető legrosszabb hatótávolságokat mutatja be az anyag kiáramlása a földfeletti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő lyukon keresztül esetében. A baleseti eseménysor 1 méteres magasságban volt modellezve a földfelszín felett. A technológiai utasításban 5 – 8 mm-es falvastagság szerepel, a kockázat számításnál 6,3 mm-es falvastagság lett értékelve. Az állomáson a vezetékek alatti talajfelszín föld, miközben 15 cm magasságú tócsa keletkezése lett figyelembe véve.

Az esemény gyakorisága, amelynek következménye az anyag kiömlése a vezetékből a vezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül, az alábbi táblázatban szerepel:

E baleseti eseménysor esetében feltételezett, hogy okozhatja talajmozgás (alapok mozgása) – földrengés. A földrengés feltételezett előfordulási gyakorisága 1.10^{-8} esemény.év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,100E-07

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	9,80E+01	KOM-DN300-3213A
2	1,00E-08	1,96E+00	KOM-F2-FOLDRENGES

KOM_F2 eseményfa – Gázolaj kiömlése a földfeletti vezetékből a vezeték sérülésének következtében

Az eseményfák szerkesztésénél több esemény van figyelembe véve, melyek hatással lehetnek a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset végső formájára, esetleg a jellegére.

Főként a kiömlés azonnali vagy kései gyújtás lehetőségéről van szó. A szakirodalomban az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,01 a tűzveszélyes folyadékok esetében, melyek lobbanáspontja atmoszférikus nyomás esetén kisebb, mint 55 °C. Gázolaj a magasabb lobbanáspontja ellenére a K2 osztályba lett sorolva. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiáramolt anyag esetében a kései gyújtás valószínűségi értéke 0,1.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet. Tekintettel arra, hogy a gázolaj szénhidrogének elegye, feltételezett, hogy az anyag teljes mennyisége nem ég el a jettűzben, hanem nagy része a felszínre esik, ahol tócsát képez és ezután a tócsa felszínéről fog égni.

Késői gyújtás esetén gőztűz keletkezése feltételezett, melyet tócsatűz kísér.

Abban az esetben, ha a kiömlés nem gyullad meg, bekövetkezik a kiömlött gáz halmazállapotú szénhidrogén elegy szétszóródása a környezetbe, folyékony szénhidrogének esetében feltételezett a talaj szennyeződése.

KOM_F2 eseményfa

Az alábbi eseményfa vonatkozik a benzín folyamatos kiömlésére a DN300-as földfeletti vezetékből a termék szállítása során.

KOM_F2-1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
2,65E-08	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_F2_Jet+Atócsa	1,33E-08
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_F2_Gőz+Któcsa	3,98E-09
	N			Kései VCE	KOM_F2_KVCE	2,65E-09
	0,5	0,5	0,6	Környezet-szennyezés	KOM_F2_0	6,63E-09
			0,4			
		N				
		0,5				

Az alábbi eseményfa vonatkozik a gázolaj folyamatos kiömlésére a DN300-as földfeletti vezetékből a termék szállítása során.

KOM_F2-2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,02E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_F2_Jet+Atócsa	1,02E-09
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_F2_Gőz+KTócsa	3,03E-08
	N	I		Környezet-szennyezés	KOM_F2_0	7,07E-08
	0,99	0,3				
		N				
		0,7				

Az alábbi eseményfa vonatkozik a benzín folyamatos kiömlésére a DN300-as földfeletti vezetékből nyugalmi állapotban.



KOM_F2-3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
3,83E-07	I	0,5	0,5	Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_F2_Jet+Atócsa	1,92E-07
	N			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_F2_Göz+Któcsa	5,75E-08
				Kései VCE	KOM_F2_KVCE	3,83E-08
				Környezet-szennyezés	KOM_F2_0	9,58E-08
				0,6		
				0,4		
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

F2/1		F2/1 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		Benzin kiömlése a földfeletti vezetékből a vezeték sérülésének következtében						
Alapesemény		KOM-F2-1						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	236371		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,8 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [bar]	20							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		16		FRH [tf.%]		6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,28		ARH [tf%]		1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		60,33		Lobbanáspont [°C]		-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000						
A kiáramlás időtartama [s]		3600						
Következmények		1,5/F		2,8/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]			
	FRH	2,8	0	1,9	0			
	ARH	6,6	0	8,1	0			
	ARH/2	9,1	0	9,1	0			
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]			
	ARH	6,6	0	8,1	0			
	ARH/2	9,1	0	9,1	0			
Jettűz	A láng hossza [m]	19		22				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	32		39				
	17,5 kW/m ²	25		30				
	37,5 kW/m ²		22		26			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	3,2		3,2				
	Maximális hősugárzás [kW/m ²]	102		102				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				



	4 kW/m ²	14	14
	17,5 kW/m ²	8	9
	37,5 kW/m ²	6	7
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	3,2	3,2
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	102	102
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	14	14
	17,5 kW/m ²	8	9
	37,5 kW/m ²	6	7
VCE késői gyújtás	Tűnyomás	A lökőhullám távolsága [m]	A lökőhullám távolsága [m]
	2 kPa	-	38
	5 kPa	-	24
	17 kPa	-	17
	35 kPa	-	14
Megjegyzések:			

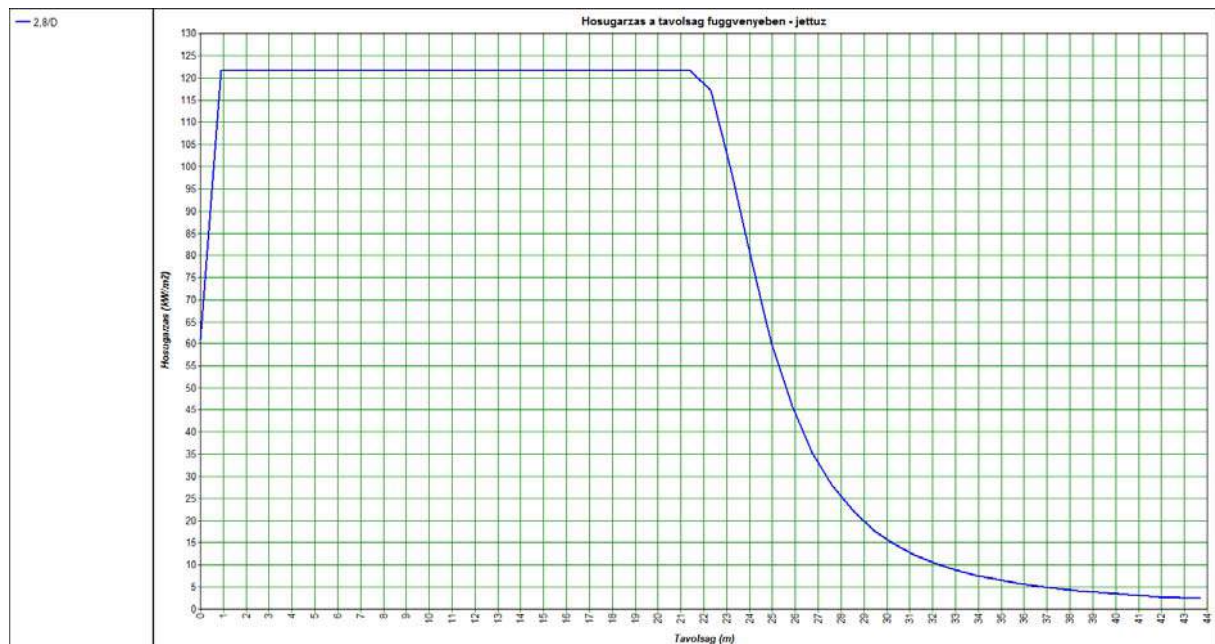
F2/2		F2/2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj kiömlése a földfeletti vezetékből a vezeték sérülésének következtében					
Alapesemény		KOM-F2-2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	260911		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	20						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		16,3	FRH [tf.%]		13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,28	ARH [tf%]		6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		67,22	Lobbanáspont [°C]		55		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		3600					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	0,7	0	0,7	0		
	ARH	0,7	0	0,7	0		
	ARH/2	0,7	0	0,7	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	0,7	0	0,7	0		
	ARH/2	0,7	0	0,7	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	1,6		1,9			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	2		3			
	17,5 kW/m ²	Nem éri el		2			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	3,2		3,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	122,3		122,3			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	16		16			

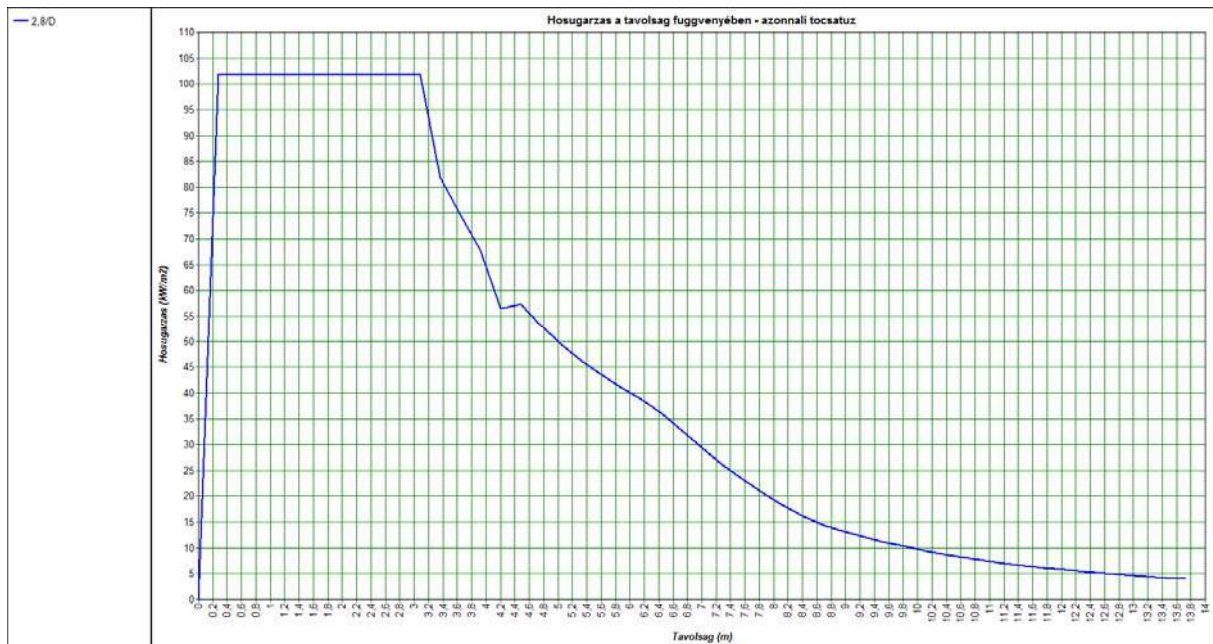
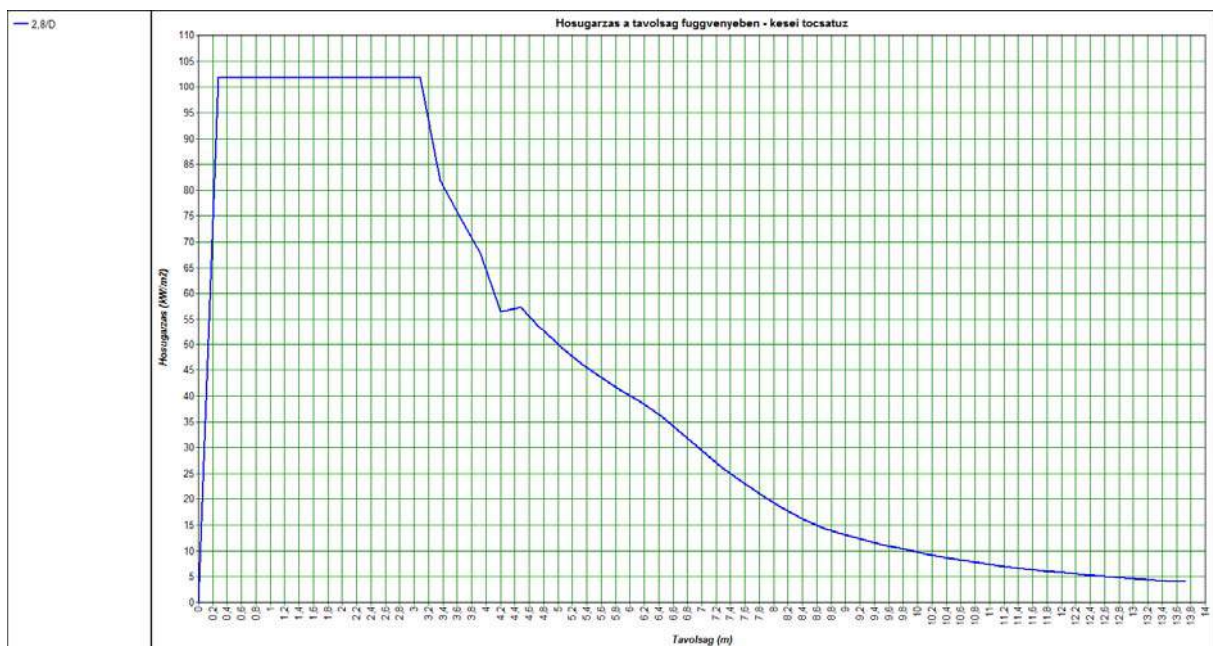


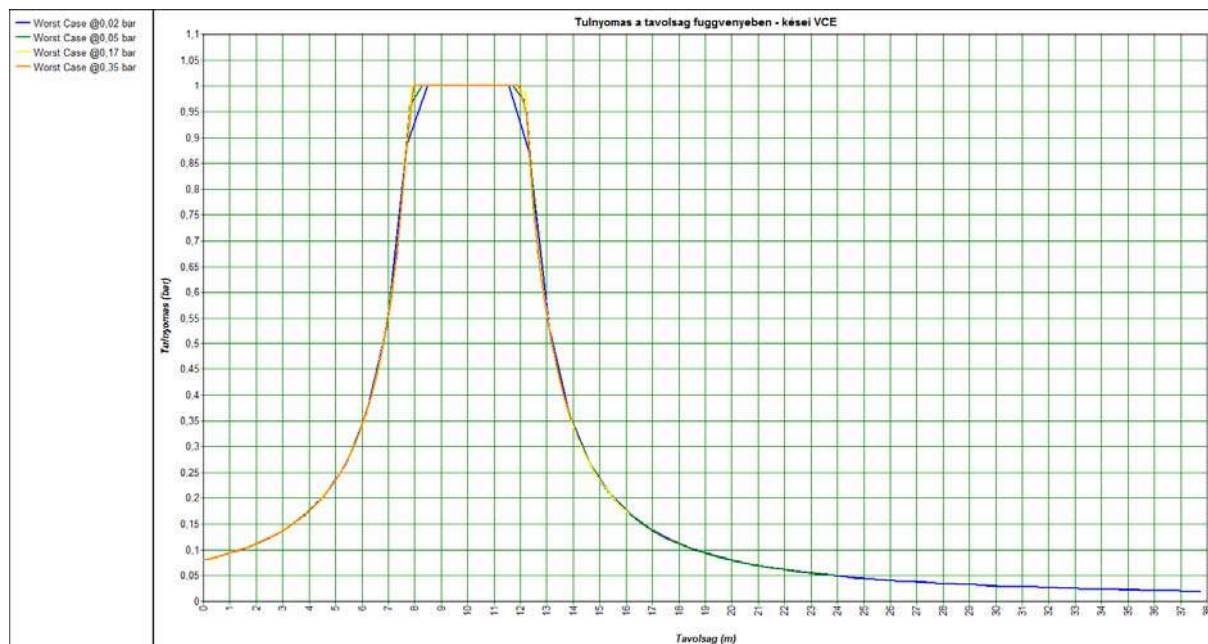
	17,5 kW/m ²	9	10
	37,5 kW/m ²	7	8
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	3,2	3,2
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	122,3	122,3
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	16	16
	17,5 kW/m ²	9	10
	37,5 kW/m ²	7	8
Megjegyzések:			

A törött vezetéken kiömlő anyag azonnali gyújtása esetén jettűz keletkezése feltételezett. A kiömlő anyag teljes mennyisége nem ég el a láng felszínén, leesik a felszínre, ahol azonnali tócsatűz keletkezik. Abban az esetben, ha nem következik be az azonnali gyújtás, a kiömlött anyag tovább fog a felszínen terjedni, miközben a kiömlött anyag felszínéről könnyű szénhidrogének fognak elpárologni. Abban az esetben, ha bekövetkezik a kései gyújtás (a távvezérlésű szerelvény lezárása után) és a keletkezett szénhidrogén-levegő elegy koncentrációja az anyag alsó és felső robbanási határa között lesz, gőztűz keletkezhet. Gőztűz keletkezése függ a felhőben lévő szénhidrogén mennyiségétől. A gőztűzet kései tócsatűz kíséri. Abban az esetben, ha a tócsa nem gyullad meg, feltételezett a talaj szennyeződése, esetleg a felszíni és a felszín alatti vizek szennyeződése.

F2.1. ábra KOM_F2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság - jettűz) - benzin



F2.2. ábra KOM_F2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság - azonnali tócsatűz) - benzin**F2.3. ábra** KOM_F2_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – kései tócsatűz) - benzin

F2.4. ábra KOM_F2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE) - benzin

6.3.5.6.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az „F” eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

F eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények
	Azonnali tócsatűz	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények
	Kései tócsatűz	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező létesítmények	Környező létesítmények	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Környező létesítmények	Környező létesítmények	Környező létesítmények

6.3.5.7. Stratégiai készletek cseréje

Az alábbi források és elemzésük a stratégiai készletek cseréjére vonatkoznak. Ezek a tevékenységek az időbeli szempontból hosszabb időtartamokban vannak végezve, és hozzájárulásuk a telep teljes kockázatához elhanyagolható. Ezen okból és a biztonsági jelentés nagy terjedelmére való tekintettel a következmény elemzés végeredményei a kiválasztott baleseti eseménysorok esetében, melyek a stratégiai készletek cseréjére vonatkoznak, csak táblázatos formában szerepelnek.

6.3.5.7.1 G. 20000 m³-es gázolaj tartályok

6.3.5.7.1.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A 20001-es (20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009) gázolaj tartályok azonos felépítésűek, azonos anyagot tárolnak, azonos maximális mennyiségű tárolt gázolajjal (20 000 m³).

Tekintettel a tárolt anyagok mennyiségének azonosságára és az elhelyezésére a telepen, a gázolaj lehetséges kiömlései azonos következményekhez vezetnek.

A gázolaj merevtetős állóhengeres acél tartályokban van tárolva környezeti hőmérséklet mellett. A tartályokat védőgödör veszi körül az esetleges környezetbe való kifolyás megakadályozására. A tartályokban stratégiai készletek tárolása történik. A betárolt gázolaj a tartályokban a stratégiai készletek cseréjéig van tárolva (ötévente egyszer), majd megtörténik a kitérés vagy a vasúti tartálykocsikba vagy az uszályba. A tartályok maximális szintet és maximális baleseti szintet kijelző rendszerrel rendelkeznek. Ha a tartály szintje eléri a baleseti szintet, automatikusan leállnak a működő szivattyúk. A telepen automatikus szintjelzés van számítógépes kijelzéssel a diszpécserközpontban. Tárolótartály tüzek esetében a személyzet megnyitja az égő és a környező tartályok tető és palásthűtőit. Ezt követően értesítik a tűzoltóságot, melynek telephelye a telep közvetlen közelében található (érkezés 5 percen belül). Minden egyes tartály körül védőgödör van építve, amely úgy méretezett, hogy baleset esetén felfogja a tartály teljes űrtartalmát.

A hibafák szerkesztése az 1. – 9. számú létesítmények kiömléseinek elbírálása alapján történt. Védőgödörbe és a környezetbe történő kiömlések feltételezhetőek. A baleseti eseménysor a tartálypalást teljes szétszakadása esetén az adott létesítményrész űrtartalmának azonnali kiömlésével számol. Csővezeték repedésekor a gázolaj folyamatosan kiömlik a védőgödörbe, illetve a környezetbe. A technológia nem teszi lehetővé a gázolaj kiömlésének leállítását a be- és kitérés vezetékeken. Ezért a tartály teljes űrtartalmának kifolyásával kell számolni.

Kiömlések a kisebb átmérőjű csővezetésekből, az 1. – 9. számú források egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

Minden tartály esetében külön hibafa lett szerkesztve, hogy meg lehessen ítélni a lehetséges külső események hatásait (környezeti feltételek, dominóhatás) minden tartály esetében külön-külön. Ez az eljárás lehetővé teszi az eseményfában szereplő adatok felhasználását is a dominóhatás megítélésénél.

A Komárom Telepre a következő három baleseti eseménysor alkalmazható:

6.3.5.7.1.1 G1 – Gázolaj azonnali kiömlése a védőgödörbe

A gázolaj azonnali kiömlése a 20001-es (20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009) tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. A tartálypalást meghibásodásakor nem lehet megakadályozni a gázolaj kifolyását a védőgödörbe.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:



A gázolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a 20001-s tartályból a védőgödörbe $5,000E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 5,000E-06$

No	Frequency	%	Event
1	$5,00E-06$	$1,00E+02$	KOM1-20001-3611A

Ugyanilyen hibafát lehet szerkeszteni a 20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009-s tartályok esetében is. A gázolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága ezen tartályok védőgödörbe tartályonként külön-külön $5,000E-06$ év⁻¹.

KOM G1 eseményfa a gázolaj azonnali kiömlése a védőgödörbe

A szakirodalom szerint az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,01 a tűzveszélyes folyadékok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött gázolaj nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A tartály agyag védőgödörben van elhelyezve. A tartály környezetében nem fordul elő megnövekedett számú kiváltó forrás és a tartályok közelében idegen személyeknek nincs szabad mozgása. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,1.

A kiömlés azonnali begyulladásakor gőztűz keletkezhet. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén is keletkezhet gőztűz. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM G1 eseményfa

KOM_G1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jéttűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
5,00E-06	I			Gőztűz	KOM_G1_Gőz	5,00E-08
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_G1_Gőz+KTócsa	4,95E-07
	N	I				
	0,99	0,1		Környezet-szennyezés	KOM_G1_0	4,46E-06
	N	0,9				

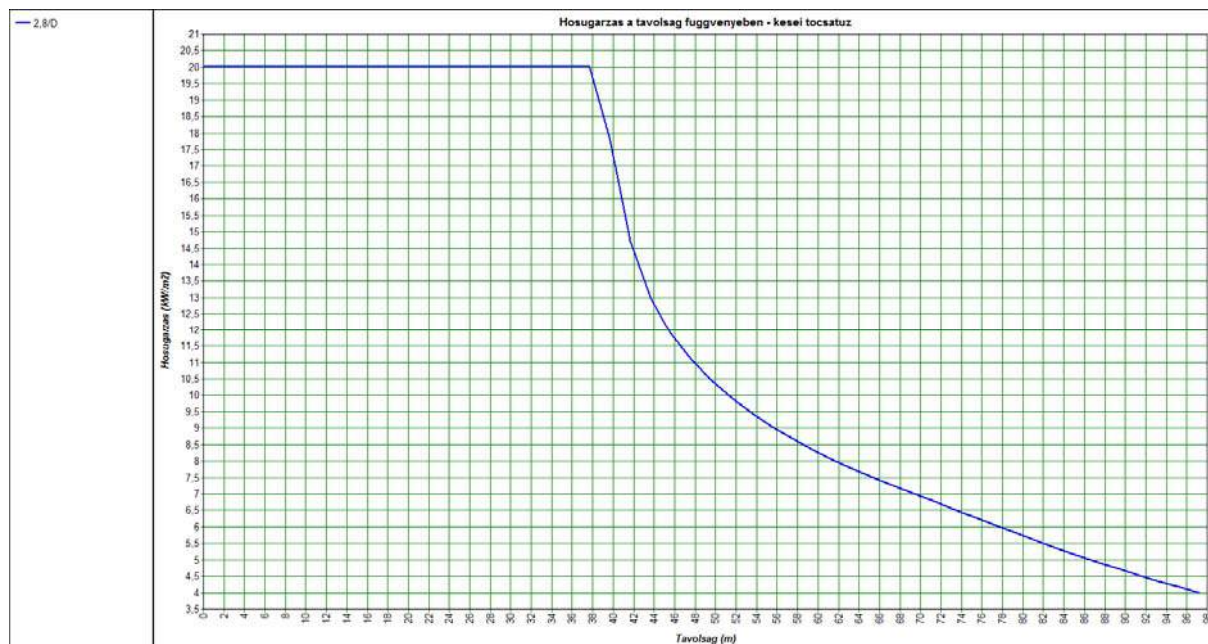
Következmények elemzése

G1		G1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj azonnali kiömlése a védőgödörbe					
Alapesemény		KOM-G1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	15120000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		14,99	FRH [tf.%]		13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		5,25	ARH [tf%]		6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		55		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	72,0	1	77,3	1		
	ARH	72,3	1	77,6	1		
	ARH/2	72,5	1	77,8	1		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	72,3	1	77,6	1		
	ARH/2	72,5	1	77,8	1		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	76,5		76,5			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20,0		20,0			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	80		98			
	17,5 kW/m ²	40		40			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

A gázolaj kiömlésével számolunk a védőgödörbe a tartálypalást jelentős sérülése után. A kiömlött folyadék a kiömlés után megtölti a védőgödört, mely a tartály teljes űrtartalmának befogadására méretezett.

A G1 eseménysor leírásánál említett mérések alapján feltételezhető, hogy a gázolaj kiömlésnél gőztűz keletkezhet.

A kiömlő tűzveszélyes anyag azonnali begyulladásakor lángra lobbanhat a gőz, és ezután meggyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Kései gyújtás esetén tócsatűz keletkezik. Ha a tócsa felett elegendő mennyiségű tűzveszélyes gőz található, akkor gőztűz is keletkezik. Ha nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

G1.1. ábra KOM_G1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)

6.3.5.7.1.2 G2 – Gázolaj folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe

A feltételezhető következményekre való tekintettel a gázolaj folyamatos kiömlése a 20001-es (20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009) tartályból a védőgödörbe külön eseménysor alapján van elemezve. A tartálypalást és a hozzácsatlakozó csővezetékek meghibásodásakor nem lehet megakadályozni a gázolaj kifolyását a védőgödörbe. A védőgödör a tartály teljes térfogatának befogadására alkalmas.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a 20001-s tartályból a védőgödörbe $1,28E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 1,280E-05$

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-06	3,91E+01	KOM1-20001-3611C
2	3,90E-06	3,05E+01	KOM1-G2DN300B-3213A
3	3,90E-06	3,05E+01	KOM1-G2DN500K-3213A

Ugyanilyen hibafát lehet szerkeszteni a 20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009-s tartályok esetében is. A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága ezen tartályok védőgödörbe tartályonként külön-külön $1,28E-05$ év⁻¹.

KOM G2 eseményfa a gázolaj folyamatos kiömlése a védőgödörbe

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a tűzveszélyes folyadékok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött gázolaj nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A tartály agyag védőgödörben van elhelyezve. A tartály környezetében nem fordul elő megnövekedett számú kiváltó forrás és a tartályok közelében idegen személyeknek nincs szabad mozgása.



Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,1.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz vagy tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM G2 eseményfa

KOM_G2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
1,28E-05	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_G2_Jet+Atócsa	1,28E-07
	0,01					
	N	I		Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_G2_Göz+KTócsa	1,27E-06
	0,99	0,1	N	Környezet-szennyezés	KOM_G2_0	1,14E-05
		0,9				

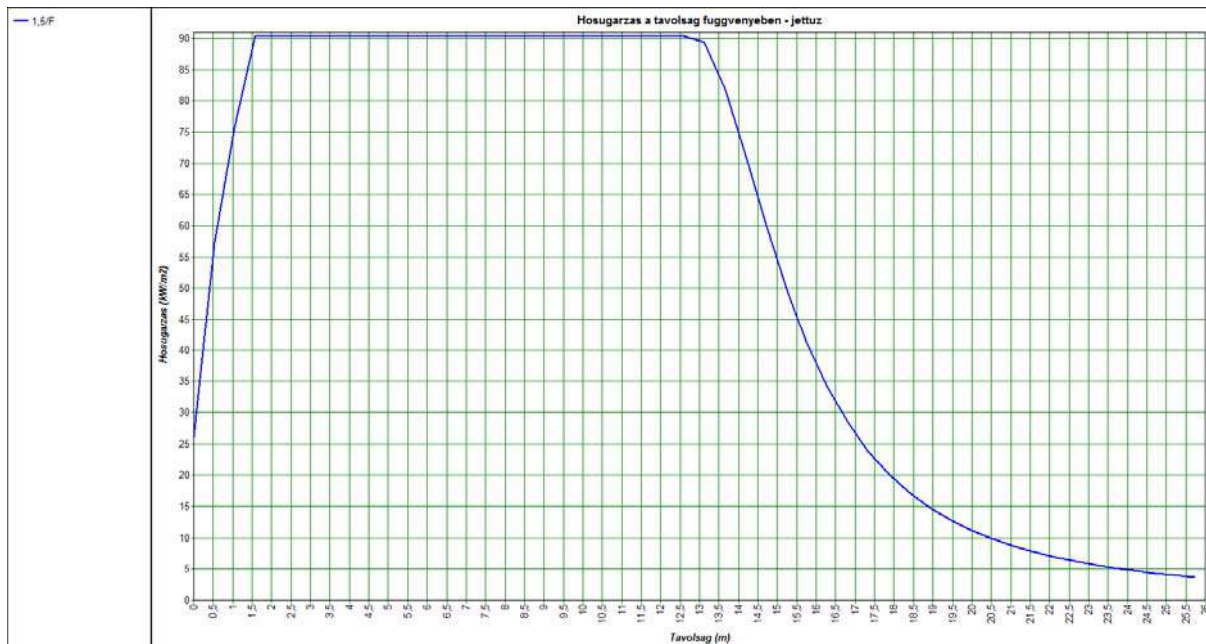
Következmények elemzése

G2		G2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj folyamatos kiömlése 10 perc alatt a védőgödörbe					
Alapesemény		KOM-G2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	15120000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			14,99	FRH [tf.%]	13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]			17,01	ARH [tf%]	6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			25200	Lobbanáspont [°C]	55		
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]	-		
A cseppek átmérője [um]			858,58				
A kiáramlás időtartama [s]			600				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	17,4	0,16	18,0	0,19		
	ARH	17,4	0,16	18,0	0,19		
	ARH/2	17,4	0,16	18,1	0,19		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	17,4	0,16	18,0	0,19		
	ARH/2	17,4	0,16	18,1	0,19		
Jettűz	A láng hossza [m]	13		12			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	26		25			
	17,5 kW/m ²	19		18			
	37,5 kW/m ²	16		15			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	76,5		76,5			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20		20			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	90		98			
	17,5 kW/m ²	40		40			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	76,5		76,5			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20		20			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	90		98			
	17,5 kW/m ²	40		40			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

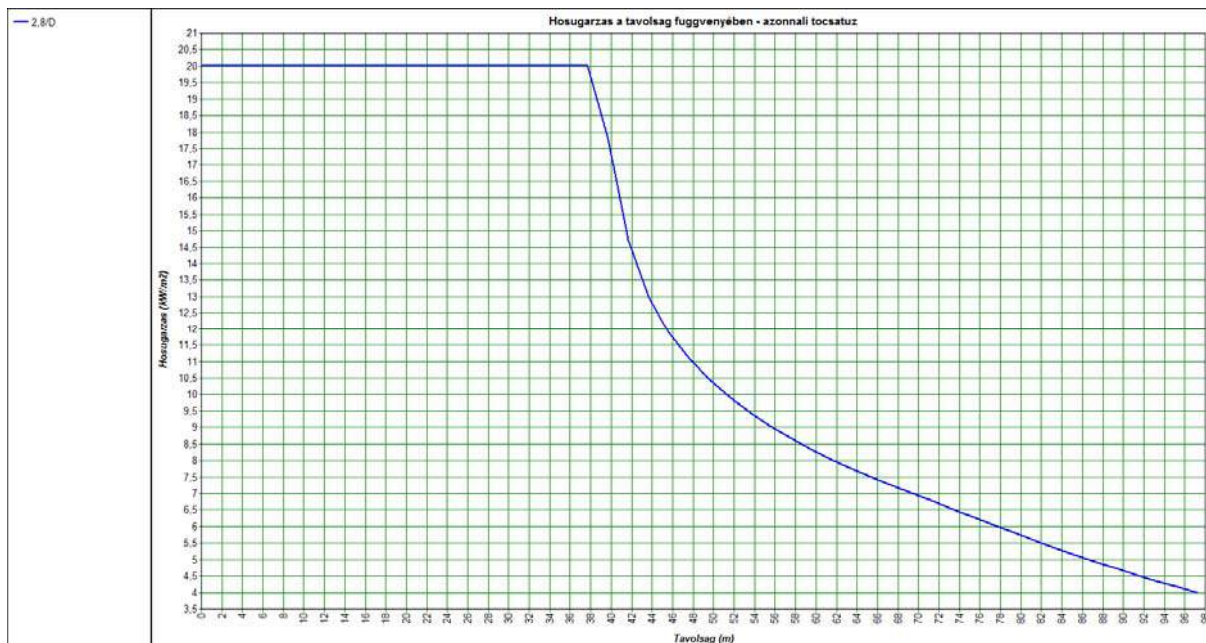
Feltételezhető, hogy a gázolaj a tartályhoz tartozó szétrepedt csővezetéken vagy a tartálypaláston található kisebb méretű nyíláson keresztül szivárog. A folyadék a védőgödörben marad, és fokozatosan megtölti azt. A védőgödör úgy méretezett, hogy alkalmas a teljes kiömlött folyadék felfogására. Feltételezhető, hogy a folyadék nem folyik ki a védőgödörön kívülre.

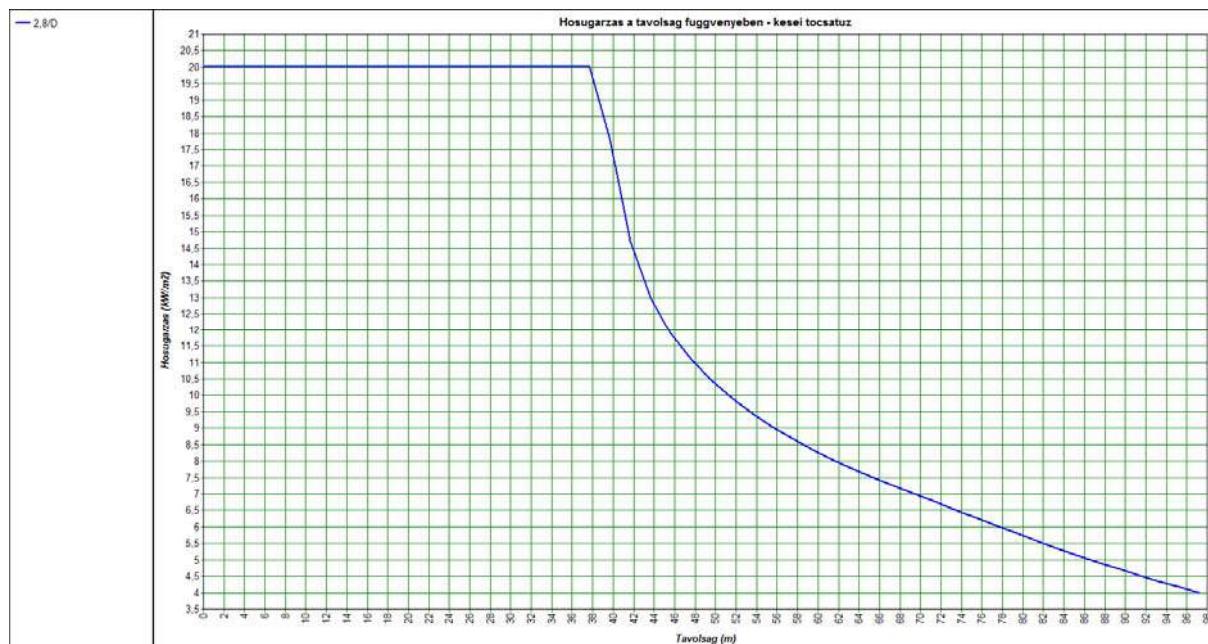
A kiömlő folyékony anyag azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. Ezt követően begyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, az illó részekből gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Ha nem gyullad meg, a kiömlött anyag nem veszélyezteti sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lesz a környezetre.

G2.1. ábra KOM_G2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – jettűz)



G2.2. ábra KOM_G2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)



G2.3. ábra KOM_G2_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)

6.3.5.7.1.3 G3 – Gázolaj folyamatos kiömlése a védőgödrről kívülre

A gázolaj folyamatos kiömlése a 20001-es (20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009) tartályból a környezetbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. Baleset keletkezhet az atmoszférikus gázolaj be- és kitaroló csővezetékek meghibásodása esetén a védőgödrről kívül a távvezérlésű szerelvényig. A földfeletti vezeték azon részéről van szó, amelyik a védőgödörtől az első távvezérlésű szerelvényig vezet.

A kiömlés lehetséges okaként a következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a védőgödrről kívülre a 20001-s tartályból $2,80E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 2,800E-06$

No	Frequency	%	Event
1	1,40E-06	5,00E+01	KOM1-G3DN500K-3213A
2	1,40E-06	5,00E+01	KOM1-G3DN300B-3213A

Ugyanilyen hibafát lehet szerkeszteni a 20002, 20003, 20004, 20005, 20006, 20007, 20008, 20009-s tartályok esetében is. A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a védőgödrről kívülre a 20002 - 20006 tartályokból külön-külön $2,80E-06$ év⁻¹, a 20007-e tartályból $2,84E-5$ év⁻¹, a 20008-as tartályból $2,54E-5$ év⁻¹, a 20009-es tartályból pedig $3,46E-5$ év⁻¹.

KOM G3 eseményfa a gázolaj folyamatos kiömlése a védőgödrről kívülre

A szakirodalom szerint az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,01 a tűzveszélyes folyadékok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött gázolaj nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik. A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképesége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A tartály környezetében nem fordul elő megnövekedett számú kiváltó forrás és a tartályok közelében



idegen személyeknek nincs szabad mozgása. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz vagy tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM G3 eseményfa

KOM_G3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
2,80E-06	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_G3_Jet+Atócsa	2,80E-08
	0,01					
	N	I		Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_G3_Gőz+KTócsa	8,32E-07
	0,99	0,3	N	Környezet-szennyezés	KOM_G3_0	1,94E-06
		0,7				

Következmények elemzése

G3		G3 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj folyamatos kiömlése a védőgödron kívülre					
Alapesemény		KOM-G3					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	15120000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15,1	FRH [tf.%]		13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		8,55	ARH [tf%]		6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		1248,3	Lobbanáspont [°C]		55		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		3398,2					
A kiáramlás időtartama [s]		882					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	5,19	0,088	5,14	0,1		
	ARH	5,20	0,087	5,16	0,1		
	ARH/2	5,21	0,087	5,17	0,1		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	5,20	0,087	5,16	0,1		
	ARH/2	5,21	0,087	5,17	0,1		
Jettűz	A láng hossza [m]	4,1		4			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	7		8			
	17,5 kW/m ²	6		6			
	37,5 kW/m ²	5		5			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	111,9		112,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20		20			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	129		138			
	17,5 kW/m ²	63		63			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	111,9		112,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20		20			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	129		138			
	17,5 kW/m ²	63		63			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

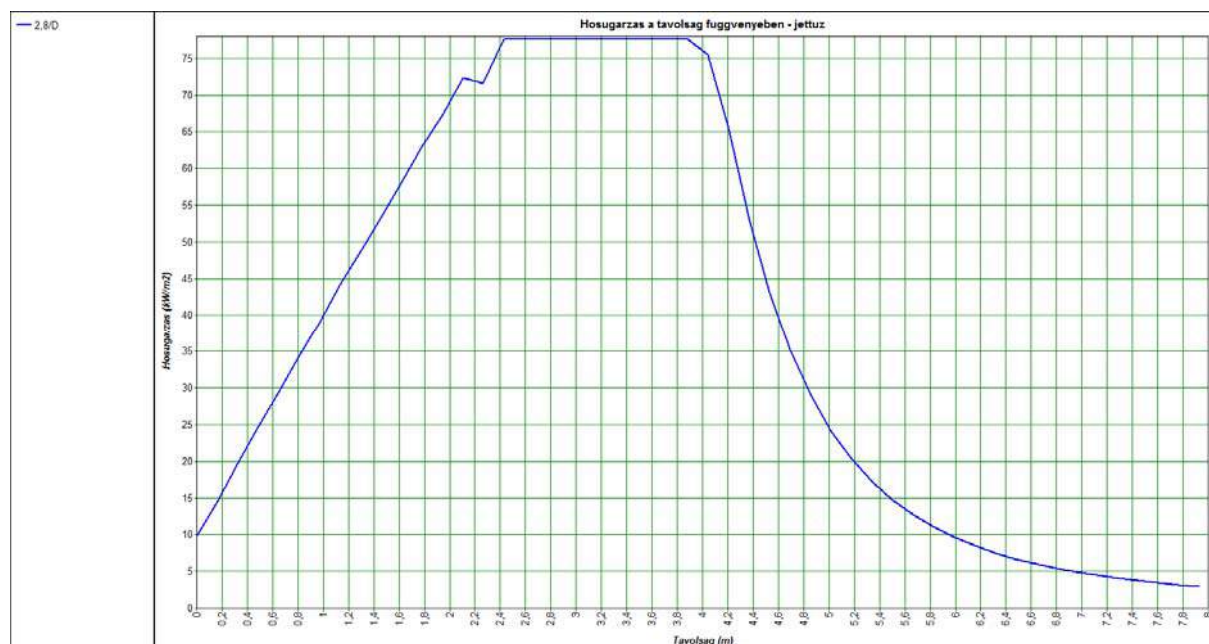
Feltételezhető, hogy a gázolaj a be- vagy a kitaroló vezetéken áramlik ki a védőgödron kívülre. Tekintettel a környezet jellegére a folyadék a többi tartály védőgödrei között képez tócsát. A kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa terjedését. Ez addig folytatódik, amíg a kiömlést meg nem szüntetik.

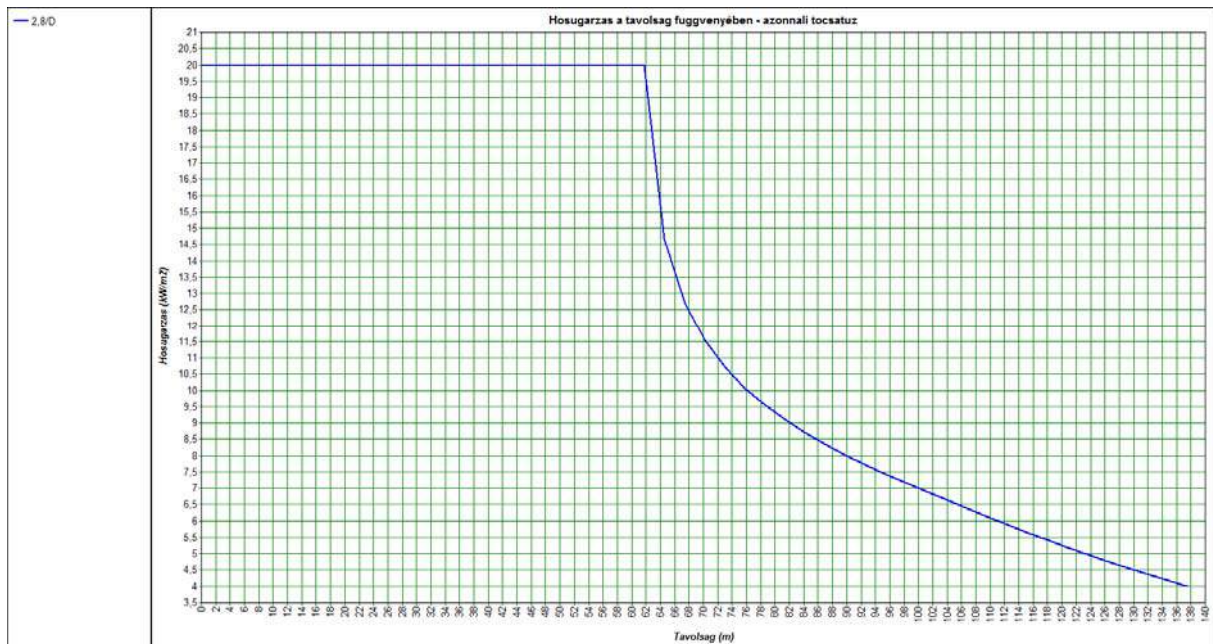
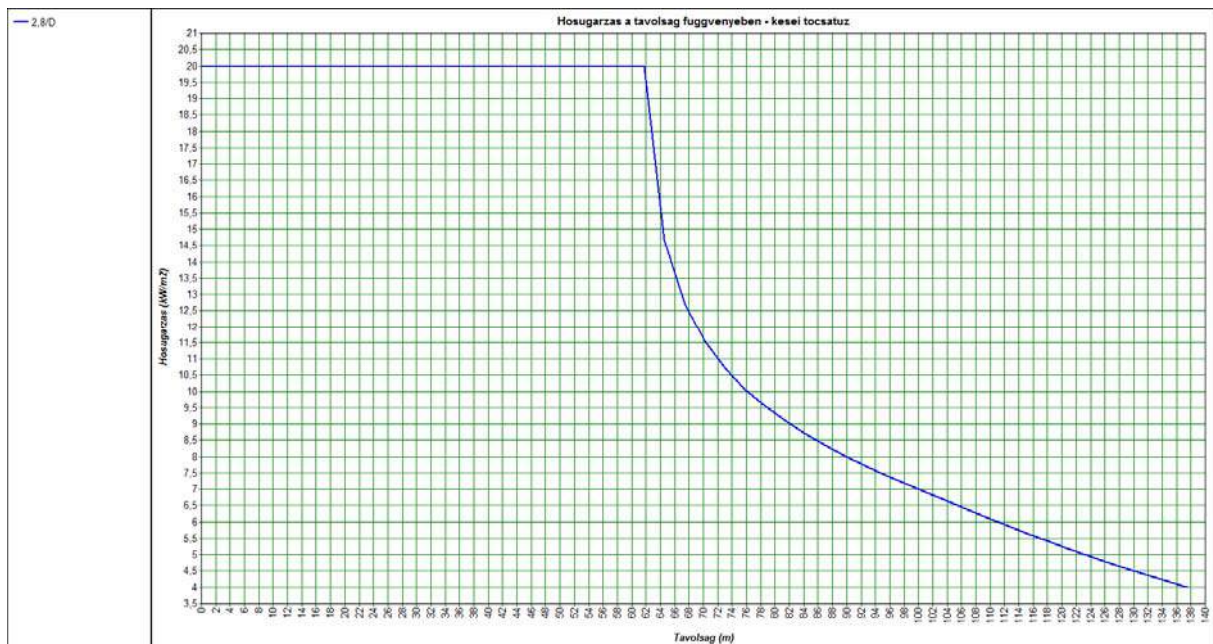
15 perces kiömléssel számolunk, tekintettel a telep nagyságára és a szint ellenőrzés lehetőségére a tartályokban, a diszpécserközpontban található képernyőkön keresztül. Az alkalmazottak az eltérést a kívánt szinttől három percen belül észlelik. A legtávolabb eső tartály (20006) attól a helytől, ahol legalább két telepi alkalmazott van kb. 800 m-re található. Ha az alkalmazott gyalog közlekedik, 6 km/h sebesség mellett, legkésőbb 8 perc alatt ér a tartályokhoz. A telepen az alkalmazottak autóval és kerékpárral is közlekedhetnek. Az alkalmazott két perc alatt értékeli a helyzetet és elzárja a szerelvényt. A kézi szerelvény, mellyel a kiömlést le lehet állítani a tartály közelében található a védőgödörben. Az alkalmazott tűz keletkezése esetén is védve van a tartály védőgödre által. A baleset keletkezésétől a szerelvény elzárásáig szükséges idő tehát időtartalékkal együtt legfeljebb 15 perc.

Ha a kézi szerelvény nem zárható a kiömlés folytatódik és a tartály csaknem teljes tartalma (kb. 20 000 m³) kiömlik a védőgödrről kívülre.

A kiömlő tűzveszélyes anyag azonnali begyulladás esetén a gőz lángra lobbanhat és meggyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Kései gyújtás esetén tócsatűz keletkezik. Ha a tócsa felett elegendő mennyiségű tűzveszélyes gőz található, akkor gőztűz is keletkezik. Ha nem következik be gyulladás, a kiömlött anyag nem veszélyeztet sem az embereket, sem a berendezéseket, azonban kedvezőtlen hatással lehet a környezetre.

G3.1. ábra KOM_G3_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – jettűz)



G3.2. ábra KOM_G3_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)**G3.3. ábra KOM_G3_Gőz+KTócsa (Hősugárzás vs. távolság - kései tócsatűz)**

6.3.5.7.2 H. Benzin töltetű vasúti tartálykocsik

6.3.5.7.2.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

E forrás esetében a reprezentatív eseménysorok két típusra vannak osztva: azon eseménysorokra, melyek a megtöltött vagonokat érintik, melyek a telep elhagyására várnak és azon eseménysorokra, melyek a töltés helyszínén állnak a töltés ideje alatt.

Benzinnel egyszerre 6 db vagonot lehet tölteni. Habár a töltés megközelítőleg 20 percig tart, ha figyelembe van véve a beállítás, az ürességvizsgálat, mérlegelés és az egyéb ezzel összefüggő művelet, egy irányvonal - 18 db vagon – megtöltése megközelítőleg 18 óráig tart. A kockázat azon feltétel elfogadásával lett kiszámítva, hogy 6 vagon áll a töltés helyszínén 6 órán keresztül, és 12 megtöltött vagon vár az irányvonal további vagonjainak megtöltésére a vágányokon a töltés helyszínén kívül (12 óra).

A vasúti tartálykocsikba 24 900 m³ benzint kell tölteni. A vasúti tartálykocsi űrtartalma alapján – 70 m³ – tehát a tárolt benzin teljes mennyiségének kitárolásához 343 vagonot kell fokozatosan megtölteni.

6.3.5.7.2.1 H1 – Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén

Lehetséges eseménysor a vasúti tartálykocsi palástjának katasztrofális szétrepedése és azt követően a benzin teljes mennyiségének környezetbe történő kiömlése a töltés helyszínén. A vasúti tartálykocsi palástjának meghibásodása nagyon kevésbé valószínű. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerint ellenőrzik.

A benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 4,70E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 4,700E-07

No	Frequency	%	Event
1	4,70E-07	1,00E+02	KOM48B-VTKBE-3643A

KOM H1 eseményfa Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége azonnali kiömlés esetében a vasúti tartálykocsiknál 0,8. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. A vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A keletkezett felhő azonnali begyulladása esetén gőztűz keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali lángra lobbanása).

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz előfordulása lehetséges.



KOM H1 eseményfa

KOM_H1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]	
4,70E-07	I			Gőztűz	KOM_H1_Jet+Atócsa	3,76E-07	
	0,8			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_H1_Gőz+Któcsa	1,41E-08	
	N						
	0,2		0,5	0,3	Kései VCE	KOM_H1_KVCE	9,40E-09
				0,2	Kései tócsatűz	KOM_H1_Któcsa	2,35E-08
			N	0,5	Környezet-szennyezés	KOM_H1_0	4,70E-08
		0,5					

Következmények elemzése

H1		H1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése a töltés helyszínén					
Alapesemény		KOM-H1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,53		ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	8,9	0	8,4	0		
	ARH	25,7	0	23,2	0		
	ARH/2	32,4	0	32,6	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	25,7	0	23,2	0		
	ARH/2	32,4	0	32,6	0		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		27,7			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	66,1		24,6			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	28		54			
	17,5 kW/m²	14		17			
37,5 kW/m²	8		Nem éri el				
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	123		119			
	5 kPa	77		70			
	17 kPa	51		45			
	35 kPa	44		40			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.2.2 H2 – Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén

Lehetséges eseménysor a benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén töltés közben. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerinti ellenőrzik.

A vasúti tartálykocsiból való folyamatos benzin kiömlés a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $4,570E-04$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $4,570E-04$

No	Frequency	%	Event
1	4,57E-04	1,00E+02	KOM48B-VTKBE-3643C
2	2,35E-08	5,14E-03	KOM48B-VTKBE-3643B

KOM H2 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a vasúti tartálykocsinál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínén. Vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, ami ég a kiömlő anyag felszínén. Az egész mennyiségnek nem szükséges elégnie, de földön tócsatűzként éghet tovább.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz is keletkezhet.

KOM H2 eseményfa

KOM_H2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]	
4,57E-04	I	0,5	0,3	Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_H2_Jet+Atócsa	4,57E-05	
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_H2_Gőz+Któcsa	6,17E-05	
	N			Kései VCE	KOM_H2_KVCE	4,12E-05	
	0,9			0,2	Kései tócsatűz	KOM_H2_Któcsa	1,03E-04
				0,5	Környezet-szennyezés	KOM_H2_0	2,06E-04
		N					
		0,5					

Következmények elemzése

H2		H2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a töltés helyszínén					
Alapesemény		KOM-H2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]			6,63	ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			20,8	Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]			4272,88				
A kiáramlás időtartama [s]			2890				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	4,6	0	3,2	0,07		
	ARH	11,0	0	10,5	0		
	ARH/2	14,1	0	14,6	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	11,0	0	10,5	0		
	ARH/2	14,1	0	14,6	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	19,3		17			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	35		33			
	17,5 kW/m ²	26		24			
	37,5 kW/m ²	23		22			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	66,1		66,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
	37,5 kW/m ²	8		8			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	66,1		66,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	28		29			
	17,5 kW/m ²	14		16			
	37,5 kW/m ²	8		8			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	47		32			
	5 kPa	29		21			
	17 kPa	19		15			
	35 kPa	16		13			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.2.3 H3 – Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Lehetséges baleseti eseménysor a megtöltött vasúti tartálykocsi palástjának katasztrófális szétrepedése és azt követően benzin teljes mennyiségének környezetbe történő kiömlése. A vasúti tartálykocsi palástjának meghibásodása nagyon kevésbé valószínű. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerint ellenőrzik.

A benzin lehetséges kiömlése a tartálykocsiból a vasúti tartálykocsik tároló helyén és az azt követő szomszédos sértetlen tartály szétrepedése a tartály alatti tűz következtében (dominóhatás) a hibafában van belefoglalva.

A benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $1,09E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 1,094E-05$

No	Frequency	%	Event
1	1,00E-05	9,14E+01	KOM48A-VTKBE-3643H
2	9,40E-07	8,59E+00	KOM48A-VTKBE-3643A

KOM H3 eseményfa benzin azonnali kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége kiömlés esetében a vasúti tartálykocsinál 0,8. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.


A keletkezett felhő azonnali begyulladása esetén gőztűz keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali lángra lobbanása).

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz előfordulása is lehetséges.

**KOM H3 eseményfa**

KOM_H3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,09E-05	I			Gőztűz	KOM_H3_Jet+Atócsa	8,75E-06
	0,8			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_H3_Gőz+Któcsa	3,28E-07
	N					
	0,2	0,5	0,3	Kései VCE	KOM_H3_KVCE	2,19E-07
				Kései tócsatűz	KOM_H3_Któcsa	5,47E-07
			0,2			
			0,5	Környezet-szennyezés	KOM_H3_0	1,09E-06
	N					
		0,5				

Következmények elemzése

H3		H3 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin kiömlése a vasúti tartálykocsiból					
Alapesemény		KOM-H3					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		1,53		ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	9,0	0	8,4	0		
	ARH	26,6	0	23,2	0		
	ARH/2	34,0	0	32,6	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	26,6	0	23,2	0		
	ARH/2	34,0	0	32,6	0		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	28		28			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	24,4		24,4			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	49		55			
	17,5 kW/m ²	18		18			
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el				
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	126		119			
	5 kPa	78		70			
	17 kPa	52		45			
	35 kPa	44		40			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.2.4 H4 – Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A következő lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsik tároló helyén a benzin folyamatos kiömlése a környezetbe a tartálykocsi palástjának vagy a perem tömítetlenségének következtében. A csatlakozó szerelvények esetleges kinyitása vagy tömítetlensége kevésbé valószínű. A tartálykocsi kettős zárral van ellátva a csatlakozó vezetékeken. A tartálykocsi belső elzáró szerelvényét és az elzáró peremet a hozzacsatlakoztatott töltőtömlőn nem lehet kinyitni a tömlő csatlakoztatása nélkül. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerinti ellenőrzik.

A vasúti tartálykocsipalást szétszakadási gyakoriságának konzervatív becslése során a CPR 18E szerint a külső események kevésbé valószínű hatásainak hozzájárulása is figyelembe lett véve.

A benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $4,700E-08$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 4,700E-08$

No	Frequency	%	Event
1	4,70E-08	1,00E+02	KOM48A-VTKBE-3643B

KOM H4 eseményfa Benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a vasúti tartálykocsiknál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból lett merítve. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a késői gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, ami ég a kiömlő anyag felszínén. Az egész mennyiségnek nem szükséges elégnie, de a földön tócsatűzként éghet tovább.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.

**KOM H4 eseményfa**

KOM_H4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
4,70E-08	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_H4_Jet+Atócsa	4,70E-09
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_H4_Göz+Któcsa	6,34E-09
	N			Kései VCE	KOM_H4_KVCE	4,23E-09
	0,9	0,5	0,3	Kései tócsatűz	KOM_H4_Któcsa	1,06E-08
				Környezet-szennyezés	KOM_H4_0	2,11E-08
			N			
		0,5				

Következmények elemzése

H4		H4 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból					
Alapesemény		KOM-H4					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]	6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]			6,63	ARH [tf%]	1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			20,8	Lobbanáspont [°C]	-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]	-		
A cseppek átmérője [um]			4273				
A kiáramlás időtartama [s]			2890				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	6,3	0	4,8	0		
	ARH	13,5	0	13,4	0		
	ARH/2	18,1	0	20,3	0		
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	13,5	0	13,4	0		
	ARH/2	18,1	0	20,3	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	19,3		17,0			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	35		33			
	17,5 kW/m ²	26		24			
	37,5 kW/m ²	23		22			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	17		16,5			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	36		37			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	43		47			
	17,5 kW/m ²	18		19			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	27		27			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	25		25			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	51		56			
	17,5 kW/m ²	20		20			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]	A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	51		68			
	5 kPa	31		44			
	17 kPa	19		31			
	35 kPa	16		27			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.3 I. Gázolaj töltetű vasúti tartálykocsik

6.3.5.7.3.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

E forrás esetében a reprezentatív eseménysorok két típusra vannak osztva: azon eseménysorokra, melyek a megtöltött vagonokat érintik, melyek a telep elhagyására várnak és azon eseménysorokra, melyek a töltés helyszínén állnak a töltés ideje alatt.

Gázolajjal egyszerre 9 db vagonot lehet tölteni. Habár a töltés megközelítőleg 20 percig tart, ha figyelembe van véve a beállítás, az ürességvizsgálat, mérlegelés és az egyéb ezzel összefüggő művelet, egy irányvonal - 18 db vagon – megtöltése megközelítőleg 12 óráig tart. A kockázat azon feltétel elfogadásával lett kiszámítva, hogy 9 vagon áll a töltés helyszínén 6 órán keresztül, és 9 megtöltött vagon vár az irányvonal további vagonjainak megtöltésére a vágányokon a töltés helyszínén kívül (szintén 6 óra).

E baleseti eseménysor esetében feltételeztek, hogy a vasúti tartálykocsikba $49\,332\text{ m}^3$ gázolajat kell tölteni. A vasúti tartálykocsi úrtartalma alapján – 65 m^3 – tehát a tárolt gázolaj teljes mennyiségének kitárolásához 759 vagonot kell fokozatosan megtölteni.

6.3.5.7.3.1 I1 – Gázolaj azonnali kiömlése a töltés helyszínén

Lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsi palástjának katasztrofális szétrepedése és azt követően a gázolaj teljes mennyiségének környezetbe történő kiömlése a töltés helyszínén. A vasúti tartálykocsi palástjának meghibásodása nagyon kevésbé valószínű. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerint ellenőrzik.

A gázolaj azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a töltés helyszínén $8\text{E}-07\text{ év}^{-1}$

Top Event frequency $F = 1,040\text{E}-06$

No	Frequency	%	Event
1	1,04E-06	1,00E+02	KOM48B-VTKGA-3643A

KOM I1 eseményfa Gázolaj azonnali kiömlése a töltés helyszínén

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a kevésbé reaktív anyagok esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Ennek a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99 Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a késői gyújtás valószínűsége 0,2.

Azonnali gyújtás esetén gőztűz keletkezik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet tócsatűzzel együtt.

**KOM I1 eseményfa**

KOM_I1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,04E-06	I			Gőztűz	KOM_I1_Göz	1,04E-08
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_I1_Göz+KTócsa	2,06E-07
	N	I				
	0,99		0,2	Környezet-szennyezés	KOM_I1_0	8,23E-07
		N				
			0,8			

Következmények elemzése

I1		I1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj azonnali kiömlése a töltés helyszínén					
Alapesemény		KOM-I1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		2,14	ARH [tf%]		6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		55		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	9,2	0	9,5	0		
	ARH	9,2	0	9,6	0		
	ARH/2	9,3	0	9,6	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	9,2	0	9,6	0		
	ARH/2	9,3	0	9,6	0		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	26,2		26,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	26,5		26,5			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	44		47			
	17,5 kW/m ²	17		17			
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el				
Megjegyzések:							

6.3.5.7.3.2 I2 – Gázolaj folyamatos kiömlése a töltés helyszínén

Lehetséges baleseti eseménysor a gázolaj folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a töltés helyszínén töltés közben. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerinti ellenőrzik.

A vasúti tartálykocsipalást szétszakadási gyakoriságának konzervatív becslése során a CPR 18E szerint a külső események kevésbé valószínű hatásainak hozzájárulása is figyelembe lett véve.

A vasúti tartálykocsiból való folyamatos gázolaj kiömlés a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a töltés helyszínén $1,01E-03$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 1,010E-03$

No	Frequency	%	Event
1	1,01E-03	1,00E+02	KOM48B-VTKGA-3643C
2	5,20E-08	5,15E-03	KOM48B-VTKGA-3643B

KOM I2 eseményfa Gázolaj folyamatos kiömlése a töltés helyszínén

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a kevésbé reaktív anyagok esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,2.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM I2 eseményfa

KOM_I2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
1,01E-03	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_I2_Jet+Atócsa	1,01E-05
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_I2_Göz+KTócsa	2,00E-04
	N	I		Környezet-szennyezés	KOM_I2_0	8,02E-04
	0,99	0,2				
		N				
		0,8				

Következmények elemzése

12		12 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj folyamatos kiömlése a töltés helyszínén					
Alapesemény		KOM-I2					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		13,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		6,98		ARH [tf%]		6	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		24,5		Lobbanáspont [°C]		55	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		5096					
A kiáramlás időtartama [s]		2453					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	3,4	0,03	3,3	0,08		
	ARH	3,4	0,03	3,3	0,08		
	ARH/2	3,4	0,03	3,4	0,07		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	3,4	0,03	3,3	0,08		
	ARH/2	3,4	0,03	3,4	0,07		
Jettűz	A láng hossza [m]	1,63		1,43			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	3		3			
	17,5 kW/m ²	2		2			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	77,6		77,6			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	27		28			
	17,5 kW/m ²	14		16			
	37,5 kW/m ²	9		9			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	8		8			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	77,6		77,6			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	27		28			
	17,5 kW/m ²	14		16			
	37,5 kW/m ²	9		9			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.3.3 I3 – Gázolaj azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Lehetséges eseménysor a megtöltött vasúti tartálykocsi palástjának katasztrofális szétrepedése és azt követően gázolaj teljes mennyiségének környezetbe történő kiömlése. A vasúti tartálykocsi palástjának meghibásodása nagyon kevésbé valószínű. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerint ellenőrzik.

A gázolaj lehetséges kiömlése a tartálykocsiból a vasúti tartálykocsik tároló helyén és az azt követő szomszédos sértetlen tartály szétrepedése a tartály alatti tűz következtében (dominóhatás) a hibafában van belefoglalva.

A gázolaj azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 1,10E-05/év.

Top Event frequency F = 1,104E-05

No	Frequency	%	Event
1	1,00E-05	9,06E+01	KOM48A-VTKGA-3643H
2	1,04E-06	9,42E+00	KOM48A-VTKGA-3643A

KOM I3 eseményfa Gázolaj azonnali kiömlése

A szakirodalom szerint a kevésbé reaktív anyagok azonnali begyulladásának valószínűsége kiömlés esetében a vasúti tartálykocsinál 0,01. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,2.

Azonnali gyújtás esetén gőztűz keletkezik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM I3 eseményfa

KOM_I3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,10E-05	I			Gőztűz	KOM_I3_Gőz	1,10E-07
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_I3_Gőz+KTócsa	2,19E-06
	N	I				
	0,99	0,2		Környezet-szennyezés	KOM_I3_0	8,74E-06
		N	0,8			

Következmények elemzése

I3		I3 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból					
Alapesemény		KOM-I3					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		2,14	ARH [tf%]		6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		55		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		-					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	9,2	0	9,5	0		
	ARH	9,2	0	9,6	0		
	ARH/2	9,3	0	9,6	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	9,2	0	9,6	0		
	ARH/2	9,3	0	9,6	0		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	27		26,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	26,5		26,5			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	45		49			
	17,5 kW/m ²	18		19			
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el				
Megjegyzések:							

6.3.5.7.3.4 I4 – Gázolaj folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A következő lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsik tároló helyén a gázolaj folyamatos kiömlése a környezetbe a tartálykocsi palástjának vagy a perem tömítetlenségének következtében. A csatlakozó szerelvények esetleges kinyitása vagy tömítetlensége kevésbé valószínű. A tartálykocsi kettős zárral van ellátva a csatlakozó vezetékeken. A tartálykocsi belső elzáró szerelvényét és az elzáró peremet a hozzácsatlakoztatott töltőtömlőn nem lehet kinyitni a tömlő csatlakoztatása nélkül. A vasúti tartálykocsit a RID nemzetközi előírások szerinti ellenőrzik.

A gázolaj folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön eseménysort képez.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $3,45E-08$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $5,200E-08$

No	Frequency	%	Event
1	$5,20E-08$	$1,00E+02$	KOM48A-VTKGA-3643B

KOM I4 eseményfa Gázolaj folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a kevésbé reaktív anyagok esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Vasúti tartálykocsik megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,2.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM I4 eseményfa

KOM_I4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
$5,20E-08$	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_I4_Jet+Atócsa	$5,20E-10$
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_I4_Gőz+KTócsa	$1,03E-08$
	N	I		Környezet-szennyezés	KOM_I4_0	$4,12E-08$
	0,99	0,2				
		N				
		0,8				

Következmények elemzése

14		14 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból					
Alapesemény		KOM-I4					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	60000		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		7	ARH [tf%]		6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		24,5	Lobbanáspont [°C]		55		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		5096					
A kiáramlás időtartama [s]		2452					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	3,4	0,03	3,3	0,08		
	ARH	3,4	0,03	3,3	0,08		
	ARH/2	3,4	0,03	3,4	0,07		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	3,4	0,03	3,3	0,08		
	ARH/2	3,4	0,03	3,4	0,07		
Jettűz	A láng hossza [m]	1,63		1,43			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	3		3			
	17,5 kW/m ²	2		2			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	24,1		23,7			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	28,4		28,8			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	46		49			
	17,5 kW/m ²	20		20			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	26,1		26,2			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	26,6		26,5			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	47		51			
	17,5 kW/m ²	20		21			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.4 J. Csővezetékek a gázolaj tartályoktól az uszálytöltőig

6.3.5.7.4.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

E baleseti eseménysor alapján feltételezett, hogy uszályba 115 109 m³ gázolajat kell tölteni. Egyidejűleg csak egy uszályt lehet tölteni. Az uszály megtöltésére szolgáló szivattyú teljesítménye 170 m³/h, de a csővezetékek átmérőjének redukciója következtében a mérőkör közelében a csővezetékekben lévő áramlás töltés közben 120 m³/h. Feltételezhető tehát, hogy a gázolaj szállítása csővezetéken a tartálytól az uszályig megközelítőleg 960 óra hosszát fog tartani.

6.3.5.7.4.1 J1 – Gázolaj kiömlése a csővezetékben a tartály és az uszálytöltő között

A gázolaj tartályoktól az uszálytöltőig vezető csővezetékek rendszerről van szó. A forrás az egyik oldalon kézi szerelvényekkel van határolva, mely elválasztja a csővezetékrendszert a tartályoktól (lásd: G1 – G3 eseménysorok) és a másik oldalon szerelvényekkel az uszálytöltő töltővezetékén (lásd: 6.7.2 fejezet).

A baleseti eseménysorban az adott forrás tartalmának kiömlése feltételezett a csővezeték teljes keresztmetszetű törése következtében. A csővezeték törése esetében feltételezett a csővezetékekben lévő mennyiség kétoldali kiömlése és azt követően a gázolaj kiömlése a környezetbe a csővezetékekben lévő áramlás megszüntetéséig. A tartály és a szivattyúk közötti szakaszon a kiömlés a tartály lefejtő vezetékén lévő kézi szerelvény elzárásáig fog tartani (lásd: a „G” eseménysorokat – 15 perc), a szivattyú és az uszálytöltő közötti csővezeték szakaszon 10 percig (Az uszálytöltés menetét a mérőrendszer vezérli. A szivattyút töltési hiba jelzése esetében 2 percen belül le lehet állítani, konzervatívan 10 perces kiömlés feltételezett.).

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 1,53E-05/év.

Top Event frequency F = 1,532E-05

No	Frequency	%	Event
1	1,11E-05	7,25E+01	KOM103-CSKUSZ-3212A
2	1,67E-06	1,09E+01	KOM128-CSKUSZ-3213A
3	1,63E-06	1,06E+01	KOM126-CSKUSZ-3213A
4	9,16E-07	5,98E+00	KOM134-CSKUSZ-3213A

KOM J1 eseményfa Gázolaj folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a kevésbé reaktív anyagok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM J1 eseményfa

KOM_J1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,53E-05	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_J1_Jet+Atócsa	1,53E-07
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_J1_Gőz+KTócsa	4,55E-06
	N	I		Környezet-szennyezés	KOM_J1_0	1,06E-05
	0,99	0,3				
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

J1		J1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a tartály és az uszálytöltő között					
Alapesemény		KOM-J1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	44526		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	5						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15,34		FRH [tf.%]		13,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]		4,1		ARH [tf%]		6	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		53,4		Lobbanáspont [°C]		55	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]		10000					
A kiáramlás időtartama [s]		600					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	2,2	0	2,1	0		
	ARH	2,2	0	2,1	0		
	ARH/2	2,2	0	2,1	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	2,2	0	2,1	0		
	ARH/2	2,2	0	2,1	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	2		2			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	3		3			
	17,5 kW/m ²	2		2			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	22,5		22,6			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	30,2		30			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	44		47			
	17,5 kW/m ²	18		19			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	22,5		22,6			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	30,2		30			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	44		47			
	17,5 kW/m ²	18		19			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.5 K. Csővezeték a gázolaj tartályoktól a vagonöltőig

6.3.5.7.5.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

E baleseti eseménysor esetében feltételezett, hogy a vasúti tartálykocsikba kb. 49 332 m³ gázolajat kell tölteni. A vasúti tartálykocsik megtöltésére szolgáló szivattyúk teljesítménye 100 – 200 m³/h. Feltételezhető tehát, hogy a gázolaj szállítása a tartálytól a vasúti tartálykocsikig megközelítőleg 247 óra hosszát fog tartani (a legnagyobb teljesítményű szivattyú esetében – a csővezeték törése esetében a legnagyobb anyagmennyiség ömlik ki).

6.3.5.7.5.1 K1 – Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a tartály és a vagonöltő között

A gázolaj tartályoktól a vagonöltőig vezető csővezeték rendszerről van szó. A forrás az egyik oldalon kézi szerelvényekkel van határolva, mely elválasztja a csővezetékrendszert a tartályoktól (lásd: G1 – G3 eseménysorok) és a másik oldalon szerelvényrel a vagonöltő töltővezetékén.

A baleseti eseménysorban az adott forrás kiömlése feltételezett a csővezeték teljes keresztmetszetű törése következtében. A csővezeték törése esetében feltételezett a csővezetékben lévő mennyiség kétoldali kiömlése és azt követően a gázolaj kiömlése a környezetbe a csővezetékben lévő áramlás megszűntetéséig. A tartály és a szivattyúk közötti szakaszon a kiömlés a tartály lefejtő vezetékén lévő kézi szerelvény elzárásáig fog tartani (lásd: a „G” eseménysort – 15 perc), a szivattyú és a vagonöltő közötti csővezeték szakaszon a csővezeték törése esetében a kiömlés feltételezett időtartama 25 perc. (A vagonöltés automatikusan leáll a beállított mennyiség elérésekor a vagonban. Amíg nem éri el a kívánt értéket, abban az esetben, ha bekövetkezik a csővezeték törése nagyobb távolságban a töltés helyszínétől (melyet a kezelő vizuálisan nem tud azonosítani), a jelenlévő kezelő töltést feltételez. Ha a vagon nem töltődik meg a feltételezett idő alatt – kb. 20 perc alatt, a kezelő kiértékeli a helyzetet, kommunikál a diszpécserközponttal, ahonnan a szivattyút 2 percen belül leállítják. Ezért a csővezeték törése esetében, az idő tartalékot is figyelembe véve, 25 perces gázolaj kiömlés a környezetbe van figyelembe véve.)

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 1,08E-06/év.

Top Event frequency F = 1,076E-06

No	Frequency	%	Event
1	4,30E-07	4,00E+01	KOM128-CSTGA-3213A
2	4,22E-07	3,92E+01	KOM125-CSTGA-3213A
3	2,24E-07	2,08E+01	KOM133-CSTGA-3213A

KOM K1 eseményfa Gázolaj folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a kevésbé reaktív anyagok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.



A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM K1 eseményfa

KOM_K1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,08E-06	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_K1_Jet+Atócsa	1,08E-08
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_K1_Gőz+KTócsa	3,20E-07
	N	I				
	0,99	0,3		Környezet-szennyezés	KOM_K1_0	7,46E-07
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

K1		K1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj kiömlése a csővezetékől a vagon és a tartály között					
Alapesemény		KOM-K1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	61126		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	1						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15,1	FRH [tf.%]	13,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]			4,5	ARH [tf%]	6		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			104,6	Lobbanáspont [°C]	55		
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]	-		
A cseppek átmérője [um]			10000				
A kiáramlás időtartama [s]			1500				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	2,4	0	2,4	0		
	ARH	2,4	0	2,4	0		
	ARH/2	2,4	0	2,4	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	2,4	0	2,4	0		
	ARH/2	2,4	0	2,4	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	2,1		2,2			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	3		4			
	17,5 kW/m ²	2		3			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	26,3		26,4			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	26,4		26,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	46		50			
	17,5 kW/m ²	19		20			
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	26,3		26,4			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	26,4		26,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	46		50			
	17,5 kW/m ²	19		20			
37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el				
Megjegyzések:							

6.3.5.7.6 L. Csővezeték a benzin tartályoktól a vagonöltőig

6.3.5.7.6.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A vasúti tartálykocsikba kb. 24 009 m³ benzint kell tölteni. A vasúti tartálykocsik megtöltésére szolgáló szivattyúk teljesítménye 100 – 160 m³/h. A töltést egyszerre két csővezetéken keresztül lehet végezni. Feltételezhető tehát, hogy a benzin szállítása a tartálytól a vasúti tartálykocsikig megközelítőleg 150 óra hosszát fog tartani (a legnagyobb teljesítményű szivattyú esetében – a csővezeték törése esetében a legnagyobb anyagmennyiség ömlik ki).

6.3.5.7.6.1 L1 – Benzin kiömlése a csővezetékből a tartály és a vagonöltő között

A benzin tartályoktól a vagonöltőig vezető csővezeték rendszerről van szó. A forrás az egyik oldalon kézi szerelvényekkel van határolva, mely elválasztja a csővezetékrendszert a tartályoktól (lásd: A1 – A3 eseménysorok) és a másik oldalon szerelvényel a vagonöltő töltővezetékén.

A baleseti eseménysorban az adott forrás kiömlése feltételezett a csővezeték teljes keresztmetszetű törése következtében. A csővezeték törése esetében feltételezett a csővezetékben lévő mennyiség kétoldali kiömlése és azt követően a benzin kiömlése a környezetbe a csővezetékben lévő áramlás megszűntetéséig. A tartály és a szivattyúk közötti szakaszon a kiömlés a tartály lefejtő vezetékén lévő kézi szerelvény elzárásáig fog tartani (lásd: az „A” eseménysorokat – 10 perc), a szivattyú és a vagonöltő közötti csővezeték szakaszon a csővezeték törése esetében a kiömlés feltételezett időtartama 35 perc. (A vagonöltés automatikusan leáll a beállított mennyiség elérésekor a vagonban. Amíg nem éri el a kívánt értéket, abban az esetben, ha bekövetkezik a csővezeték törése nagyobb távolságban a töltés helyszínétől (melyet a kezelő vizuálisan nem tud azonosítani), a jelenlévő kezelő töltést feltételez. Ha a vagon nem töltődik meg a feltételezett idő alatt – kb. 30 perc alatt, a kezelő kiértékeli a helyzetet, kommunikál a diszpécserközponttal, ahonnan a szivattyút 2 percen belül leállítják. Ezért a csővezeték törése esetében, az idő tartalékot is figyelembe véve, 35 perces benzin kiömlés a környezetbe van figyelembe véve.)

A csővezeték szakasz kockázata független pontokban lett meghatározva megközelítőleg 50 m-es távolságban.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 7,68E-06/év.

Top Event frequency F = 1,194E-06

No	Frequency	%	Event
1	6,39E-07	5,35E+01	KOM81-CSTBE-3212A
2	1,59E-07	1,33E+01	KOM86-CSTBE-3213A
3	1,37E-07	1,15E+01	KOM82-CSTBE-3212A
4	1,33E-07	1,11E+01	KOM85-CSTBE-3213A
5	1,19E-07	9,96E+00	KOM78-CSTBE-3213A
6	7,19E-09	6,02E-01	KOM65-CSTBE-3212A

KOM L1 eseményfa a benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,5 a közepesen és nagyon reaktív anyagok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják. Csak tócsatűz is keletkezhet.

KOM L1 eseményfa

KOM_L1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,19E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_L1_Jet+Atócsa	5,97E-07
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_L1_Góz+Któcsa	8,95E-08
	N					
	0,5	0,5	0,3	Kései VCE	KOM_L1_KVCE	5,97E-08
			0,2	Kései tócsatűz	KOM_L1_Któcsa	1,49E-07
			0,5	Környezet-szennyezés	KOM_L1_0	2,98E-07
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

L1		L1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin kiömlése a csővezetékbeli a tartály és a vagonöltő között					
Alapesemény		KOM-L1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	74234		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	1						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15,1	FRH [tf.%]		6,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]			4,4	ARH [tf%]		1,0	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			91,7	Lobbanáspont [°C]		-20	
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]			9749				
A kiáramlás időtartama [s]			2100				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	6,1	0	4,7	0		
	ARH	12,1	0	12,7	0		
	ARH/2	16,1	0	18,2	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	12,1	0	12,7	0		
	ARH/2	16,1	0	18,2	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	25,1		24,9			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	46		49			
	17,5 kW/m ²	34		36			
	37,5 kW/m ²	30		32			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	30,2		30,1			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23,2		23,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	53		59			
	17,5 kW/m ²	20		20			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	30,2		30,1			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23,2		23,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	53		59			
	17,5 kW/m ²	20		20			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]		A lökéshullám távolsága [m]			
	2 kPa	57		46			
	5 kPa	34		28			
	17 kPa	21		18			
	35 kPa	17		15			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.7 M. Csővezetékek a távvezetési fogadóállomástól a gázolaj tartályokig

6.3.5.7.7.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

A 20 001 – 20 006-os tartályok töltése a távvezetésekről történik. E tartályok kapacitása megközelítőleg $117\,600\text{ m}^3$ ($6 \times 19\,600\text{ m}^3$). A gázolaj áramlási sebessége a vezetékben a tartályba $250 - 270\text{ m}^3/\text{h}$. Feltételezhető tehát, hogy a gázolaj szállítása a távvezetési fogadóállomástól a tartályokig megközelítőleg 436 óráig fog tartani (a legnagyobb áramlás esetében – a csővezeték törése esetében a legnagyobb anyagmennyiség fog kiömleni).

6.3.5.7.7.1 M1 – Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a távvezetési fogadóállomás és a tartály között

A távvezetési fogadóállomástól a töltendő tartályokig vezető csővezeték rendszerről van szó. A forrás az egyik oldalon motorikus szerelvényekkel van határolva a távvezeték belépő vezetékén és a másik oldalon motorikus szerelvényel a töltővezetékén a tartály védőgödre előtt.

A baleseti eseménysorban az adott forrás tartalmának kiömlése feltételezett a csővezeték teljes keresztmetszetű törése következtében. A csővezeték törése esetében feltételezett a csővezetékben lévő mennyiség kétoldali kiömlése és azt követően a gázolaj kiömlése a környezetbe a csővezetékben lévő áramlás megszűntetéséig. A kiömlés feltételezett időtartama 10 perc (Az alkalmazott a diszpécserközpontban tartálytöltés közben az eltérést a kívánt szinttől három percen belül észleli. A diszpécser az eltérés észlelése után felhívja a távvezetési fogadóállomáson tartózkodó munkavállalót és leírja neki a szituációt. A távvezetési fogadóállomáson tartózkodó munkavállaló elzárja a megfelelő motorikus szerelvényt, mellyel a tartály töltése történik és feltételezett a meghibásodása. A diszpécser pedig elzárja a motorikus szerelvényt annak a tartálynak a betároló vezetékén, melynek a töltése történik (a szerelvény a védőgödör előtt van elhelyezve). A motorikus szerelvények elzárása kb. 30 másodpercig tart. Együtt tehát a baleset keletkezésétől a szerelvény elzárásáig tartó idő megközelítőleg 5 perc, a kockázat értékelésekor konzervatívan 10 perces kiömlés feltételezett.).

A csővezeték szakasz kockázata független pontokban lett meghatározva megközelítőleg 50 m-es távolságban.

A meghibásodás gyakorisága a csővezeték teljes keresztmetszetű repedése és a folyamatos kiömlés a tömítetlenségen keresztül, mely a csővezeték névleges átmérőjének 10% nagyságú effektív átmérőjének felel meg, gyakoriságok összegeként lett meghatározva.

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A gázolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $1,60\text{E}-06/\text{év}$.

Top Event frequency $F = 1,600\text{E}-06$

No	Frequency	%	Event
1	$1,60\text{E}-06$	$1,00\text{E}+02$	KOM130-CSKTBE-3213A

KOM M1 eseményfa a gázolaj folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,01 a kevésbé reaktív anyagok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,99. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.



A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag kevésbé reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz keletkezhet. Ezek az események egyúttal tócsatűz keletkezését is okozhatják.

KOM M1 eseményfa

KOM_M1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Tócsatűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
1,60E-06	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	KOM_M1_Jet+Atócsa	1,60E-08
	0,01			Gőztűz + kései tócsatűz	KOM_M1_Gőz+KTócsa	4,74E-07
	N	I				
	0,99	0,3		Környezet-szennyezés	KOM_M1_0	1,11E-06
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

M1		M1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Gázolaj kiömlése a csővezetékéből a távvezetési fogadóállomás és a tartály között					
Alapesemény		KOM-M1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	gázolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	127904		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	15						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			16	FRH [tf.%]		13,5	
Kiáramlás sebessége [m/s]			10,7	ARH [tf%]		6	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			560	Lobbanáspont [°C]		55	
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [um]			2177				
A kiáramlás időtartama [s]			600				
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	6,05	0,12	6,02	0,16		
	ARH	6,08	0,12	6,04	0,16		
	ARH/2	6,09	0,12	6,05	0,16		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	6,08	0,12	6,04	0,16		
	ARH/2	6,09	0,12	6,05	0,16		
Jettűz	A láng hossza [m]	4,3		4,1			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	8		8			
	17,5 kW/m ²	6		6			
	37,5 kW/m ²	6		5			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	38,1		38,3			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	21,6		21,6			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	60		64			
	17,5 kW/m ²	28		28			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	38,1		38,3			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	21,6		21,6			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	60		64			
	17,5 kW/m ²	28		28			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

6.3.5.7.8 N. Csővezetékek a távvezeték fogadóállomástól a benzin tartályokig

6.3.5.7.8.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

Az 5014, 5015, 5020, 5021, 5032 és 5033 tartályok töltése a távvezetékéről történik. E tartályok kapacitása megközelítőleg 24 009 m³. A benzin áramlási sebessége a vezetékben a tartályba 200 – 210 m³/h. Feltételezhető tehát, hogy a gázolaj szállítása a távvezeték fogadóállomástól a tartályokig megközelítőleg 115 óráig fog tartani (a legnagyobb áramlás esetében – a csővezeték törése esetében a legnagyobb anyagmennyiség fog kiömleni).

6.3.5.7.8.1 N1 – Benzin kiömlése a csővezetékéből a távvezeték fogadóállomás és a tartály között

A távvezeték fogadóállomástól a töltendő tartályokig vezető csővezeték rendszerről van szó. A forrás az egyik oldalon motorikus szerelvényekkel van határolva a távvezeték belépő vezetékén és a másik oldalon motorikus szerelvényel a töltővezetékén a tartály védőgödre előtt.

A baleseti eseménysorban az adott forrás tartalmának kiömlése feltételezett a csővezeték teljes keresztmetszetű törése következtében. A csővezeték törése esetében feltételezett a csővezetékben lévő mennyiség kétoldali kiömlése és azt követően a benzin kiömlése a környezetbe a csővezetékben lévő áramlás megszűntetéséig. A kiömlés feltételezett időtartama 10 perc (Az alkalmazott a diszpécserközpontban tartálytöltés közben az eltérést a kívánt szinttől három percen belül észleli. A diszpécser az eltérés észlelése után felhívja a távvezeték fogadóállomáson tartózkodó munkavállalót és leírja neki a szituációt. A távvezeték fogadóállomáson tartózkodó munkavállaló elzárja a megfelelő motorikus szerelvényt, mellyel a tartály töltése történik és feltételezett a meghibásodása. A diszpécser pedig elzárja a motorikus szerelvényt annak a tartálynak a betároló vezetékén, melynek a töltése történik (a szerelvény a védőgödör előtt van elhelyezve). A motorikus szerelvények elzárása kb. 30 másodpercig tart. Együtt tehát a baleset keletkezésétől a szerelvény elzárásáig tartó idő megközelítőleg 5 perc, a kockázat értékelésekor konzervatívan 10 perces kiömlés feltételezett.).

A következő kezdeti alapesemények meghatározására került sor:

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 1,43E-05/év.

Top Event frequency F = 4,450E-07

No	Frequency	%	Event
1	4,45E-07	1,00E+02	KOM53-CSKTBE-3213A

KOM N1 eseményfa a benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,7 a közepesen és nagyon reaktív anyagok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E (Committee for the Prevention of Disasters): Guidelines for QRA kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet (a gyúlékony gőzök égése a kiömlő folyadék felszínén). Azonnali begyulladás esetén egyúttal a cseppfolyós fázis is meggyullad. Jettűz következtében meggyullad a tócsa is – tócsatűz keletkezik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezés gyakorisági aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz is keletkezhet.

KOM N1 eseményfa

KOM_N1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
4,45E-07	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	KOM_N1_Jet+Atócsa	3,12E-07
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	KOM_N1_Gőz+Któcsa	2,00E-08
	N			Kései VCE	KOM_N1_KVCE	1,34E-08
	0,3	0,5	0,3	Kései tócsatűz	KOM_N1_Któcsa	3,34E-08
			0,2			
			0,5		Környezet-szennyezés	KOM_N1_0
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

N1		N1 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Benzin kiömlése a csővezetékbeli a távvezetési fogadóállomás és a tartály között					
Alapesemény		KOM-N1					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,8/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [kg]	73067		Átlagos szélesebbesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebbesség	2,8 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [barg]	15						
A paraméterek középértékei a kiáramlás után			Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok				
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15,8	FRH [tf.%]		6,5		
Kiáramlás sebessége [m/s]		8,7	ARH [tf%]		1,0		
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		181,6	Lobbanáspont [°C]		-20		
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-		
A cseppek átmérője [um]		2467					
A kiáramlás időtartama [s]		600					
Következmények		1,5/F		2,8/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	FRH	11,2	0	9,2	0		
	ARH	21,6	0	21,4	0		
	ARH/2	28,4	0	30,5	0		
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Magasság [m]	Távolság [m]	Magasság [m]		
	ARH	21,6	0	21,4	0		
	ARH/2	28,4	0	30,5	0		
Jettűz	A láng hossza [m]	38,3		37,6			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	74		79			
	17,5 kW/m ²	54		57			
	37,5 kW/m ²	48		50			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	30,2		30,1			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23,3		23,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	55		61			
	17,5 kW/m ²	22		23			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	30,2		30,1			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23,3		23,3			
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	55		61			
	17,5 kW/m ²	22		23			
	37,5 kW/m ²	Nem éri el		Nem éri el			
VCE késői gyújtás	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	102		95			
	5 kPa	61		63			
	17 kPa	38		45			
	35 kPa	32		40			
Megjegyzések:							

6.4. Dominóhatás

6.4.1. Komárom Telep létesítményei közötti dominóhatás

6.4.2. Külső dominóhatás

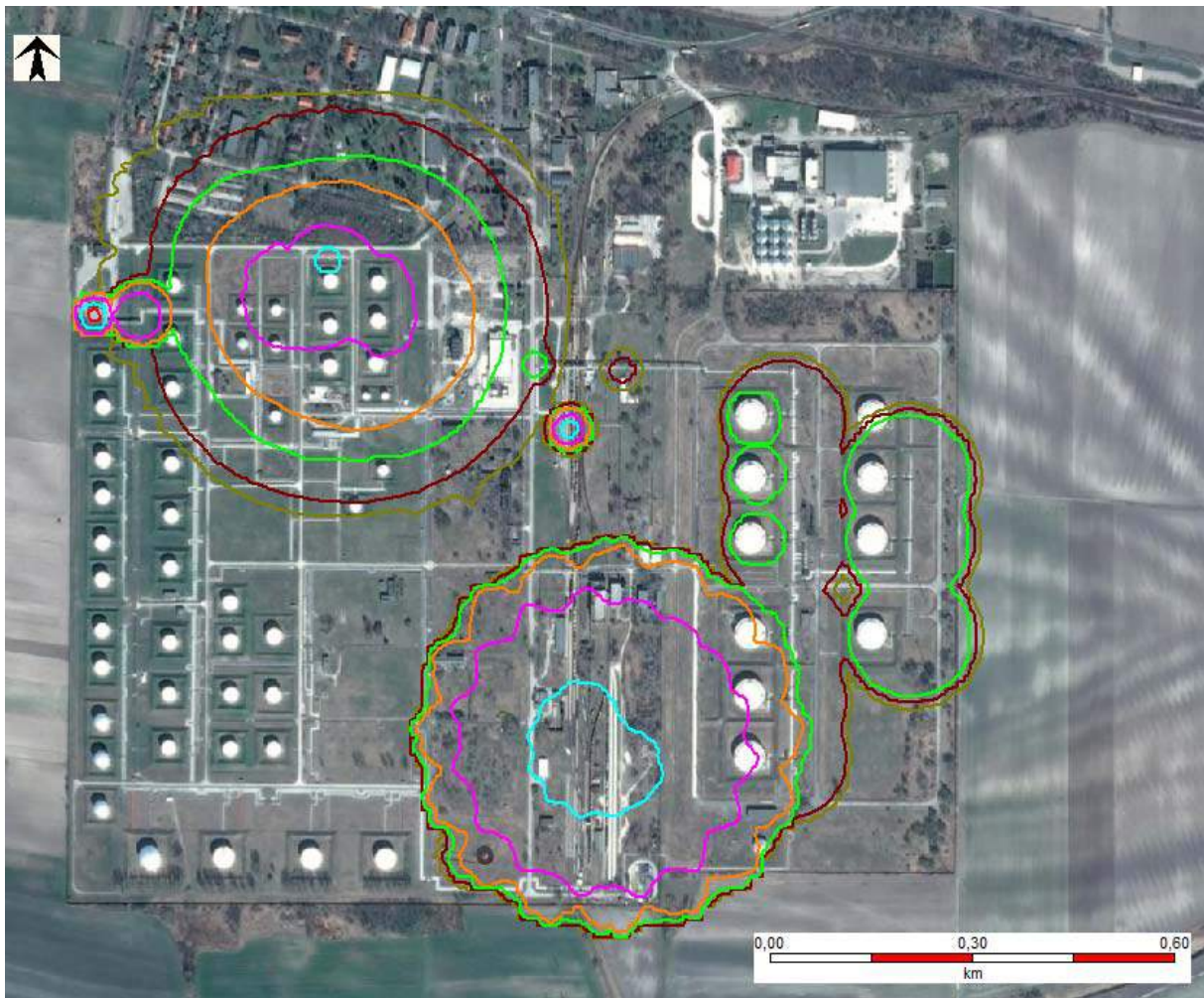
6.5. A kockázat kiértékelése

6.5.1. Egyéni kockázat

Az egyéni kockázat annak a személynek az elhalálozási kockázatát jelenti, aki egy bizonyos időszakban egy bizonyos helyen tartózkodik (az adat általában 1 évre vonatkozik) az üzem közelében. Az egyéni kockázat értékelésekor nincs számításba véve az üzemen belüli vagy az üzem körüli népesség. Ha egy személy életének veszélyeztetettségéről van szó, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 7. sz. mellékletének 1.5. pontja szerint az egyéni kockázat elfogadható mértéke az üzemek számára a következő módon van meghatározva:

- **Elfogadható szintű** veszélyeztetettséget jelent, ha a lakóterület olyan övezetben fekszik, ahol veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következtében történő halálozás egyéni kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket.
- **Feltételekkel elfogadható szintű** veszélyeztetettséget jelent, ha a lakóterületen a halálozás egyéni kockázata 10^{-6} esemény/év és 10^{-5} esemény/év között van. Ekkor a hatóság kötelezi az üzemeltetőt, hogy hozzon intézkedést a tevékenység kockázatának ésszerűen kivitelezhető mértékű csökkentésére, és olyan, a súlyos balesetek megelőzését és következményei csökkentését szolgáló biztonsági intézkedések feltételeinek biztosítására, amelyek a kockázat szintjét csökkentik.
- **Nem elfogadható szintű** veszélyeztetettséget jelent, ha a lakóterületen a halálozás egyéni kockázata meghaladja a 10^{-5} esemény/év értéket. Ha a kockázat a településrendezési intézkedéssel nem csökkenthető, a hatóság kötelezi az üzemeltetőt a tevékenység korlátozására vagy megszüntetésére.

A 6.5.1.1.-s ábra a Komárom Telep egyéni kockázatát ábrázolja.



6.5.1.1. ábra A Komárom Telep egyéni kockázata

	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-3}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-4}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-5}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-6}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-7}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-8}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-9}/\text{év}$

Komárom Telep egyéni kockázata elfogadható szintű veszélyeztetettséget jelent. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következtében történő halálozás egyéni kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket a lakóterületen.

6.5.2. Társadalmi kockázat

A társadalmi kockázat utal a valódi veszélyre az üzemben belüli személyekre és az üzemben kívüli személyekre. Leggyakrabban F-N görbe formájában van szemléltetve, ahol az események gyakorisága kapcsolódik a halálesetek számához egy bizonyos időszakon belül (ami rendszerint 1 év). A társadalmi kockázat meghatározásakor figyelembe veszik a meteorológiai körülményeket és a személyek elhelyezkedését üzemben belül és kívül, valamint éjjel és nappal.

A kockázat mértékéhez (egyéni és társadalmi kockázat) többféle tényező is hozzájárul. Az egyik közülük a meghibásodás gyakorisága. A létesítmény meghibásodásának gyakoriságát csökkenthetők, pl. biztonsági berendezések beépítésével a rendszerbe.

Nagy hatással van a kockázatra a veszélyes anyagok mennyisége, melyek súlyos baleset keletkezésekor a környezetbe juthatnak. A kiömlött veszélyes anyagok mennyisége növeli a halálesetek gyakoriságát a kiömlés környezetében (pl. koncentráció, nagyobb tócsatűz...). A veszélyes anyagok mennyiségén kívül fontos még a technológiai paraméterek értéke (hőmérséklet, nyomás). Ezek növelhetik a veszélyes anyagok nem kívánatos hatásait (a toxikus anyag magasabb párolgása magasabb hőmérsékleten, a veszélyes anyag kiömlésének magasabb sebessége magasabb nyomáson...).

A kockázat mértékét befolyásolják a meteorológiai körülmények, népesség és a kiváltó források. Ezeket a tényezőket a legtöbb esetben külsőleg nem befolyásolhatók.

Ha több személy veszélyeztetettségéről van szó, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 7. sz. mellékletének 1.6. pontja szerint a társadalmi kockázat elfogadható mértéke a létező üzemek számára a következő:

- A társadalmi kockázat **feltétel nélkül elfogadható**, ha $F < (10^{-5} \times N^2)$ 1/év, ahol $N \geq 1$.
- A társadalmi kockázat **feltétellel fogadható el**, ha minden $F < (10^{-3} \times N^2)$ 1/év, és $F \geq (10^{-5} \times N^2)$ 1/év tartomány közé esik, ahol $N \geq 1$. Ebben az esetben a tevékenység kockázatának csökkentése érdekében a hatóság kötelezi az üzemeltetőt, hogy gondoskodjon olyan üzem belüli megelőző biztonsági intézkedésekről (riasztás, egyéni védelem, elzárkózás stb.), amelyek a kockázat szintjét csökkentik.
- **Nem elfogadható** szintű a veszélyeztetettség, ha $F \geq (10^{-3} \times N^2)$ 1/év, ahol $N \geq 1$. Ebben az esetben, ha a kockázat más eszközökkel nem csökkenthető, a hatóság kötelezi az üzemeltetőt a tevékenység korlátozására vagy megszüntetésére.

Az üzem környezetében 4 terület lett figyelembe véve, ahol nagyobb számban fordulhatnak elő személyek. A figyelembe vett személyek száma a 6.5.2.1 táblázatban szerepel.

6.5.2.1 táblázat Az üzem környezetében nagyobb számban előforduló személyek területei

Vállalat neve	Létszám		
	Összesen	Nappal	Éjjel
Környezet			
KKV Lakótelep - Lakóövezet			
Fiorács Kft. Szőnyi Sertéstelep			
Vandamme Hungária Kft.			
Szőny			

A táblázatban szereplő vállalatok és környező objektumok elhelyezkedése a G 2. sz. mellékletben szerepel.

A zárt és nyílt térben tartózkodó munkavállalók hányada az OKF Hatósági állásfoglalásával összhangban nappal – zárt térben 0,93, nyílt térben 0,07 és éjjel zárt térben 0,99, nyílt térben 0,01. A Fiorács Kft. Szőnyi Sertéstelepen, tekintettel arra, hogy mezőgazdasági területről van szó, a zárt térben feltételezett személyek száma nappal 0, éjjel 0,99.

A lakóterületen jelenlévő népesség hányada az OKF Hatósági állásfoglalásával összhangban nappal – 0,7 és éjjel – 1,0. Miközben a zárt térben tartózkodó népesség hányada nappal 0,93, éjszaka 0,99.

A társadalmi kockázat számításakor figyelembe lettek véve az 1-es főúton tartózkodó személyek is. Az úton tartózkodó személyek száma, akik potenciálisan veszélyeztetve lehetnek a MOL Nyrt. Komárom Telep területén bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által, a társadalmi kockázat számításához a „Az országos közutak 2015. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma (Magyar Közút Nonprofit Zrt., Budapest, 2016. június)” dokumentum alapján lett meghatározva.

Ez alapján az 1-es főút összes forgalma 12 028 jármű/nap, ami 12 915 személygépkocsi egység/napnak felel meg. A számítás egyszerűsítése végett a számításakor a 12 915 személygépkocsi egység/nap adat lett figyelembe véve.

A számításakor figyelembe vett feltételek:

- Az útszakasz hossza 2,6 km.
- Az úton a forgalom 50 km/h sebességgel halad.
- Egy járműben 4 személy lett figyelembe véve.

Ezek alapján a feltételezések alapján az alábbi adatokat kapjuk:

- Egy jármű az 2,6 km-es szakaszt 0,052 óra alatt teszi meg.
- Egy óra alatt az 1-es főúton 539 jármű halad keresztül. ($12915 \text{ E/nap} / 24 \text{ h} = 538,125 \text{ E/h} \sim 539 \text{ E/h}$)
- A 2,6 km-es szakaszon egyszerre 29 jármű fog tartózkodni. ($539 \text{ E/h} * 0,052 \text{ h} = 28,028 \text{ E} \sim 29 \text{ E}$)
- A 29 járműben 116 személy fog tartózkodni. A modellezéskor az lett figyelembe véve, hogy a szabadban tartózkodók hányada $f_{\text{pop,out}} = 1$ (nem lett figyelembe véve a személyek védelme a járművek által).

A társadalmi kockázat számításakor figyelembe lett véve a MÁV vasútvonalán tartózkodó személyek is. A vasútvonalon tartózkodó személyek száma, akik potenciálisan veszélyeztetve lehetnek a MOL Nyrt. Komárom Telepen bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által a Komáromon keresztülhaladó vonalon az aktuális menetrend alapján lett meghatározva.

Ez alapján ezen a vonalon naponta 112 vonat jár. A számításakor feltételezve volt, hogy egy vonat 5 vagonból áll. Egy vagonban 66 személy tartózkodhat. Ez alapján egy vonatban 330 személy tartózkodik.

A számításakor figyelembe vett feltételek:

- A vágányszakasz hossza, mely a Komárom Telep üzemen feltételezett baleseti eseménysorok következményeinek hatótávolságában található, 2,6 km.
- A vágányokon a forgalom 80 km/h sebességgel halad.

Ezek alapján a feltételezések alapján az alábbi adatokat kapjuk:

- Egy jármű a 2,6 km-es szakaszt 0,0325 óra alatt teszi meg.
- Egy óra alatt ezen a szakaszon 4,67 vonat halad keresztül. ($112 \text{ vonat/nap} / 24 \text{ h} = 4,67 \text{ vonat/h}$)
- A 2,6 km-es szakaszon egyszerre 0,152 jármű fog tartózkodni. ($4,67 \text{ vonat/h} * 0,0325 \text{ h} = 0,152 \text{ vonat}$)
- A szakaszon állandóan 51 személy fog tartózkodni.

A monitoring-riasztási rendszer feladata a szénhidrogének kiáramlásának érzékelése a technológiai berendezésekből és a személyek tájékoztatása. E rendszer funkciójából kiindulva feltételezhető a veszélyeztetett személyek számának csökkentése az üzem területén és az üzem területén kívül a szirénák hatótávolsága által határolt távolságig, azaz addig a távolságig, ameddig eljut a korai figyelmeztető információ a kiáramlásról baleseti esemény bekövetkezése esetében. Ebben az esetben csökkenteni lehet a veszélyeztetett személyek számát a szirénák hatótávolsága által határolt lakóövezetben tartózkodó lakosság 50%-ával (feltételezve, hogy a szirénák hatótávolságán belül tartózkodó lakosoknak csak a fele fogja hallani a kitelepítési felszólítást vagy engedelmeskedik ennek a felszólításnak). Az üzem területén lévő külső vállalatok munkavállalói esetében feltételezve, hogy valamennyi munkavállaló meghallgatja, ill. engedelmeskedik a felszólításnak, vagyis senki sem lesz kitéve a baleset lehetséges következményeinek.

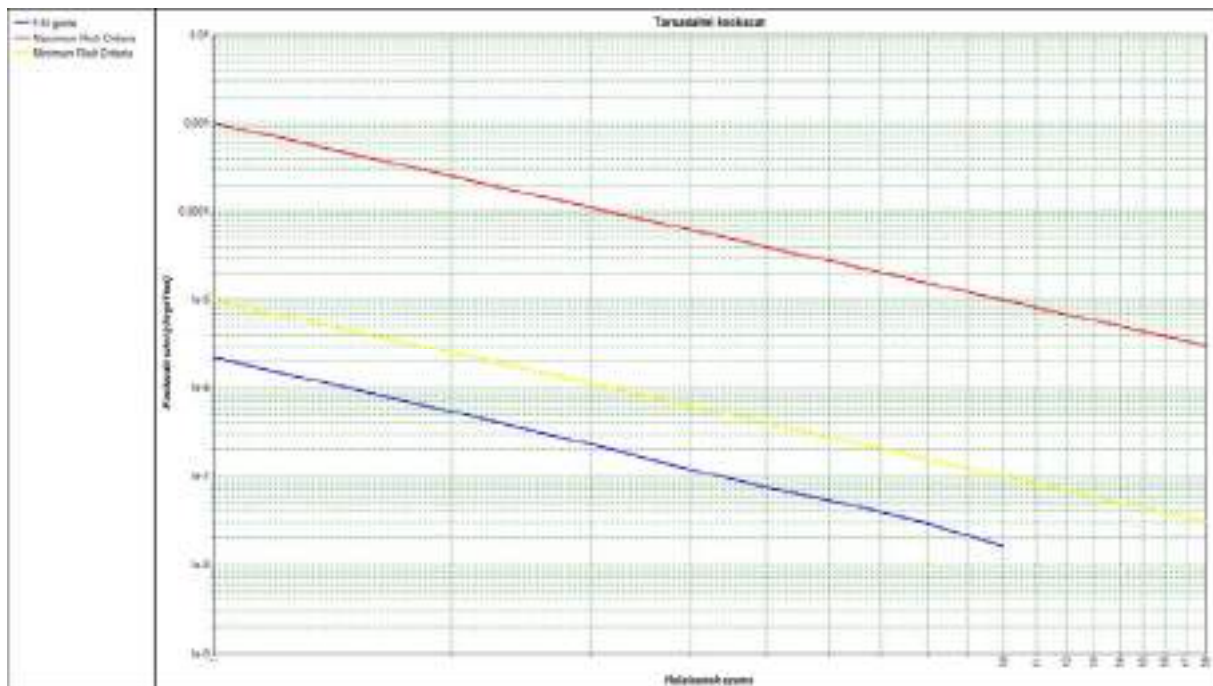
Az említettek esetében felételezve, hogy a Komárom Telep területén lévő külső vállalatok valamennyi munkavállalója, akik a G 2 mellékletben szerepelnek, tájékoztatva lesz a szirénán keresztül és időben evakuálva lesznek, azaz közülük senki sem lett figyelembe véve a társadalmi kockázat számításakor abban az esetben, amikor a számítások valamennyi külső vállalat munkavállalója figyelembe van véve, és abban az esetben sem, amikor bizonyos vállalatok munkavállalóit ki lehet zárni a 219/2011 (X.20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2 pontja értelmében.

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem környezetében lévő vállalatok, ill. lakóövezetben élő lakosság esetében feltételezve a népesség csökkentése 90%-kal a szirénák hatótávolsága által határolt területen tartózkodók esetében. Ez az elv megegyezik a Biztinsági Jelentés 2. revíziója alkalmával alkalmazott létszám csökkentési lehetőséggel, amelyet az akkor eljáró BM OKF a 141-3/2012/SEVESO számon kibocsájtott határozatával elfogadott. Az alábbi táblázatban szerepel az üzem környezetében lévő vállalatok munkavállalóinak száma, a népsűrűség a lakóövezetben, a személyek összlétszáma nappal, éjszaka, a sziréna hatótávolsága által határolt terület hányada a teljes területéhez viszonyítva, a balesetről szirénákon keresztül tájékoztatott személyek száma nappal és éjszaka, valamint a kitelepített személyek száma nappal és éjszaka.

6.5.2.1. táblázat A Komárom Telep környezetében lévő személyek létszámadatai – 90%

Sz.	Környezet	Létszám			Sziréna által lefedett terület (%)	Tájékoztató személyek száma		Kitelepített személyek száma	
		Összesen	Nappal	Éjjel		Nappal	Éjjel	Nappal	Éjjel
1.	Fiorács Kft. Szőnyi Sertéstelep								
2.	Lakóövezet								

A 6.5.2.1. ábrán a Komárom Telep társadalmi kockázata szerepel abban az esetben, ha a szirénák hatótávolsága által határolt lakóövezetben lévő személyek 90%-a ki lesz telepítve.



6.5.2.2. ábra A Komárom Telep társadalmi kockázata – 90%

Abban az esetben, ha ki lesz telepítve, ill. engedelmeskedik a kitelepítési felszólításnak a szirénák hatótávolsága által határolt lakóövezetben lévő személyeknek legalább a 90%-a, a Komárom Telep társadalmi kockázata feltételek nélkül elfogadható.

6.5.3. Megelőző intézkedések a társadalmi kockázat csökkentésére

1. Rendszeres felkészítés és vizsgáztatás a biztonsági és az üzemeltetési előírásokból.
2. A biztonsági irányítási rendszer következetes végrehajtása.
3. A biztonsági irányítási rendszer rendszeres auditálása.
4. A társadalmi kockázat csökkentése a telepen működő vállalatok munkavállalóinak bevonásával a BVT-vel kapcsolatos felkészítés rendszerébe.
5. A kárelhárítási tervek, illetve a Belső Védelmi Terv gyakoroltatása évente legalább egy alkalommal, illetve a jogszabályokban meghatározott gyakorisággal (három évente) bevonva valamennyi szervezetet.

6.5.4. Veszélyességi övezetek

A 6.5.4.1. - 6.5.4.3.-s ábrán a veszélyességi övezet zónái láthatók. A veszélyességi övezet 3 zónára van osztva, ahogyan az a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 7. sz. mellékletének 2.1. pontjából adódik:

- a.) **Belső zóna:** a sérülés egyéni kockázata meghaladja a 10^{-5} esemény/év értéket.
- b.) **Középső zóna:** a sérülés egyéni kockázata 10^{-5} és 10^{-6} esemény/év értékek között alakul.
- c.) **Külső zóna:** a sérülés egyéni kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket, de nagyobb, mint 3×10^{-7} .

Összesített veszélyességi övezetek

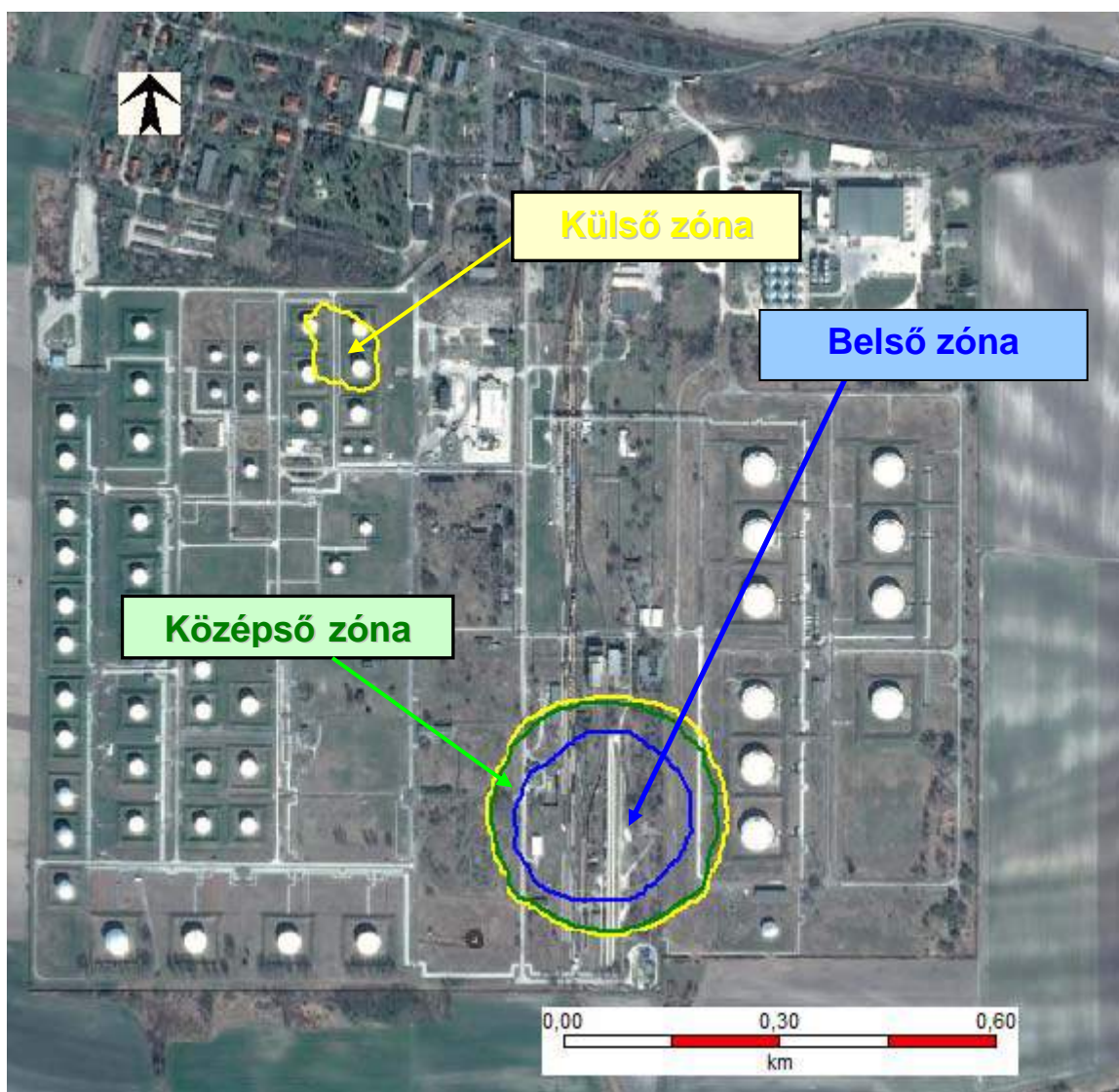


6.5.4.1. ábra A Komáromi Telep veszélyességi övezeteinek kijelölése

	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-5}/\text{év}$
	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-6}/\text{év}$
	Kockázati szint $3 \cdot 10^{-7}/\text{év}$

A veszélyességi övezetek túllépik az üzem határait. Érintik az üzem határától északra lévő lakóövezetet (külső – kb. 200 méterrel lépi túl az üzem határát - és középső – kb. 164 méterrel lépi túl az üzem határát - zóna). A Belső zóna az üzem déli határát kb. 327 méterrel lépi túl. A Középső zóna szélé kb. 364 méterre, a Külső zónáé pedig kb. 364 méterre van az üzemtől.

Veszélyességi övezetek a nyomáshatások esetében



6.5.4.2. ábra A Komáromi Telep veszélyességi övezeteinek kijelölése – túlnyomás

	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-5}/\text{év}$
	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-6}/\text{év}$
	Kockázati szint $3 \cdot 10^{-7}/\text{év}$

A veszélyességi övezetek a nyomáshatások esetében nem lépik túl az Komárom Telep határait.

Veszélyességi övezetek a sugárzó hő esetén



6.5.4.3. ábra A Komáromi Telep veszélyességi övezeteinek kijelölése – sugárzó hő

	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-5}/\text{év}$
	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-6}/\text{év}$
	Kockázati szint $3 \cdot 10^{-7}/\text{év}$

A Belső zóna az üzem déli határát kb. 357 méterrel lépi túl. A Középső zóna széle kb. 373 méterre, a Külső zónáé pedig kb. 373 méterre van az üzemtől.

Az üzem északi részén az egyes zónák túllélik a telep határait. A Belső zóna kb. 65 méterrel, a Középső zóna kb. 146 méterrel, a Külső zóna pedig kb. 195 méterrel lépi túl a telep határát.

6.6. Tűz esetén keletkező égéstermékek

6.7. Hatások értékelése a természeti környezetre

6.7.1. Az EAI értékek meghatározása

6.7.2. Uszálytöltő

7. A VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA

7.1. Veszélyhelyzeti vezetési létesítmények

Üzemzavarok, vészhelyzet esetén a diszpécserépület, a tankautó töltő iroda, a vasúti töltő tartózkodó, központi iroda és a fehéráru szivattyúház alkalmas vészhelyzeti vezetési létesítménynek. Kimenekítés esetében a gyülekezési hely a teher- és a tankautótöltő-portai bejárat. Itt történik a létszám megállapítása is.

7.2. A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszközszerkezete

A vezetőállományának értesítési rendje az „Eseményjelentési és -vizsgálati rendszer (HSE_1_G13_MOL1)” szabályzat vonatkozó fejezetében szerepel.

7.3. Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszközszerkezete

A telepen dolgozókat telefonon és tűzi lármával lehet riasztani.

7.4. A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei

A Komárom Telep híradó rendszerei külső és belső részre oszthatók:

A külső rendszerek:

Matáv telefonvonalak száma:	3 db
Mobiltelefon száma:	44 db

Tűz esetén az értesítést követően a Hivatásos Tűzoltóság 3 percen belül megérkezik a Komárom Telep területére.

A belső rendszerek:

E-mail:	48 db
URH adóvevő (kis hatósugarú) száma:	12 db
Egyidejűleg beszélgetésre alkalmas olajipari vonal száma:	8 db

7.5. Érzékelő és védelmi rendszerek

A telep területén tűzjelző hálózat, lángérzékelők, füst és hőérzékelők kerültek beépítésre. A tűzjelző hálózat egyidejűleg jelzést ad a Hivatásos Tűzoltóságnak, diszpécser szolgálatnak és a teherporta szolgálatnak. A gyengeáramú tűzjelzők elhelyezését a Létesítményi Tűzvédelmi Szabályzat melléklete tartalmazza.

7.6. A végrehajtó szervezetek védőeszközei és eszközei

7.6.1. A telep üzemi tulajdonban lévő nem beépített tűzoltó eszközök

Porral oltó	6 kg-os	140 db (Glória)
Porral oltó	12 kg-os	41 db (Glória)
Porral oltó	50 kg-os	8 db (Glória)
Habbal oltó	IFEX 50 kg-os	4 db
CO ₂	5 kg-os	27 db
CO ₂	2 kg-os	24 db

A nem beépített tűzoltó eszközök listája:

Eszköz		Mennyiség [l]	Megjegyzés
SKUM ágyú		1	11.000 l/p
Vektor mobil-hab vízágyú		3	5000l/p

A közös fenntartású létesítményi tűzoltóság által igénybe vehető felszerelések:

Pontos helye	Habanyag megnevezése	Mennyiség [l]	Megjegyzés
Új habraktár 1000 l-s konténerben	Fini-flam F-15	2 700	3%
	Solvenseal	10 000	3-6% MOL LUB 2 m ³ Utánfutón 1 m ³
	Stamex	6 000	1% utánfutón 1 m ³
	Mousol	3 300	1%-os
Bagolyvár Rossi	Mousol	500	1%-os
FER-KAT-1	Moussol	680	1%-os
Fire-Dos utánfutó	Solvenseal	1 000	3-6%

További oltóanyag biztosítás

FER Tűzoltóság I	1%-os	10 000
FER Tűzoltóság II	1%-os	5 000

Megnevezés	Mennyiség [db]
Dréger légző keret, tüdőautomata, álarc	7
Sűrített levegős kompozit palack 6,8 l	6
AUER mentőkámzsa	2
Bevetési ruha, kesztyű, kámzsa, sisak	14
Dugólétra 4 részes Osztrák	1
Dräger X-AM	3
Nyomótömlő "A" 20 m	33
Mentőkötél 30 m	1
Kismotorfecskendő	1
Szívótömlő, szelepkötél, kútkötél, szűrőkosár	1
Föld feletti tűzcsapkulcs	7
Áttéti darabok	10
Egyetemes kapocspárkulcs	15
Nyomótömlő "B" 20 m	18
Tömlőfolt bilincs	8
Kéziszerszámok	
Robbanásbiztos kézilámpa	2
Nyomótömlő "C" 20 m	15

Megnevezés	Mennyiség [db]
Osztó B-CBC	3
Kombinált Sugárcső	4
Habsugárcső (nehéz, közép)	3
Tűzmegeközelítő v ruha (hő védőruha)	7
Vízpajzs	3
Osztó A-BBB	2
Turbex habgenerátor	2
Kézi rádió	8
EDR kézi rádió	3
Mobil rádió	2
Mobil hab-vízágyú	2
Benzinmotoros láncfűrész	1
Hordágy	1

- Emelővillás targonca

1 db

7.6.2. Polgárvédelmi anyagok és eszközök

A védelmi anyagok és eszközök listája:

Hordágy

1 db

7.6.3. Kárelhárítási anyagok

A kárelhárítási anyagok raktározása a MOL Nyrt. Komárom Telep Vízmű üzem területén, erre kijelölt helyen, valamint a Komárom Városi Tűzoltóságon történik.

A meglévő anyagok listája:

Előre gyártott olajfelszívó hurkák			
Megnevezés	Mennyiség		Tárolás helye
3M-T270 olajfelitató hurka legyártva	7 x (4 x 2,5 m)/zsák 16 db x 5 m	(7 zsák x 10 m) (70 m) (80 m) 150m	Vízivételi mű emeletén
Matasorb M55 hurka legyártva	4 zsák	(20 m/zsák) 80m	Vízkárelhárítási raktár

Olajfelszívó hurka gyártásához rendelkezésre álló anyagok						
Megnevezés	Mennyiség		Tárolás helye	Megjegyzés		
Sanol bála hurka készítéshez	13,5 bála	1,3 m ³ /bála = 2 m ³ őrlemény	Vízivételi mű	104 kg/bála 1 kg: 18,7 kg olajat 1 l: 0,54 l-ert	2 m ³ őrlemény 1080 l olaj	Össz: 15660 l
Sanol netlon bél	3,5 guriga	300 m/guriga	Vízivételi mű			
Kötöző (erős)	2,5 guriga	250 m	Vízkárelhárítási szekrény			
Kötöző	1 guriga	300 m	Vízkárelhárítási szekrény			
Olajfelszívó hurka gyártó gép	1 db		Vízivételi mű			



Olajfelszívó paplanok			
Megnevezés	Mennyiség		Tárolás helye
Sanol mat olajfelszívó paplan	11 doboz	15 db/doboz (80 cm x 40 cm)	Víz kivételi mű
Hp oil sorbent 3M	4 zsák	48 cm x 43 cm	Víz kárelhárítási raktár
Hp oil sorbent 500	1 tekercs	97 cm x 43 cm	Víz kárelhárítási raktár
3M oil sorbent T240 párna	2 zsák	15 db/zsák	Víz kivételi mű emeletén

Olajfelszívó granulátumok				
Megnevezés	Mennyiség		Tárolás helye	Megjegyzés
T 210 granulátum	13 zsák	kb. 20 kg/zsák	Víz kárelhárítási raktár	600 l: 3-400 l olajat
T 210 granulátum	5 hordó	200 l/hordó	Víz kárelhárítási raktár	1000 l: 5-600 l olajat

Olajfelszívó granulátumok napi használatra				
Megnevezés	Mennyiség		Tárolás helye	Megjegyzés
Sorbix	napi használatra	20 kg/zsák; 200 kg	Volt kerozin raktár	Mennyisége folyamatosan változik

Egyéb eszközök			
Megnevezés	Típus		Tárolás helye
Persi tömlőszivattyú	Rb 380V villanymotorral	58 l/perc	REWOX
Persi tömlőszivattyú	Rb 230V villanymotorral	20 l/perc	REWOX
Robbanómotoros szivattyú	Honda 50 cm ³ motorral		Vízmű
Töltőgép SANOL	LS 3, Honda diesel motorral		Víz kivételi mű
Szállítójármű	tehergépkocsi		Karbantartó műhely
Agregátor	220 V, 380 V		Vízmű
Bólya	3 db		Víz kárelhárítási raktár
Bólya	2 db		Víz kárelhárítási raktár
Horgony	1 db	50 kg	Víz kárelhárítási raktár
Meringőlő	1 db		Víz kárelhárítási raktár
Horgony	2 db	20 kg	Víz kárelhárítási raktár
Acélsodrony	2 db	20 m, 50 m	Víz kárelhárítási raktár
Fonott kötél	1 db	100 m	Víz kárelhárítási szekrény
Jutazsák	4 db		Víz kárelhárítási raktár
Merülőfal	15 db	2x4 m	Víz kárelhárítási raktár
Karabiner	36 db	9x4 db	Víz kárelhárítási szekrény

Védőeszközök		
Megnevezés	Mennyiség	Tárolás helye
Guminadrág és csizma	6 db	Vízkárelhárítási szekrény
Mentőmellény gázzal	3 db	Moló tartózkodó
Mentőmellény	2 db	Moló tartózkodó
Szemüveg	5 db	Vízkárelhárítási szekrény
Kabát	2 db	Vízkárelhárítási szekrény
Porvédő álarc	36 db	Vízkárelhárítási szekrény

Telepi biztonságtechnikai rendszerek – tűzivíz szivattyúszín

Fél-stabil tűzvédelmi rendszer

A telepi tartályparkban ún. fél-stabil tűzvédelmi rendszer került kiépítésre, amely biztosítja a kiépített tűzivíz hálózaton keresztül a habképzéshez, valamint palásthűtéshez szükséges vízmennyiséget.

A fél-stabil tűzvédelmi rendszer részei:

Tűzivíz tartályok: a telep az oltáshoz szükséges tűzivízet 1 db 2000 m³-s állóhengeres fixtetős tartályban biztosítja, a tartályban lévő víz a Dunából kerül pótlásra

Tűzivíz szivattyúház: a szivattyúszínből 2 db elektromotorral, és 1 db dízelmotorral hajtott Ganz-Mávag centrifugál szivattyú biztosítja a szükséges vízmennyiséget ill. nyomásfokozást (2243 m³/h). Indítás után a rendszer 12-14 bar üzemi nyomáson működik.

Tűzivíz körvezeték: csatlakozik a tartálypark körüli tűzcsapokhoz és tetőpalásthűtőkhöz. Az oltás a félstabil és mobil rendszerekkel történik.

Beépített tűzjelző berendezések

A telep területén tűzjelző rendszer került telepítésre. A készülékekről tűzjelzés fut be a Létesítményi Tűzoltósághoz, diszpécser szolgálathoz és a teherporta szolgálathoz. Mindhárom helyen folyamatos szolgálat van biztosítva.

7.6.4. A védekezésbe bevonható külső erők

Komárom-Esztergom Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Komárom Hivatásos Tűzoltó-parancsnokság - az adott riasztási fokozatnak megfelelően.

8. BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER

A MOL Nyrt. 2016.01.01. hatállyal egységes Biztonsági Irányítási Rendszert (a továbbiakban: MOL BIR) vezetett be az M 8 számú mellékletben csatolt „Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés rendszere” (M 8 melléklet – 3. melléklete) című MOL operatív szabályzat (a továbbiakban: Seveso LOR) hatályba léptetésével. A teljes körű katasztrófavédelmi jogszabályi megfelelés a Seveso LOR valamint az M 8-as számú mellékletben csatolt „Felkészülés és reagálás vészhelyzetekre” (továbbiakban: ER LOR – M8 melléklet – 4 melléklete) MOL operatív szabályzat egymást kiegészítő alkalmazásával teljesül.

8.1. Biztonsági Irányítási Rendszer felépítése

8.2. MOL BIR működése kiterjed

8.2.1. Biztonságpolitika

8.2.2. Személyzet és szervezeti felépítés

8.2.3. Veszélyek azonosítása, kockázatelemzés

8.2.4. Üzemeltetés ellenőrzése, üzemeltetési normák

8.2.5. Változások kezelése

8.2.6. Vészhelyzeti/védelmi tervezés

8.2.7. Biztonsági teljesítmény nyomon követése

8.2.8. Auditok, vezetőségi átvizsgálások

8.2.9. Nem várt események kivizsgálása és tanulságok levonása

9. ÖSSZEFOGLALÁS

A biztonsági jelentés fő célja azonosítani a veszélyeket – kiváltó eseményeket, melyek következménye a veszélyes anyagok kiömlése, értékelni a potenciális súlyos balesetek hatásait az emberi életre és egészségre, környezetre és a környező berendezésekre. A kiválasztott kockázati forrásokra baleseti eseménysorok azonosítása történt meg és azon események meghatározására került sor, melyek következményei kimerítik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek fogalmát.

Az **egyéni kockázat** értéke a Komárom Telepen eléri az **1.10^{-3} esemény/év** értéket a tankautótöltő területén. **Lakott területeken** az egyéni kockázat értéke az **1.10^{-6} esemény/év érték alatt van**. A telep egyéni kockázata tehát **feltételek nélkül elfogadható**.

A társadalmi kockázat számításakor figyelembe vannak véve az üzemen kívüli személyek és vállalatok. A **társadalmi kockázat** értéke a Komárom Telepen az $F < (10^{-3} \times N^{-2})$ 1/év és $F > (10^{-5} \times N^{-2})$ 1/év, tartományba esik, ahol $N \geq 1$, abban az esetben, amikor a kihangosító rendszer által határolt területen feltételezett, hogy a jelen lévő népesség 90%-a teljesíti a kihangosító által végrehajtandó teendőket. Ebben az esetben tehát a Komárom Telep társadalmi kockázata **a feltétel nélkül elfogadható** tartományba esik.



FELHASZNÁLT IRODALOM