

208-656 /20.23. ikt. szám
Kitétel: 20.23. év 09. hó 06. nap
Levétel: 20.23. év 09. hó 27. nap

ZALAEGRSZEG MEGYEI JOGÚ VÁROS POLGÁRMESTERÉTŐL

8900 Zalaegerszeg, Kossuth L. u. 17-19.

Tel.: 92/502-100

E-mail: mayor@zalaegerszeg.hu

Ügyiratszám: 3250-2/2023.

Ügyintéző: dr. Babos István

Tel.: 92/502-144

Email: babos@ph.zalaegerszeg.hu

ZALAEGRSZEG MEGYEI JOGÚ VÁROS POLGÁRMESTERI HIVATALA KÖZPONTI IKTATÓ	
Érk.: 2023 SZEPT 05.	
Szám: 208-656	Mell.: 1 Ügyintéző:

HIRDET M É N Y

biztonsági jelentés közzétételéről

a) A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem működési helye:
MOL Nyrt. (székhelye: 1117 Budapest, Dombóvári út 28.) Zalai Finomító 8900 Zalaegerszeg, Zrínyi Miklós u. 6.

- a veszélyes tevékenység rövid leírása:

Útépitő és építőipari bitumenek gyártása, keverése, PB átfajtása vasúti tartálykocsikból vasúti tartálykocsiba és közúti tankautókba, illetve közúti tankautókból vasúti tartálykocsiba, valamint PB töltetű vasúti tartálykocsik átmeneti tárolása. A közúti és vasúti töltők és lefejtők üzemeltetése. A tárolótér, illetve a kapcsolódó technológiai és biztonságtechnikai rendszerek üzemeltetése. Telepi tűzvédelmi, munkavédelmi és környezetvédelmi szempontok érvényesítése, kapcsolódó rendszerek rendeltetés szerű működtetése a napi munkavégzés során. A termékek előírt minőségének biztosítása, mennyiségi elszámolása. Minden tevékenységhez kapcsolódó nyilvántartási, adatszolgáltatási és adminisztrációs tevékenység végzése.

A termékeket atmoszférikus tárolótartályokban tárolják, forgalmazásuk közúti tartálykocsikkal biztosított. A Zalai Finomító tevékenysége közé tartozik még az LPG vasúton és közúton való fogadása, illetve közúton és vasúton történő kiszállítása is.

- a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemben, az üzem környezetében történő fejlesztés, projekt tárgya:

A Zala Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 37000/1343/2023. ált. számú hatósági eljárásának tárgya a felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem biztonsági jelentésének a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéséről szóló 219/2011. X. 20.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) 11. § (3) bekezdése szerinti 5 éves soros felülvizsgálatából adódó katasztrófavédelmi engedélyezés.

b) A biztonsági jelentés védendő adatokat nem tartalmazó változata jelen hirdetmény kifüggesztésétől számított 21 nap alatt Zalaegerszeg MJV Polgármesteri Hivatala Anyakönyvi és nyilvántartási Csoport hivatali helyiségében (Zalaegerszeg, Kossuth L. u. 17-19. fszt.) tekinthető meg ügyfélfogadási időben.

c) Felhívom az érintetteket, hogy a biztonsági jelentéssel kapcsolatosan a település jegyzőjénél írásbeli észrevételeket lehet tenni a kifüggesztés ideje alatt.

d) A hatóság elérhetősége, kapcsolattartási adatai:

Zala Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 8900 Zalaegerszeg, Mártírok útja 54.

8901 Zalaegerszeg, Pf.: 109 Tel.: 92/549-562 Fax: 92/549-565

e-mail: zala.titkarsag@katved.gov.hu

Hivatali Kapu azonosító: 200433975

Ügyintéző elérhetősége: Katasztrófavédelmi Hatósági Osztály

Farkas Eszter tű. százados 92/549-396

e) Az engedélyezési eljárás ügyintézési határideje: 70 nap, jelen eljárásban 2023. november 6.

- az eljárás lehetséges lezárásainak típusai, illetve további releváns információk:
 - Elsőfokú iparbiztonsági hatósági határozat felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem részére feltételek nélküli katasztrófavédelmi engedély kiadásáról a benyújtott dokumentáció, illetve esetleges hiánypótlás során tett kiegészítések és a helyszíni szemlén tapasztaltak alapján;
 - Elsőfokú iparbiztonsági hatósági határozat felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem részére katasztrófavédelmi engedély kiadásáról feltételekkel, a benyújtott dokumentáció, illetve esetleges hiánypótlás során tett kiegészítések és a helyszíni szemlén tapasztaltak alapján;
 - Elsőfokú iparbiztonsági hatósági határozat felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem katasztrófavédelmi engedély kiadására irányuló kérelme elutasításáról, amennyiben a jogszabályban foglalt kritériumok nem teljesülnek.

A hirdetmény a Rendelet 10. melléklet 6. pontjában foglaltakon alapul.

Zalaegerszeg, 2023. szeptember 4.

Balaicz Zoltán polgármester megbízásából:



dr. Babos István
dr. Babos István
Szabványügyi és Igazgatási osztályvezető



Kidolgozta: VÚRUP, a.s.



BIZTONSÁGI JELENTÉS

4. REVÍZIÓ

ZALAI FINOMÍTÓ, 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

Zalaegerszeg, 2023.



Kidolgozta: VÚRUP, a.s.

BIZTONSÁGI JELENTÉS

4. REVÍZIÓ

ZALAI FINOMÍTÓ, 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

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

Megbízott képviselő: Ing. Zsolt Novotný
Igazgatósági tag és igazgató
VÚRUP, a.s.

Felelős képviselő: Ing. Martin Krško
A veszélyes anyagokkal
kapcsolatos súlyos balesetek
elleni védekezés szakembere
VÚRUP, a.s.

**Együttműködők a
telep részéről:** Kucselata Ferenc
Maradékfeldolgozás MOL vezető

Fitos Norbert
Zalaegerszeg Vasút Üzem MOL vezető

**Veszélyes ipari
védelmi ügyintéző:** Dévényi Petra
Tűzvédelmi szakértő,
DS Logisztika MOL FF és EBK

Zalaegerszeg, 2023.

ELOSZTÁSI JEGYZÉK

Szervezet megnevezése	Példányok mennyisége	Példányszám
Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság	2	1, 2
MOL Nyrt. Zalai Finomító MOL	1	3
MOL Nyrt. Zalaegerszeg LOG Vasút Üzem MOL	1	4
MOL Nyrt. EBK	1	5
VÚRUP, a.s.	1	6

Biztonsági jelentés nyilvános változat példányai elektronikusan, PDF formátumban készültek.

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

BEVEZETÉS.....	10
1. ÜZEMELTETŐI INFORMÁCIÓK	13
1.1. Bevezető rész	13
1.1.1. Az üzemeltető azonosító adatai.....	13
1.1.2. Az üzem (Zalai Finomító) jelenlegi és tervezett tevékenysége	13
1.1.3. Az alkalmazottak száma.....	14
1.2. A vállalat (MOL) struktúrája és irányítása	14
1.2.1. A vállalat biztonságának irányítása	15
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. A telephely közelében lévő repülőterek	17
2.1.2. Veszélyes tevékenységet folytató vállalatok.....	17
2.2. A természeti környezet bemutatása	18
2.2.1. Meteorológiai jellemzők.....	18
2.2.2. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők.....	18
2.2.2.1. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők.....	18
2.2.2.1.1 Mélyföldtan	18
2.2.2.1.2 Sekélyföldtan	19
2.2.2.1.3 Rétegföldtan	19
2.2.2.1.4 Talajvíz	19
2.2.2.2. Szeizmikus adatok.....	19
2.2.3. Egyéb természeti jellemzők.....	20
2.2.3.1. Különleges természeti értékeket képviselő területek.....	20
2.2.3.2. Felszíni és felszín alatti vizek	20
3. VESZÉLYES ANYAGOK LEJTÁRA	21
3.1. A veszélyes anyagok adatlapjai	21
4. A VESZÉLYES ANYAGOKKAL FOGLALKOZÓ ÜZEM BEMUTATÁSA.....	24
4.1. Általános bemutatás.....	24
4.2. A tevékenységek bemutatása	25
4.2.1. Tartálypark.....	25
4.2.2. Bitumen üzemek	25
4.2.2.1. A bitumen üzemek általános ismertetése	25
4.2.2.2. A bitumen fúvatási technológiai folyamat rövid ismertetése	25
4.2.3. Gőztermelő üzem.....	25
4.2.3.1. A gőztermelő üzem általános ismertetése	25
4.2.4. Közúti fáradt olaj lefejtő	25
4.2.4.1. Fáradt olaj feldolgozása.....	25
4.2.4.2. A technológiai folyamat általános ismertetése	25
4.2.5. Vasúti lefejtő.....	26
4.2.6. PB átfejtő	26
4.2.6.1. A technológiai folyamat általános ismertetése	26
4.2.7. Cseppfolyós CH-gázok vasúti tartálykocsikban történő tárolása.....	26
4.2.8. Előtöltött tankautók.....	26

4.2.9.	Inertes földgáz alapú CNG gázellátás	26
4.2.9.1.	Gázlefejtő és nyomásszabályozó rendszer	26
4.2.9.2.	Gázlefejtés technológiája.....	26
4.2.9.3.	Félpótkocsi beállása és a lefejtő való fel- és lecsatlakozás	26
4.2.9.4.	Csővezeték rendszer	26
4.2.9.5.	CNG lefejtő egység	26
4.3.	A veszélyes tevékenységre vonatkozó információk	26
4.3.1.	Technológiai folyamatok.....	26
4.3.2.	Kémiai reakciók, fizikai és biológiai folyamatok	26
4.3.3.	Veszélyes anyagok tárolása.....	27
4.4.	Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek	27
5.	INFRASTRUKTÚRA.....	28
5.1.	Külső szolgáltatások.....	28
5.1.1.	Villamos energia ellátás	28
5.1.2.	Földgázellátás	28
5.1.3.	Vízellátás	28
5.1.3.1.	Ipari- és tűzvíz ellátás	28
5.1.3.2.	Ivóvíz ellátás.....	28
5.1.3.3.	Ipari víz kivétel.....	28
5.2.	Belső szolgáltatások.....	28
5.2.1.	Tűzoltóvíz hálózat	28
5.2.1.1.	Tűzvíz rendszer	28
5.2.1.2.	Fél-stabil tűzoltó rendszer.....	28
5.2.1.3.	A PB vasúti átfejtő állomás automata záporoztató rendszere	28
5.2.2.	Hőellátás	29
5.2.3.	Hírközlés	29
5.3.	Egyéb szolgáltatások	29
5.3.1.	Munkavédelem.....	29
5.3.2.	Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás.....	29
5.3.3.	Vezetési pontok és a kivezetéshez kapcsolódó létesítmények	29
5.3.4.	Elsősegélynyújtó és mentő szervezetek	29
5.3.5.	Környezetvédelmi szolgálat.....	29
5.3.6.	Üzemi műszaki biztonsági szolgálat	29
5.3.7.	Javító és karbantartó tevékenység	29
5.3.8.	Laboratóriumi hálózat.....	30
5.4.	Szennyvízhálózatok	30
5.4.1.	Kommunális szennyvízcsatorna rendszer	30
5.4.1.1.	Olajos szennyvízcsatorna rendszer	30
5.4.1.2.	Kazánházi szennyvizek	30
5.4.2.	Az ipari szennyvíztisztító telep	30
5.5.	Üzemi monitoring hálózatok	30
5.5.1.	Monitoring rendszer (Talajvízfigyelő kutak)	30
5.5.2.	Tűzjelző és robbanási töménységet jelzőrendszerek.....	30
5.5.3.	Jelző- és riasztórendszer.....	31
5.5.4.	Beléptető és idegen behatolást érzékelő rendszerek.....	33
5.5.4.1.	MOL Nyrt. objektumaiba történő belépés szabályai	33
5.5.4.2.	Kilépési szabályok, követelmények az objektumok elhagyásakor.....	36
5.5.4.3.	MOL Nyrt. Zalai Finomítóba történő belépés szabályai.....	36
5.5.4.3.1	Beléptető rendszer használata	37
5.5.5.	Biztonsági rendszerek	37
6.	SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS EZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE	38

6.1.	A létesítmények kiválasztása	38
6.2.	Az eseménysorok specifikációja és leírása	40
6.2.1.	Az LPG átfajtése vasúti tartálykocsikból tankautókba	41
6.2.2.	Az LPG ideiglenes tárolása	41
6.2.3.	Előtöltött tankautók	42
6.3.	Hibafa-, eseményfa-elemzés és a következmények értékelése	42
6.3.1.	Hibafaelemzés	42
6.3.2.	Eseményfák	43
6.3.3.	A létesítmények és események jelölése a hibafa-elemzésben	43
6.3.4.	A külső tényezők értékelése	44
6.3.5.	A lehetséges veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek keletkezési gyakoriságának számszerűsítése és a következményeinek kiértékelése	46
6.3.5.1.	A. Az LPG átfajtése vasúti tartálykocsikból tankautókba	47
6.3.5.1.1	A1 - A cseppfolyós LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtés helyszínén 47	
6.3.5.1.2	A2 A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtés helyszínén 53	
6.3.5.1.3	A3 A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből	58
6.3.5.1.4	A4 A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a tankautó csővezetékéből 62	
6.3.5.1.5	A5 A gázfázisú LPG folyamatos kétoldali kiömlése a csővezetékekből	65
6.3.5.1.6	A6 Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból	68
6.3.5.1.7	A7 A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a tankautóból	73
6.3.5.1.8	Legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok bemutatása	78
6.3.5.1.8.1	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – A1 eseménysor 79	
6.3.5.1.8.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – A2 eseménysor 82	
6.3.5.2.	B. Vasúti tartálykocsik a mellékvágányon (a lefejtés helyszínén kívül).....	86
6.3.5.2.1	B1 Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból (a mellékvágányon, a lefejtés helyszínén kívül).....	86
6.3.5.2.2	B2 A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon.....	91
6.3.5.2.3	Legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok bemutatása	96
6.3.5.2.3.1	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – B1 eseménysor 97	
6.3.5.2.3.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – B2 eseménysor 100	
6.3.5.3.	C. Előtöltött tankautók	103
6.3.5.3.1	C1 Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból	104
6.3.5.3.2	C2 Az LPG folyamatos kiömlése a tankautóból	109
6.3.5.3.3	Legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok bemutatása	114
6.3.5.3.3.1	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – C1 eseménysor 115	
6.3.5.3.3.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – C2 eseménysor 118	
6.4.	Dominóhatás	122
6.4.1.	Üzemen belüli dominóhatás	122
6.4.2.	Külső dominóhatás	122
6.5.	A kockázat kiértékelése	123
6.5.1.	Egyéni kockázat	123
6.5.2.	Társadalmi kockázat	125
6.5.3.	Veszélyességi övezetek	133
6.6.	Tűz esetén keletkező égéstermékek	134
6.7.	Hatások értékelése a természeti környezetre	134
6.7.1.	Az EAI értékek meghatározása	134
7.	A VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA	135

7.1.	Veszélyhelyzeti vezetési létesítmények.....	135
7.2.	A vezetőállomány veszélyhelyzeti értesítésének eszközrendszere	135
7.3.	Az üzemi dolgozók veszélyhelyzeti riasztásának eszközrendszere	135
7.4.	A veszélyhelyzeti híradás eszközei és rendszerei	135
7.5.	Érzékelő és védelmi rendszerek.....	135
7.6.	A végrehajtó szervezetek védőeszközei és eszközei	136
7.6.1.	A finomító üzemi tulajdonban lévő nem beépített tűzoltó eszközök	136
7.6.2.	A finomítóban található főbb kárelhárítási anyagok és eszközök jegyzéke	136
8.	BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER	139
9.	ÖSSZEFOGLALÁS	140
	FELHASZNÁLT IRODALOM.....	141

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

M 1 sz. melléklet	Belső Védelmi Terv és mellékletei
M 2 sz. melléklet	A létesítmények kiválasztása
M 3 sz. melléklet	Taxonómia (elektronikusan)
M 4 sz. melléklet	Az eseményfák ismertetése (elektronikusan)
M 5 sz. melléklet	Biztonsági adatlapok (elektronikusan)
M 6 sz. melléklet	Biztonsági Irányítási Rendszer (BIR) (elektronikusan)
M 7 sz. melléklet	EAI (elektronikusan)
M 8 sz. melléklet	Égéstermékek (elektronikusan)
M 9 sz. melléklet	EDR rádiók készenlétben tartása és használata (elektronikusan)
G 1 sz. melléklet	Helyszínrajz
G 2 sz. melléklet	A külső vállalatok elhelyezkedése a finomító területén
G 3 sz. melléklet	Zalai Finomító környezetében tartózkodó személyek
G 4 sz. melléklet	A veszélyes anyagok elhelyezkedése és mennyisége
G 5 sz. melléklet	Telepítési terv
G 6 sz. melléklet	Csővezetékek
G 7 sz. melléklet	Elektromos hálózat
G 8 sz. melléklet	Ivóvízvezetékek és egyéb vízvezetékek
G 9 sz. melléklet	Tűzoltóvízhálózat
G 10 sz. melléklet	Szennyvíz és csatornahálózat
G 11 sz. melléklet	Az útvonalak kijelölése a finomítóban
G 12 sz. melléklet	MoLaRi berendezéseinek elhelyezkedése
G 13 sz. melléklet	A kültéri kihangosítási végpontok hatótávolsága által határolt területek

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

Rövidítés	Jelentés
DHL	MOL-csoport döntési és hatásköri lista (List of Decision-making and Authorities)
DN	Névleges átmérő
DNV	Det Norske Veritas
DTR	MOL-csoport Feladat és Felelősség-megosztási Szabályzat
EBK	Egészségvédelem, Biztonságtechnika és Környezetvédelem
ETA	Event tree analysis (eseményfa-elemzés)
FTA	Fault tree analysis (hibafa-elemzés)
HAZOP	Hazard and Operability Study (működőképesség és veszélyelemzés)
LPG	Liquid Petroleum Gas
MAC	Manager Appointed for Control
OOR	MOL-csoport Működési és Szervezeti Szabályzat
QRA	Quantitative Risk Assessment (mennyiségi kockázatértékelés)
TA	Tankautó
VTK	Vasúti tartálykocsi

SZÓJEGYZÉK

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

Fogalom	Meghatározás
Gőzfelhőrobbanás VCE	<i>Vapour Cloud Explosion</i> – Gőzfelhőrobbanás. Gőzfelhőrobbanás (gázfelhő-) akkor keletkezik, ha a robbanóanyag koncentrációja eléri az alsó robbanási határt és a környezetében olyan kiváltó esemény található, mely elegendő nagyságú kiváltó energiával rendelkezik. A veszélyt a léglökési hullám jelenti.
Jettűz - Fáklyatűz Jet Fire	<i>Lángcsóva</i> – Robbanóképes gőzök meggyulladásakor keletkezik, melyek nyomás alatti tartályból szivárognak kis nyíláson keresztül. 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 lobbanhat vissza. Gőztűz gyakran vált ki jettűzet vagy tócsatűzet sokkal komolyabb következményekkel, mint amilyenek a lobbanásnak 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 hőszugárzása 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 gázkeverék nem robbanóképes.
FRH UEL	<i>Felső robbanási határ</i> – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely fölött a gázkeverék nem robbanóképes.

BEVEZETÉS

A MOL Nyrt. Zalai Finomító biztonsági jelentése a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel szülő 2011. évi CXXVIII. törvény és a 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelet értelmében készült.

A biztonsági jelentés kidolgozásának követelménye abból a tényből ered, hogy a Zalai Finomító a veszélyes ipari üzem azonosításakor felső küszöbértékű veszélyes üzemnek lett minősítve.

A Zalai Finomító területén egyidejűleg maximális tárolt propán és propán-bután mennyisége 1435 t. A propán és propán-bután ideiglenes tárolása vasúti tartálykocsiban történik. Vasúti tartálykocsik maximális száma, amely a Zalai Finomító területén egyszerre tárolható, 33 db. A vasúti tartálykocsik ideiglenes tárolásán kívül még propán és propán-bután átfajtása is történik a vasúti tartálykocsiból vasúti tartálykocsiba és közúti tartálykocsiba, valamint közúti tartálykocsiból vasúti tartálykocsiba. Az átfajtón egyszerre két vasúti tartálykocsi és egy tankautó lehet. Az említettekén kívül a Zalai Finomító területén lehetséges még max. 2 db előöltöltött tankautó tárolása is.

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

A biztonsági jelentés 1. fejezete alapinformációkat tartalmaz a Zalai Finomítóról 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 finomító veszélyes anyagainak jegyzékét, azok leírását és elhelyezését. Az 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, DNV
6. A környezeti hatások értékelése	EAI

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

A Biztonsági jelentés 1. revíziója a telepen ideiglenesen tárolt veszélyes anyagok mennyiségének jelentős növekedése miatt készült.

A MOL Nyrt. TKD Logisztika által Algyő telephellyel üzemeltetett 30 000 m³-es cseppfolyós PB tartály 2010. december 31. határidővel időszakos felülvizsgálat és üzemszerű karbantartás céljából leürítésre és szénhidrogén-mentesítésre került. Ezzel összefüggésben a munkálatok időtartamára, vagy a tárolókapacitás kiváltásának időpontjáig 2 éven át a cseppfolyós gázok egy részét vasúti tartálykocsikban kívánták tárolni ideiglenes jelleggel a Zalai Finomító területén 1 435 t mennyiségben.

A Biztonsági jelentés 1. revíziójában ezen kívül át lettek vezetve:

- a bekövetkezett szervezeti változások,
- a finomító területén és környezetében tartózkodó személyek számának megváltozása,
- a kőolajtárolási tevékenység megszűnése miatt bekövetkezett változások.

A fent említett változások következtében a létesítmények, a tankautó és a vasúti tartálykocsik újra értékelve lettek a kiválasztási módszerrel. A kiválasztott kockázatos létesítmények, a tankautók és a vasúti tartálykocsik újra elemezve voltak a mennyiségi kockázatértékeléssel (QRA). A kockázatos források mennyiségi kockázatértékelése alapján el lett végezve az egyéni és a társadalmi kockázat számítása a finomító területén és környezetében tartózkodó személyek aktualizált száma esetében.

A Zalai Finomító Biztonsági jelentésének 2. revíziója a 2011. 10. 13-án kelt Felülvizsgálati jegyzőkönyv értelmében készült.

A Zalai Finomító Biztonsági jelentésének 2. revíziójába be lett építve a jelző- és 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 finomító 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 Zalai Finomító Biztonsági jelentésének 3. revíziója arra a tényre való tekintettel készült, hogy a Finomító hatósági engedélye 2017. március 26-ig érvényes.

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

- szervezeti változások,
- a finomító területén és környezetében tartózkodó személyek számának megváltozása,
- az egyes baleseti eseménysorok következményeinek számítása, valamint az egyéni és a társadalmi kockázat meghatározása a DNV GL vállalat Phast, ill. a Phast Risk szoftver 6.7-s verziójával lett elvégezve.

A Zalai Finomító Biztonsági jelentésének 4. revíziója arra a tényre való tekintettel készült, hogy a Finomító katasztrófavédelmi engedélye 2023. szeptember 4-ig érvényes.

A Biztonsági jelentés 4. revíziójában az alábbi változások is át lettek vezetve:

- szervezeti változások,
- a finomító 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 SAFETI szoftver 8.61-s verziójával lett elvégezve.

1. ÜZEMELTETŐI INFORMÁCIÓK

1.1. Bevezető rész

1.1.1. Az üzemeltető azonosító adatai

Zalai Finomító szervezetileg a MOL Nyrt.-én belül a Downstream MOL, DS Termelés MOL szervezetben az Üzemeltetés MOL-hoz tartozik. A Zalai Finomító területén a Logisztika (Zalaegerszeg Vasút Üzem) önállóan, a Finomítástól szervezetileg elkülönülten tevékenykedik. A finomító vezetője koordinálja a feladatokat a különböző szervezetek között és tartja a kapcsolatot az érintett hatóságokkal. Az üzemeltető alapinformációi az 1.1.1.-es és az 1.1.2.-es táblázatokban találhatóak.

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, Dombóvári út 28.
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, +36 1 209-0000 +36 1 209-0000 http://www.mol.hu

1.1.2. táblázat A telephely adatai

A finomító neve:	Zalai Finomító
Székhely:	8900 Zalaegerszeg, Zrínyi Miklós út 6 Zalaegerszeg
Vezető:	Kucselata Ferenc, Maradékfeldolgozás MOL vezető
Telefon:	+36-23-552-430; +36-20-914-4657
E-mail:	fkucselata@mol.hu

1.1.2. Az üzem (Zalai Finomító) jelenlegi és tervezett tevékenysége

Útépitő és építőipari bitumenek gyártása, keverése, PB átfajtása vasúti tartálykocsikból vasúti tarálykocsiba és közúti tankautókba, illetve közúti tankautóból vasúti tarálykocsiba, valamint PB töltetű vasúti tartálykocsik átmeneti tárolása. A közúti és vasúti töltők és lefejtők üzemeltetése. A tárolótér, 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 termékeket atmoszférikus tárolótartályokban tárolják, forgalmazásuk közötti tartálykocsikkal biztosított. A Zalai Finomító tevékenysége közé tartozik még az LPG vasúton és közúton való fogadása, illetve közúton és vasúton történő kiszállítása is. A közeljövőben nincs tervben az üzem tevékenységének bővítése, sem a finomító nagyságának növelése.

1.1.3. Az alkalmazottak száma

A Telep biztonságos üzemeltetéséhez szükséges létszáma biztosított.

1.2. A vállalat (MOL) struktúrája és irányítása

A MOL Nyrt.-nél integrált igazgatási és vezetési rendszer van bevezetve, 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 (Corporate Intranet Portal (CIP)).

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 (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 **EBK** (és Egészségvédelem, Biztonságtechnika, Környezetvédelem) tevékenységek irányítása fontos és kiemelkedő helyet foglal el. Az irányítás 2. szintjén foglal helyet a MOL-csoport 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.

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

A MOL Nyrt. Zalai Finomító területe Zalaegerszegtől délkeleti irányban található. A dombhát, ahol a finomító elhelyezkedik, a Közép-Zalai dombság része, keleten a Válicka-völgy jobb oldalán csatlakozik az Egerszeg-Letenyei dombság, északon a Felső-Zala-völgy, ezen fekszik Zalaegerszeg város. Délen és Nyugaton a Közép-Zalai Dombság határai távolabb húzódnak. A dombhát K-re és Ny-ra meredeken lejt, É-ről D-re csak kismértékben lejt, a finomítónál a gerincmagasság 210 mBf.

A dombhátat Ny-ról nem folyóvölgy határolja, hanem a vasúttól Ny-ra beleolvad a Zalai Dombság felszínébe. K-re az Egerszeg-Letenyei dombság D→É-i vízfolyásokkal (Válicka, Szévíz, Principális csatorna, Zala) karakterisztikusabban kialakított dombvonulatai vannak.

Zalaegerszeg lakónépessége (2022.01.01): 55 037 fő

Területe (2022.01.01.): 10 246 ha

A Zalai Finomító körzetében az alábbi települések találhatók:

- ÉK-re, mintegy 3,5 km-re a 2 730 lakosú Csácsbozsok (Zalaegerszeg),
- É-ra - legközelebbi pontokat számítva 800 m-re, jellemző távolságot nézve 1 km-re,
- D-re - legközelebbi pontokat számítva mintegy 200 m-re a 1 089 fős Zalabesenyő (Zalaegerszeg),
- D-DK-re, 2 km-re a 748 fős Botfa (Zalaegerszeg), illetve
- D-DNy-ra, 4 km távolságban a 1 188 fős Bocfölde.

Megközelítési útvonalak

Az üzem mind vasúton, mind közúton megközelíthető.

Vasúti megközelítés:

Az üzem a 23. számú, Zalaegerszeg - Lenti - Rédics, vasútvonalhoz iparvágánnyal kapcsolódik. A vasútvonal Zalaegerszegen keresztül az országos vasúthálózathoz kapcsolódik. A vasút területe az üzem nyugati oldalával határos. Az iparvágány a város közigazgatási területén, Zalabesenyő városrésznél ágazik le az üzem irányába.

Közúti megközelítés:

Az üzem közúton megközelíthető a 74. számú (E65) főút Zalaegerszeg - Nagykanizsai szakaszáról, a 43.331 és 48.219 határszelvények közötti szakaszon, félúton a 46.580 km szelvénynél található bekötőútról. Egyéb megközelítési lehetőség a 7410. számú Zalaegerszeg - Bak alsórendű útról, a zalaegerszegi vasútállomástól délre, kb. 1 km távolságra lévő bekötőútról.

2.1.1. A telephely közelében lévő repülőterek

A Zalai Finomító közelében lévő repülőterek:

- Zalaegerszeg-Andráshida Repülőtér kb. 8 km-es távolságban.

2.1.2. Veszélyes tevékenységet folytató vállalatok

A Zalai Finomító környezetében nincs veszélyes tevékenységet folytató vállalat.

2.2. A természeti környezet bemutatása

2.2.1. Meteorológiai jellemzők

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

A meteorológiai adatok Zalaegerszeg térségére a zalaegerszegi meteorológiai állomásról származnak, 10 éves időszakra vonatkoznak (2006 - 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 találhatóak.

2.2.2. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők

2.2.2.1. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők

2.2.2.1.1 Mélyföldtan

A térség mélyföldtanát a kőolajkutató fúrásokból jól ismerik, lévén a zalai olajmezők peremvidéke.

Némi átlagolással az alábbi rétegsor adható meg:

1900 - 2200 m mélységben van a mezozoos alaphegység határa, alatta általában kréta mészkő, egy fúrásban triász dolomit található. Termálkarsztvíz tartó. A kutatófúrások szénhidrogént kerestek, ipari értékű szénhidrogéntelep Zalaegerszegen nincs, de a közelben (Gellénháza, Babócsa, Barabásszeg, stb.) van, és ezen kutatófúrásokban is előfordultak szénhidrogénnyomok. A termálkarsztvíz esetleges szénhidrogén „szennyeződésénél” ezt figyelembe kell venni.

1750 - 1900 m miocén bádeni mészkő, márga, homokkő, tufa van. A rideg kőzetek tektonikus repedései termálvizet (összefüggésben az alaphegységgel: termálkarsztvizet) tartalmaznak.

1700 - 1750 m miocén szarmata márga van. Ha tektonikusan töredezett, vízvezető, egyébként vízzáró.

1200 - 1700 m pliocén alsópannon agyagmárga, homokkő. Az agyagmárga nagyon jó vízzáró, tektonikusan nyíróerők hatására kenődik, de nem törik, vagy a törések in statu nascendi összezárnak. Homokréteget, zárt lencsét keveset tartalmaz, a homokkő is alárendelt.

50 - 1200 m pliocén felsőpannoniai agyag, agyagmárga, homok, homokkő, lignitcsíkok.

A rétegsor 60 - 70%-a agyag, a homok maximum 10 - 20 m vastag, rétegszerű, ritkán óriáslencsés. A lignit csak parti fáciest jelző indikáció, iparilag hasznosítható vastagságot csak nyugatabbra, Szombathely, Torony környékén ér el. A térségben a rétegvíz kémiaiáját azonban

befolyásolhatja, számos olyan komponens kerül határérték felett a vízbe, amely antropogén eredetnél szennyeződésnek számít, pl.: ammónia, kénhidrogén, metán, oldott só, stb.

A mélyebb rétegek termálrétegvíz tartók, a sekélyebb homokrétegek az ivóvíztermelés legfőbb közegei.

2.2.2.1.2 Sekélyföldtan

A felszínközeli rétegsor egyik meghatározója a pannóniai homokos, agyagos összlet, amely helyenként felszínközelpbe 10 m-ig feljön, a térség nagyobb részében azonban a 40 - 50 m vastag negyedkori üledékek alatt van.

A pleisztocén elsődleges üledéke, valószínűleg az alsópleisztocénben, kismértékben folyóvízi homok, nagyobb mértékben állóvízi agyag, iszap. A középső pleisztocénben elkezdődött az É-D-i vetőkkel preformált dombvonulat kialakítása, amely az óholocénig tartott. A hideg, száraz glaciális és stadiális időkben lösz rakódott le, majd az enyhébb, csapadékos interglaciális és interstadiális időszakokban a csapadékvíz szuszpendálta és mobilizálta mind az alsópleisztocén vízi, mind a későbbi pleisztocén légi üledékeket, olykor rétegesen áthalmozta, olykor homogenizálta azokat. Ezért jellemző a kutatófúrások mintáira a kevert kőzet, olyan komponensek vannak együtt, amelyek gradált rétegsorban soha nem fordulnának elő. A pleisztocén kőzetek áthalmozásában a vízi energián kívül részt vett a periodikus fagyhatás is, felismerhetők a periglaciális szoliflukció hatásai is.

A felszínközeli rétegsor egyik meghatározója a pannóniai homokos, agyagos összlet, amely helyenként felszínközelpbe 10 m-ig feljön, a térség nagyobb részében azonban a 40 - 50 m vastag negyedkori üledékek alatt van.

12 - 50 m negyedkori középső és felső pleisztocén. Kevesebb homok, több agyag jellemző, egyéb területekkel összehasonlítva, feltűnően agyagos a rétegsor, a Zalaegerszeg III. téglagyárban durvakerámiai nyersanyag.

A felső pleisztocén jellegzetes képződménye a lösz, helyenként önálló fáciesben szálban álló (pl.: a 15. sz. kutatófúrással szemben az út É-i oldalán 3 - 4 m magas löszfal van, önmagától függőlegesen megálló löszkőzettel), gyakoribb, hogy az interstadiális csapadékosabb időszakokban az areális erózióval szuszpendált lösz- homokliszt keveredett a pleisztocén egyéb finomszemcsés üledékeivel.

2.2.2.1.3 Rétegföldtan

A felsőpannon felső homokos víztartói jó ivóvízbázisok, erre épült ki a térség ivóvíztermelése. A mélyebb felsőpannon tárolók melegvizet adnak. A nagymélységű 1900 m alatti mezozoos karbonátos kőzetek termálkarsztvíztartók, de helyenként (Nagylengyel) szénhidrogéntárolók is.

2.2.2.1.4 Talajvíz

A finomító aszimmetrikus dombgerincen helyezkedik el, a domborulat K felé meredekebben lejt (ez nagyrészt a kerítésen kívülre esik), a Ny-i oldali lejtése enyhébb. A talajvíz nagyjából követi a domborzatot, azaz a magasabb térszín felé emelkedik a talajvízszint is, természetesen a terepszinttől nagyobb mélységben van itt, mint a Ny-i alacsony területeken. Ez utóbbit leszámítva megállapítható, hogy a jelenlegi terepszint többnyire mesterséges bevágás vagy feltöltés, azaz teraszos kiképzés.

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 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről, valamint a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről 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).

Zalaegerszeg területén 50 év alatt 10 % meghaladási valószínűséggel (475 évente egyszer) $1,23 \text{ m/s}^2$ 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] $a_{gR} = 1,23 \text{ m/s}^2$ [2].

2.2.3. Egyéb természeti jellemzők

2.2.3.1. Különleges természeti értékeket képviselő területek

Környezetvédelmi szempontból érzékeny terület (Tájvédelmi körzet, Nemzeti park, stb.) nincs a térségben.

A Zalai Finomító környezetében található Natura 2000 területek:

- Zalaegerszegi Csácsi-erdő,
- Felső-Zala-völgy,
- Alsó-Zala-völgy.

2.2.3.2. Felszíni és felszín alatti vizek

A Bitumen fúvatási tevékenység, a fúvatási gázok mosása vízfelhasználással jár. A szükséges ipari víz mennyiségét nagyjából recirkulációs vízzel, míg kisebb részét felszíni vízből – Felső-Válicka – biztosítjuk (30-40 $\text{m}^3/\text{év}$). A gőztermeléshez szükséges tápvíz előállítása fűt kutakból történik (III-as és V-ös, 330 m^3/nap).

Az üzem kommunális vízigénye napi 50-60 m^3 , amelyet teljes egészében rétegvízből – B 153 (II. jelű) kútból – nyernek ki.

A kibocsátott kommunális szennyvíz mennyisége kb. 60 m^3/h .

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 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 adatok a biztonsági adatlapokon olvashatók.

3.1. A veszélyes anyagok adatlapjai

A finomító 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 Zalai Finomító területén 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.	Propán 95	74-98-6	Az 1. vagy a 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok (köztük az LPG) és a földgáz	220	1965	1435	cseppfolyósított gáz	<-56	-	-162	2,1 / 9,5	<155 0 (40° C)	LC50 patkány: >800000 ppm/4h 15 perc
2.	Propán-bután/Pébégáz PB üzemanyag célra (propándús) PB üzemanyag célra (butándús)	-	Az 1. vagy a 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok (köztük az LPG) és a földgáz	220-280	1965		cseppfolyósított gáz	-	-	-	-	-	LC50 patkány: >800000 ppm/4h 15 perc – propán; LC50 patkány: 277000 ppm/4h – bután, izobután
3.	Fluxáló olaj (HDS alapanyag)	70592-78-8	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: d) nehéz fűtőolajok	332-350-361d-373-400-410	3082	9465	cseppfolyós	≥180	-	270-580	-	-	LC50 patkány: ~4 mg/l
4.	CNG gáz (földgáz)³⁾	8006-14-2	Az 1. vagy a 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok és a földgáz	220	1971	14,745	gáz	-	575 - 640	-	5 / 15	-	LC50 halak: >147 mg/l/96h
5.	Gázolaj	-	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: c) gázolajok	226-332-315-351-373-304-411	1202	8,5	folyékony	>55	-	163-370	-	-	Halak: 2-100 mg/l

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 kazánok energiaellátását inert tartalmú földgáz biztosítja. Az inert tartalmú földgáz összetétele az 1. sz. mellékletben szerepel. Az inert tartalmú földgáz esetében külön biztonsági adatlap nem készült.

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

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 ANYAGOKKAL FOGLALKOZÓ ÜZEM BEMUTATÁSA

4.1. Általános bemutatás

A MOL Nyrt. Zalai Finomító tevékenysége 2001 végétől alapvetően megváltozott. Ekkortól megszűnt a finomítóban a kőolaj-feldolgozás az A2V desztillációs üzem leállításával, s a fő tevékenységet azóta a bitumengyártás, valamint a fáradtolaj feldolgozás jelenti.

A bitumen termékek széles választékát (építőipari-, útépítési-, modifikált- és egyéb speciális bitumenek) a Százhalombattáról és Pozsonyból vasúton beszállított alapanyagokból állítja elő a finomító.

A fáradt olaj feldolgozásra használt A1V üzem névleges kapacitása 180 kt/év. Az üzem atmoszférikus desztillációs részében történik évente 4 - 5 alkalommal, alkalmanként 5 - 7 napon át a fáradt olaj feldolgozása, aminek révén az építőipari bitumenek gyártásában felhasználható alapanyag, az ún. fluxáló olaj állítható elő.

A bitumen fúvató üzem különféle alapanyagokból (alapbitumen, G-800 j. vákuum maradék, RHC maradék, fluxáló komponens) szabványos építőipari- és útépítési bitumeneket, valamint bitumen keverő komponenseket állít elő.

Az üzem két párhuzamos technológiai sorból áll, melyek egymástól függetlenül üzemelhetnek. Mindkét soron vizes mosó, terelőlemezes víz leválasztó, cseppfogó, és a fúvatási gázok égetésére szolgáló előmelegítő, illetve termokazán működik. A nevezett berendezések után a füstgázmosó rendszer a két technológiai soron képződő füstgázok kezelésére szolgál. A füstgázmosó rendszerben a füstgázból a SO₂ tartalomnak NaOH oldattal történő kimosása történik, majd a kezelt füstgáz a kéményen keresztül távozik. Az alapanyag- és késztermék tárolótér, a szennyvíztisztító flotáló egység, az adalékanyag kezelés, tárolás, valamint a fúvatási levegő ellátás mindkét technológiai sort közösen szolgálja.

A bitumen tárolótér a vasúton beszállított fúvatási alapanyagok tárolását, a bitumen fúvató üzem által termelt-, és a keveréssel előállított szabványos bitumenek tárolását, a termékek tankautóba töltését, valamint a bitumenes tartályok melegen tartására szolgáló „hőközlő” olajos rendszer üzemeltetését végzi.

A modifikáló- és speciális bitumeneket gyártó üzemszám a fúvatóból kikerülő termékek, ill. alapbitumenek, valamint speciális adalék anyagok felhasználásával modifikált bitumeneket és speciális bitumen termékeket (modifikált, gumibitumen, lágy bitumenek, villamos-ipari bitumenek stb.) állít elő.

A bitumenek göngyölegbe, ill. csomagolóanyagba töltését, valamint az áruk csomagolását és szállítóeszközökre rakását szerződéses vállalkozó végzi.

A Bitumenüzemhez tartozó kazánüzem feladata a technológiai üzemek gőzenergia igényének kielégítése, a tároló tartályok és csővezetékek fűtéséhez a hőenergia biztosítása.

Az ipari szennyvíztisztító az olajos-, valamint a feltételesen olajmentes szennyvíz, és csapadékvíz tisztítására szolgál. A bitumen fúvatói mosóvizek zárt rendszeren keresztül az API medencébe majd a biológiai tisztítóra kerülnek. Az egyéb technológiai eredetű vizek az ún. záportározóban gyűlnek össze, ahonnan szintén a biológiai tisztítóra kerülnek. A biológiai egységet követő membrános utószűrőről elfolyó tisztított víz a T55 jelű tartályból egy átemelő rendszeren keresztül a városi kommunális csatorna rendszerbe kerül bevezetésre.

A vasútüzem feladata a finomítóhoz vasúton beszállított fáradtolaj befogadása, lefejtése.

A vasútüzemben történik a vállalathoz vasúti tartálykocsiban érkező alapanyagok lefejtése, tárolótartályokba töltése.

A Zalai Finomító területén 2000. évben megépült egy vasúti – közúti PB átfajtó egység, amelynek feladata a vasúton és közúton beérkező cseppfolyós szénhidrogének közúti és vasúti tartálykocsiba történő átfajtása, és kiszolgálása, valamint tartálykocsikból vasúti kocsikba történő fajtása (oda-vissza).

A minőség-ellenőrzés a beérkező alapanyagok, a gyártott félkész- és késztermékek minőségét vizsgálja.

4.2. A tevékenységek bemutatása

4.2.1. Tartálypark

A tartályok, tárolt anyagok, konstrukció- és a tárolás befogadóképessége a 4.2.1.1.-es táblázatban van feltüntetve.

4.2.1.1. táblázat Tartálypark

4.2.2. Bitumen üzemek

4.2.2.1. A bitumen üzemek általános ismertetése

4.2.2.2. A bitumen fúvatási technológiai folyamat rövid ismertetése

4.2.3. Gőztermelő üzem

4.2.3.1. A gőztermelő üzem általános ismertetése

4.2.4. Közúti fáradt olaj lefejtő

4.2.4.1. Fáradt olaj feldolgozása

4.2.4.2. A technológiai folyamat általános ismertetése

4.2.5. Vasúti lefejtő

4.2.6. PB átfejtő

4.2.6.1. A technológiai folyamat általános ismertetése

4.2.7. Cseppfolyós CH-gázok vasúti tartálykocsikban történő tárolása

4.2.8. Előöltött tankautók

4.2.9. Inertes földgáz alapú CNG gázellátás

4.2.9.1. Gázlefejtő és nyomásszabályozó rendszer

4.2.9.2. Gázlefejtés technológiája

4.2.9.3. Félpótkocsi beállása és a lefejtő való fel- és lecsatlakozás

4.2.9.4. Csővezeték rendszer

4.2.9.5. CNG lefejtő egység

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

4.4. Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek

5. INFRASTRUKTÚRA

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

A finomítói infrastruktúra részletes ismertetése nem nyilvános, védendő információ.

5.1. Külső szolgáltatások

5.1.1. Villamos energia ellátás

5.1.2. Földgázellátás

5.1.3. Vízellátás

5.1.3.1. Ipari- és tűzivíz ellátás

5.1.3.2. Ivóvíz ellátás

5.1.3.3. Ipari víz kivétel

5.2. Belső szolgáltatások

5.2.1. Tűzoltóvíz hálózat

5.2.1.1. Tűzivíz rendszer

5.2.1.2. Fél-stabil tűzoltó rendszer

5.2.1.3. A PB vasúti átfertő állomás automata záporoztató rendszere

5.2.2. Hőellátás

5.2.3. Hírközlés

5.3. Egyéb szolgáltatások

5.3.1. Munkavédelem

Az EBK MOL Igazgatója alá tartozó EBK szervezet munkatársa látja el a munkavédelemmel összefüggő feladatokat a Finomítás Munkavédelmi Szabályzata szerint.

5.3.2. Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás

A tevékenység végzéséhez szükséges foglalkozás-egészségügyi feladatokat megbízott foglalkozás-egészségügyi szolgáltatói támogatással látják el. A foglalkozás-egészségügyi szolgáltató végzi a dolgozók adott munkakör betöltéséhez szükséges orvosi alkalmassági vizsgálatokat.

5.3.3. Vezetési pontok és a kivezetéshez kapcsolódó létesítmények

Üzemzavarok, vészhelyzet esetén a főbejáratnál lévő irodaház, ahol a diszpécserközpont is található, alkalmas vészhelyzeti vezetési létesítménynek. Az épületben található egy 30 – 35 fős tárgyaló, ami a vezetési pontnak van kijelölve.

5.3.4. Elsősegélynyújtó és mentő szervezetek

A finomítóban üzemenként és műszakonként minimum egy fő elsősegélynyújtó van jelen. Szükség esetén az Országos Mentőszolgálat és a Helyi Önkormányzati Tűzoltóság is segítséget nyújt. A finomítónál 24 órás elsősegélynyújtó szolgálat működik. Az egész nap működő segélyhívó számuk: MOL vonal: 75143, mobil: 06-30/210-3482.

5.3.5. Környezetvédelmi szolgálat

A finomítóban a környezetvédelmi tevékenységet 1 fő környezetvédelmi megbízott látja el. A környezetvédelmi megbízott a MOL Nyrt. alkalmazottja. A külső környezetvédelmi szolgálatot a Zala Megyei Kormányhivatal Zalaegerszegi Járási Hivatala, Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály Környezetvédelmi és Természetvédelmi Osztály és szerződött partnerek látják el.

5.3.6. Üzemi műszaki biztonsági szolgálat

A finomító őrző, védő biztonságát a Civil BSZ Zrt. biztosítja.

A finomítóban a katasztrófa elhárítási feladatokat szükség esetén a Létesítményi tűzoltóság látja el. Tűz és nagyobb baleset esetén a Zalaegerszeg Hivatásos tűzoltó-parancsnokság, valamint Zala Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság nyújt segítséget.

5.3.7. Javító és karbantartó tevékenység

A finomítóban a javító és karbantartó tevékenység felügyeletét, a munkák koordinálását 1 fő látja el. Szükség szerint a javító és karbantartó tevékenység elvégzésére igénybe vehető külső vállalkozók segítségével is, szerződés szerint.

5.3.8. Laboratóriumi hálózat

A laboratórium tevékenysége a bitumenek és a fáradt olaj minőségi paramétereinek a vizsgálatára, ellenőrzésére, valamint a felhasznált vizek és kibocsátott szennyvizek önellenőrzésére irányul. A laboratóriumi naplók, munkanaplók és a mintákat megnevező kártyák tanúsítva vannak. Minden adatot az alkalmazottak aláírják, aki a műveletet végezte.

5.4. Szennyvízhálózatok

5.4.1. Kommunális szennyvízcsatorna rendszer

5.4.1.1. Olajos szennyvízcsatorna rendszer

5.4.1.2. Kazánházi szennyvizek

5.4.2. Az ipari szennyvíztisztító telep

5.5. Üzemi monitoring hálózatok

5.5.1. Monitoring rendszer (Talajvízfigyelő kutak)

A területen 44 db monitoringkút (ZFM1-ZFM44 jelű) kialakítására került sor. A monitoringkutak – az 5-9/2/2009. sz. határozat szerinti - vizsgálati rendje: TPH, BTEX negyedéves (20 db kút) és éves gyakorisággal (20 db kút) vízszintészlelés mellett.

A ZFM-21, -23, -35, -40 jelű kutak vizsgálata a határozat szerint PAH komponensre, valamint a ZFM6, ZFM7, ZFM11, ZFM12, ZFM13, ZFM14, ZFM16, ZFM18, ZFM19, ZFM20, ZFM23, ZFM24, ZFM28, ZFM40 jelű kutakból általános vízkémia a bomlási folyamatok kiértékeléséhez.

5.5.2. Tűzjelző és robbanási töménységet jelzőrendszerek

A telep területén beépített tűzjelző rendszer került kiépítésre.

A finomítóban egy független, átjelzés nélküli tűzjelző rendszer működik, mely egységes a Logisztika és a Finomító esetében. A riasztási központ a Bitumenüzemi műszerteremben került telepítésre.

A rendszer fő elemei:

- 1 db főközpont (Simteso FCU 2060), elhelyezkedése: kazánház (ide fut be az összes riasztás)
- 3 db kihelyezett kezelő, elhelyezkedésük:
 - Portaszolgálat (FT 2011-A1) (összes riasztás)
 - Bitumen üzem (FT 2040) (összes riasztás)

- LOG vasútüzem (FT 2011-A1) (saját területéről és a BMI Hungary Kft. területéről érkező riasztások futnak be).
- 1 db felügyeleti rendszer (Simteso topsys), elhelyezkedése: bitumen üzem (összes riasztás)

Ezek párhuzamosan működnek egymással. A Zalai Finomító területén automata tűzjelző hálózat (lángérzékelők, hőmérsékletérzékelők, vonali füstérzékelő (trafóházak) füstérzékelők, valamint gázérzékelők, ill. kézi jelzésadók), került kiépítésre. Ezek az üzemek területén és az épületekben találhatóak.

A tűz-, és füstérzékelővel ellátott területeken, különös figyelemmel épületen belül, hőszugárzással, füst és porképződéssel, láng jelenséggel járó tevékenységek ideje alatt a környezetben lévő érzékelőket ki kell kapcsolni az ellenőrzéseket végző szakcég képviselőjével.

A munkálatok befejezését követően az érzékelők ismételt bekapcsolásáról a területfelelősnek gondoskodnia kell. A ki- és bekapcsolás tényét minden esetben (dokumentáltan) rögzíteni kell.

5.5.3. Jelző- és riasztórendszer

A jelző- és riasztórendszer alapvető feladata a MOL Nyrt. Zalai Finomító egész területén vész helyzetben, a kültéri területen, illetve a területen található épületekben tartózkodó személyzet, valamint a telep határvonalával szomszédos területeken elhelyezkedő lakosság és gazdálkodó szervezetek munkavállalóinak 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 500 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 láncolózárt, ethernet/IP-alapú optikai gyűrű, melynek feladatai:

- 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.

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 Bitumenfűtató üzemben lévő diszpécser helyiségben 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 jelző- és riasztórendszer működtetése és felügyelete céljából a MOL Nyrt. folyamatos (24/365) személyzetet biztosít.

A jelző- és riasztórendszer integráns része a hangosítás, 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) kerültek elhelyezésre. 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 szekrényrel 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.

5.5.3.1. táblázat Optikai hurok kialakítása és a telepített berendezések

	Megnevezés	Helyszín	Eszközök	Feladat
Hurok 1				
1	ZASCADA1	Diszpécserközpont, BFÜ	Központi optikai switch	Felügyeleti rendszer
2	ZAB4	Kazánház	ZAB4 hangosító egység	Beltéri hangosítás
3	ZAB1	Vasútiüzemi iroda	ZAB1 hangosító egység	Beltéri hangosítás
4	ZARTU003	„B” úti vasúti kereszteződés csőhídon feletti	ZAAE201, ZAAE401	Meteorológiai mérések
5	ZAK1	Lakatosműhelynél	ZAK1 hangosító egység (rádiós kapcsolattal a Vasútállomás felé)	Kültéri hangosítás
6	ZARTU002	4. telepítési pont	ZAAE003, ZAAE004, ZATE302A/B	hőmérők
7	ZARTU001	2. telepítési pont	ZAAE001, ZAAE002, ZATE301A/B	hőmérők
8	ZAK2	Szennyvíztisztítónál	ZAK2 hangosító egység	Kültéri hangosítás
9	ZAB2	Bitumenfúvató (diszpécser)	ZAB2 hangosító egység	Beltéri hangosítás
10	ZASCADA1	Diszpécserközpont	Központi optikai switch	Felügyeleti rendszer

A kültéri kihangosítási végpontok hatótávolsága által határolt terület a G 13 mellékletben szerepel.

MoLaRi rendszer

A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság egyik jelentős projektje keretében, a kiválasztott alsó és felső küszöbértékű veszélyes vegyi ipari üzemek körzetében és azok területén, országos kiterjedésű, magas rendelkezésre állású meteorológiai és vegyi monitoring, valamint lakossági riasztó (Monitoring és Lakossági Riasztó - MoLaRi) rendszert telepít.

A rendszer lényege, hogy a veszélyes ipari üzemből esetlegesen bekövetkező meghibásodás, vagy baleset során a levegőbe kerülő veszélyes anyagok koncentrációját az egyes mérőpontok mérik, azok jelzését a megyei műveletirányítási központokban fogadják, és azok megfelelő kiértékelését követően hozzák meg a szükséges intézkedéseket, és szükség szerint a riasztó végpontokon keresztül riasztják az érintett lakosságot a teendőkről.

A MOL Nyrt. telephelyein a BM OKF megkeresésére, a BM OKF által megbízott vállalkozó és fővállalkozó végezte a tervezési, valamint a kivitelezési munkákat. A ZAFI területén telepített rendszer mérőpontjai jellemzően a vasúti vágányok mentén kerültek elhelyezésre. A mérőpontok felügyeletét a Zala Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság műveletirányítási ügyelete látja el. A rendszer elemeit bemutató rajz jelen Biztonsági Jelentés G 12. sz. mellékletében található.

5.5.4. Beléptető és idegen behatolást érzékelő rendszerek

Állandó vagyonvédelmi szolgálat látja el a személyek és járművek be- és kiléptetését. Tankautó töltő ki- és beszállítása külön beléptető rendszeren történik.

5.5.4.1. MOL Nyrt. objektumaiba történő belépés szabályai

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

Általános szabályok

- A fényképes belépőkártya kiállításának előfeltétele az érvényes EBK oktatás megléte és a foglalkozás egészségügyi megfelelés igazolása.
- 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 a kiadó biztonsági szervezet részére.
- A személyi belépő kártyát, a benntartózkodás 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 munkavállalónak magánál kell tartani. Amennyiben 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 az MOL Nyrt. biztonsági szabályait. A belépőkártya szabálytalan használata vizsgálatot von maga után. Azon személy, aki saját belépőkártyáját, vagy gépjármű belépőkártyáját másnak használat céljából átadja, azzal nem jogosult személyt enged be a védendő területre, a MOL Nyrt. területéről kizárható.
- A belépőkártya elvesztéséről azonnal értesíteni kell a MOL Biztonsági Központot. Az elvesztett belépő azonnal letiltásra kerül. Amennyiben megtalálja az elveszettnek hitt belépőjét, úgy haladéktalanul értesítse a MOL Biztonsági Központot. A belépőért mindenki anyagi felelősséggel tartozik.

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

Munkaidő alatt kell érteni a MOL Nyrt. vállalatok munkavállalói esetében a Kollektív szerződésben meghatározott munkaidőt, kivitelező cégek munkavállalói esetében a munkanapokon 06⁰⁰ órától 18⁰⁰ óráig terjedő időszakot.

MOL Nyrt. munkavállalóknál a munkaidőn kívüli, illetve munkaszüneti napra eső eseti munka elrendelése esetén (kivétel a műszakos, vagy rendszeresen ebben az időszakban munkát végzők) a munkahelyi vezető legkésőbb az azt megelőző munkanap 14:30 óráig a Régió Biztonság MOL területileg illetékes vezetőjét tájékoztatni köteles. Ennek megfelelően a hétfői munkavégzés elrendelése, írásos módon történhet.

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

Az alapelv az, hogy a MOL Nyrt. objektumainak területére belépni csak állandó fényképes belépő kártya birtokában szabad. A kártya megújítási felelősség, a kártya, valamint a szükséges oktatások érvényességének figyelemmel kísérése, időbeni meghosszabbíttatása a kártyát átvevő feladata. A lejárt kártyákat a biztonsági szolgálat minden esetben bevonja.

Állandó fényképes belépő kártya, a MOL Nyrt. munkavállalói számára a területileg illetékes humán szervezet igénylése alapján készül, alapjogosultsággal.

Az alapjogosultságon felül a munkáltatói jogkört gyakorló vezető igénye alapján, a biztonsági terület (CAS) felelősségének jóváhagyása után további jogosultságokkal is felruházható.

A MOL Nyrt. munkavállalói számára készített állandó fényképes belépőkártyák 10 évig, gépjármű belépőkártyák 3 évig érvényesek.

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

Vállalkozó cégek, valamint nem a MOL Nyrt., 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:

A vállalkozó rendelkezik kitöltött, a MOL Nyrt.-s kapcsolattartó által biztosított „külcéges” munkavállaló, és „külcéges” nyilvántartó adatlappal. A beléptetendő munkavállalók igazoltan sikeres vizsgát tettek az EBK és 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, melynek mértékét az 5. sz. melléklet tartalmazza, 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. objektumainak területére belépni, ott tartózkodni.

Hivatalos céllal érkező hatósági személyek

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

A média képviselőinek beléptetése

A Társasági Kommunikáció előzetes írásos hozzájárulása alapján a MOL Nyrt. objektumainak területén lévő szervezetek vezetői, a Biztonsági Operáció MOL illetékes területi vezető tájékoztatása mellett engedélyezheti. A média vendégek mellé a fogadó félnek MOL Nyrt. munkavállalói kíséretet kell biztosítania.

Hozzá tartozók beléptetése

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

Gépjármű beléptetése a MOL Nyrt. objektumainak területére

A MOL Nyrt. 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. 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. 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. 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. objektumainak területére, a munkájukhoz feltétlenül szükséges.

Áruszállító jármű az a jármű, amely a MOL Nyrt. objektumainak területéről, vagy területére árut szállít, fuvaroz.

Járművel a MOL Nyrt. 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. objektumainak területén, csak a ki és berakodás, az áruszállítással kapcsolatos ügyintézés időtartalmáig tartózkodhatnak.

5.5.4.2. Kilépési szabályok, követelmények az objektumok elhagyásakor

A MOL Nyrt. objektumainak területéről MOL Nyrt. tulajdont 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 szállítólevelén szerepeljenek. A szállítólevelet a Biztonsági Operáció MOL illetékes munkatársai, illetve az általuk megbízott személyek ellenőrizhetik.

5.5.4.3. MOL Nyrt. Zalai Finomítóba történő belépés szabályai

A MOL Nyrt. Zalai Finomítóba, csak érvényes belépési/behajtási engedély birtokában lehet belépni/behajtani. Jogosultság adás az azonosítás céljából szolgáló belépő kártyához rendeltlen 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 vezetőik, (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.

5.5.4.3.1 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 forgóvilághoz, kereszthez, és ezt gyengén tolva, fordítva lehet áthaladni a forgóvilán, 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. Zalai Finomító elhagyásakor

A MOL Nyrt. Zalai Finomító 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.

5.5.5. Biztonsági rendszerek

A finomítóban 24 órában működő kamerás figyelőrendszer van kiépítve. A rendszer lefedi az PB tárolására szolgáló mellékvágányok és a PB átfejtő területét is. A kamerák által rögzített képet a Civil BSZ 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.

A **bezárható csőszakaszokba** megfelelő nyitónyomású és lefúvatási teljesítményű biztonsági szelepek vannak beépítve.

Szélirányjelző, szélzsák

A PB átfejtő állomáson 1 db szélzsák van elhelyezve, mely gázömlés esetén tájékoztatást ad az uralkodó szélirányról.

6. SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS EZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE

A kockázat azonosítása és elemzése a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel szülő 2011. évi CXXVIII. törvénnyel és a 219/2011. (X. 2.) 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.

Az egyes bemeneti adatok a veszélyes források kiválasztásához az M 2-es mellékletben vannak feltüntetve. A 6.1.1.-es és a 6.1.2.-es táblázatban csak azon források bemeneti adatai és eredményei láthatók, melyek a továbbiakban részletesen lesznek elemelve. A finomító kiválasztási módszerrel történt értékelésének összes eredménye az M 2-es mellékletben található.

Az O_1 tényező a technológiai létesítmény jellemzése, az értéke a Purple book 2.1. sz. táblázata alapján lett meghatározva. Az O_2 tényező a létesítményrész elhelyezkedésének jellemzése, az értéke a Purple book 2.2. sz. táblázata alapján lett meghatározva. Az O_3 tényező az üzemi technológiai körülmények jellemzésére szolgál és a gáz halmazállapotú anyag mennyiségének mértékét adja meg a kibocsátást követően. Az O_3 tényező értéke a Purple book 2.3. sz. táblázata alapján lett meghatározva. Az O_3 tényező értéke a folyadék halmazállapotú anyag esetében függ telítési gőznyomástól az üzemi hőmérsékleten. A kőolajtermékekre, melyek telítési gőznyomása 1 bar-nál (100 kPa) kisebb és az atmoszférikus forráspontja nagyobb, mint -25°C (Purple book, 2.4. sz. táblázat, párolgásra jellemző pótlék $\Delta = 0$) az O_3 értéke egyenlő az anyag üzemi hőmérsékleten bar-ban mért parciális gőznyomásával. Az O_3 tényező legkisebb értéke 0,1.

Az „A” jelzőszám úgy számítható ki, mint a létesítmény(rész)re jellemző saját veszély mértéke. A létesítmény(rész)re jellemző saját veszély függ a jelenlevő anyag mennyiségétől, annak fizikai és mérgező tulajdonságaitól, valamint az üzemi technológiai körülményektől. A létesítmény(rész)re jellemző „A” jelzőszám egy dimenzió nélküli szám, amelyet a következőképpen határozunk meg:

$$A = \frac{Q \times O_1 \times O_2 \times O_3}{G}$$

Az S kiválasztási szám valamely adott helyszínen található létesítmény(rész) által jelentett veszély mértéke, amelyet a létesítmény(rész)re vonatkozó A jelzőszám és a mérgező anyagokra jellemző tényező $(100/L)^2$, illetőleg a tűzveszélyes vagy robbanásveszélyes anyagokra jellemző tényező $(100/L)^3$ szorzatából kapunk meg. Egy létesítmény(rész) esetében tehát három különböző kiválasztási szám lehetséges:

- mérgező anyagokra - S^T ,
- tűzveszélyes anyagokra – S^F ,
- robbanásveszélyes anyagokra – S^E .

A legnagyobb kiválasztási számmal rendelkező források esetében a következmények (hősugárzás és a túlnyomás hatótávolságai) részletesen lettek elemezve.

6.1.1. táblázat Kiindulási alapok a kiválasztási módszerrel meghatározott létesítményekhez – Zalai Finomító

Forrástag száma	Létesítmény(rész)	Technológia/ tárolás	Anyag	Halmazállapot	Elhelyezés (kültéri/beltéri)	Anyagmennyiség [t]	Üzemi hőmérséklet [°C]	Felfogótér	Forráspont [°C]	Max. üzemi nyomás [MPa]
6	LPG vasúti tartálykocsi - átfajtó	tech.	LPG	L	kül	47,15	15	nincs	<-48	1,3
7	LPG tankautó - átfajtó	tech.	LPG	L	kül	20	15	nincs	<-48	1,3
8	LPG vasúti tartálykocsi - mellékvágány	tár.	LPG	L	kül	47,15	15	nincs	<-48	1,3
13	LPG előtöltött TA – TA átfajtó	tár.	LPG	L	kül	20	15	nincs	<-48	1,3
14	LPG előtöltött TA – „B” és a Tűzoltó út kereszteződése	tár.	LPG	L	kül	20	15	nincs	<-48	1,3
15	LPG előtöltött TA – Tűzivíz szivattyúház	tár.	LPG	L	kül	20	15	nincs	<-48	1,3

Megj.: Az előtöltött tankautók a lehetséges három hely közül csak az egyik helyen fognak tartózkodni. A BJ-ben a következmények és a kockázat meghatározásakor a „B” és a Tűzoltó út kereszteződése van figyelembe véve.

6.1.2. táblázat A jelzőszámok értékei a kiválasztási módszerrel meghatározott létesítmény(rész)ekhez - Zalai Finomító

Forrástag száma	Koordináták		Tárolt/ raktározott anyag	Anyag típusa	Anyagmennyiség Q [kg]	Az üzemi technológiai körülményekre jellemző tényezők			Határérték G [kg]	Jelzőszám m (A)	Kiválasztási szám (S)
	x [m]	y [m]				O ₁	O ₂	O ₃			
6	178	536	LPG	2	47150	1,0	1,0	10	10 000	47,15	47,15
7	185	535	LPG	2	20 000	1,0	1,0	10	10 000	20,0	20,0
8	181	368	LPG	2	47150	0,1	1,0	10	10 000	4,75	4,71
13	204	537	LPG	2	20 000	0,1	1,0	10	10 000	2,0	2,0
14	235	283	LPG	2	20 000	0,1	1,0	10	10 000	2,0	2,0
15	467	399	LPG	2	20 000	0,1	1,0	10	10 000	2,0	1,7

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.

A finomítóban három létesítményrész jelent jelentős kockázatot:

- Az LPG átfajtása vasúti tartálykocsikból tankautókba
- Az LPG ideiglenes tárolása vasúti tartálykocsiban
- Az LPG ideiglenes tárolása közúti tartálykocsiban

2012-ben a Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 99-5/2012/IBF Határozatának 3. pontja értelmében az üzemeltetőnek a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek azonosítása és értékelése érdekében elemeznie kellett az üzem területére érkező DN200-as, 6 bar középnyomású földgázt szállító acélvezeték – különös tekintettel az üzem kerítésén kívül elhelyezkedő elzáró szerkezetre, és igazolni, hogy el lehet hagyni a kockázatelemzésből. E pont értelmében el lett készítve a „Földgázt szállító acélvezeték kockázatelemzése” című dokumentum, melynek alapján megállapítható, hogy az említett csővezeték elhagyható a kockázatelemzésből.

6.2.1. táblázat A reprezentatív eseménysorok jegyzéke – Zalai Finomító

Forrás sz.	Forrás megnevezése	Jel.	Reprezentatív eseménysor
6, 7	PB átfajtó	A1	A cseppfolyós LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtás helyszínén
		A2	A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtás helyszínén
		A3	A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből
		A4	A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a tankautó csővezetékeiből
		A5	A gázfázisú LPG folyamatos kétoldali kiömlése a csővezetékekből
		A6	Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból
		A7	A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a tankautóból
8	PB vasúti tartálykocsi	B1	Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból (a mellékvágányon, a lefejtés helyszínén kívül)
		B2	A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból (a mellékvágányon, a lefejtés helyszínén kívül)
13, 14, 15	PB tankautó	C1	Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból
		C2	A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a tankautóból

6.2.1. Az LPG átfejtése vasúti tartálykocsikból tankautókba

Az LPG a finomító területére vasúti tartálykocsikban érkezik. Az átfejtés helyszínén az LPG vasúti tartálykocsiból való átfejtése történik tankautókba.

Az adott létesítményrészre négy baleseti eseménysor azonosítására került sor.

Az LPG átfejtésének baleseti eseménysorai	
Az LPG azonnali kiömlése	Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból vagy a tankautóból
Az LPG folyamatos kiömlése	Az LPG teljes tárolt mennyiségének azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból vagy a tankautóból
Az LPG folyamatos kiömlése a csővezeték szakaszából – cseppfolyós	A cseppfolyós LPG tízperces szivárgása a vasúti tartálykocsiból vagy a tankautóból max. DN80-as nyíláson keresztül
Az LPG folyamatos kiömlése csővezeték szakaszából – gőz	Az LPG gőzeinek tízperces szivárgása a vasúti tartálykocsiból vagy a tankautóból max. DN80-as nyíláson keresztül

6.2.2. Az LPG ideiglenes tárolása

A Zalai Finomító területén vasúti tartálykocsiban történik cseppfolyós CH-gázok ideiglenes tárolása. Az ideiglenes tárolás három vágányon történik.

VTK-k (a mellékvágányon) esetében két baleseti eseménysor azonosítására került sor.

A vasúti tartálykocsik baleseti eseménysora a mellékvágányon	
Az LPG azonnali kiömlése	Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból
Az LPG folyamatos kiömlése	Az LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból max. DN80-as nyíláson keresztül

6.2.3. Előtöltött tankautók

A Zalai finomító területén nyerges vagy szóló tankautó tárolása tervezett.

Az előtöltött tankautó baleseti eseménysora	
Az LPG azonnali kiömlése	Az LPG azonnali kiáramlása a tankautóból
Az LPG folyamatos kiömlése	Az LPG folyamatos kiáramlása a tankautóból

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

A jelentésnek ez a része a 6.2.1.-es táblázatban szereplő baleseti 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 a hibafát és a minimális metszethalmazokat mutatja be. 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.

6.3.1. Hibafaelemzés

A valószínűség elemzés menete több összefüggő lépésen alapul:

- azon üzemzavarok és az kezdeti események azonosítása, amelyek a kiváltó esemény feltételezhető eseménysorához vezetnek,
- a hibafák szerkesztése az egyes eseménysorok részére, a hibafa csúcseseménye az eseményfa kiváltó (kezdeti) eseménye,
- az 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 eseménysorok hozzájárulásának számszerűsítése az egyéni kockázatához,
- a vizsgált technológia teljes egyéni és társadalmi kockázatának meghatározása.

A valószínűségi kockázatelemzés a veszélyes anyagok környezetbe kerülési specifikus eseményeinek meghatározásán alapszik. 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 Zalai Finomító 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, mely 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 távvezérlésű 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 létesítmények részletes értékelése és a kiváltó események eseménysorainak feldolgozása szoros együttműködésben készült a finomító munkatársaival.

A következő veszélyes technológiai létesítményrészek és berendezések kiválasztására került sor:

- A. Az LPG átfajtése vasúti tartálykocsikból közúti tartálykocsikba**
- B. Vasúti tartálykocsik a mellékvágányon (ideiglenesen tárolt vasúti tartálykocsik a lefejtés helyszínén kívül)**
- C. Előöltött tankautók**

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 gyújtása).

A valószínűségértékek kiválasztásának indoklása az M 4 mellékletben szerepel.

6.3.3. A létesítmények és események jelölése a hibafa-elemzésben

A létesítmények és a meghibásodások egyértelmű azonosítása végett egységes kódrendszer lett alkalmazva a hibafákban és az eseményfákban.

A csúcsesemény a hibafákban az alábbi módon van megjelölve:

XXYYY-ZZ,

ahol

- XX – az elemzett üzemrészleget jelenti (ZF – Zalai Finomító),
- YYY – a kiválasztási módszer alkalmazásának keretén belül meghatározott a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek forrásának azonosítója, (LPG – LPG átféjtés, MV – vasúti tartálykocsik mellékvágánya)
- ZZ – az adott forráson a kiváltó esemény eseménysorának sorszámával ellátott megjelölése.

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

XXYYYY-MMMM-NNNNA,

ahol

- XXYYYY – jelöli az üzemet és az elemzett létesítmény vonatkozási pontját (pl. ZFLPG),
- MMMM - jelöli a berendezést a tervrajz alapján,
- NNNN - jelöli a berendezés fajtáját az osztályozás alapján (pl. 3375 – az acélborítású szivattyúkból való kiömlés)
- A - meghibásodás fajtájának megjelölése az adott berendezésen (pl. A = a kiömlés ekvivalens a legnagyobb átmérőjű csatlakozó csővezetékkel).

A teljes kód egy meghibásodásra például a következő:

ZFLPG-SZ1-3375B - Meghibásodást jelöl a Zalai Finomítóban az LPG átféjtőnél, az Sz-01-es szivattyúnál és a szivattyú kiömlési hibájának típusát (pl. T – tömlő, V – csővezeték, L – cseppfolyós fázis, G – gáz fázis, VTK – vasúti tartálykocsi, TA - tankautó). A berendezések és meghibásodások taxonómiájában minden berendezésnél és meghibásodásnál fel van tüntetve az adott meghibásodás gyakorisága és a forrás, 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 tüzeset.

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 [8] az alábbi generikus adatok találhatóak:

	A külső esemény megnevezése	A külső esemény gyakorisága (generikus adat) [év ⁻¹]
1	Földrengés	$1 \cdot 10^{-8}$
2	Földcsuszamlás	$2 \cdot 10^{-9}$
3	Áradás	$1 \cdot 10^{-7}$
4	Járművek ütközése	$2 \cdot 10^{-7}$
5	Külső tüzeset	$1 \cdot 10^{-6}$

Földrengés

A Zalai Finomító nem tartozik abba a zónába, ahol földrengések előfordulásának közepes a kockázata. Tekintettel arra, hogy nincs kidolgozva olyan tanulmány, mely bizonyítaná, hogy a berendezések méretezése ellenáll egy bizonyos nagyságú földrengésnek, a szakirodalomból vett generikus adatokkal dolgoztunk.

Földcsuszamlás

Ilyen fajta külső esemény előfordulása a Zalai Finomítóban nem valószínű. A finomító síkságon fekszik, jelentősebb emelkedések nélkül. Ezen okból kifolyólag a földcsuszamlás ki lett zárva a hibafákból.

Áradás

A Zalai Finomító a Válicka pataktól (átlagos áramlások gyorsasága 0,4 m³/s) keletre kb. 400 m-re és a Zala folyótól délre kb. 4 km-re fekszik. A vízfolyások nem okoznak áradást. A finomító működése óta még nem történt áradás, sem talajvízszint emelkedése. A terület nincs veszélyeztetve nagymértékű csapadékkal vagy áradással hóolvadás következtében. Az elemzett mobil tartályok és védőgödörrel ellátott tartályok a vízszint emelkedésével nem veszélyeztetettek. Tekintettel az említettekre árvíz keletkezése a finomító környékén kevésbé valószínű, ill. valószínűsége elhanyagolható tekintettel a többi eseményre.

Járművek ütközése

A finomítóban korlátozott a járművek mozgása. A finomítóba csak a főbejárati kapun keresztül, engedéllyel rendelkező járművek juthatnak be az őrző-védő szolgálat felügyelete mellett. A legnagyobb megengedett sebesség 20 km/h-ra korlátozott. A tankautók a töltőállomásig mehetnek 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, figyelembe van véve a hibafákban. Előfordulási gyakorisága a Purple book szerint $1 \cdot 10^{-6}$ év⁻¹ a nyomástartó tartálykocsik esetében.

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

A Zalai Finomító következményelemzésének keretén belül a következő baleseti eseménysorok lettek elemezve:

A. Az LPG átfajtása vasúti tartálykocsikból tankautókba

B. Vasúti tartálykocsik a mellékvágányon (a lefejtés helyszínén kívül)

C. Előtöltött tankautók

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. Az LPG átfajtése vasúti tartálykocsikból tankautókba

6.4.5.1.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

Az LPG átfajtón a következő baleseti események lettek azonosítva és eseménysorokba csoportosítva:

- a VTK, TA mobil tartály palástjának megsérülése,
- a csőrendszer és a berendezés sérülése az átfajtó rendszernél (cseppfolyós és gáz).

Mindezen esemény következménye az LPG kiömlése a környezetbe.

A hibafák az LPG átfajtó létesítményrésznek a lehetséges kiömlés megítélés alapján lettek megszerkesztve. Ez veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesethez vezethet. Feltételeztük az LPG azonnali és folyamatos kiömlését a nem csatlakoztatott vasúti tartálykocsiból, ill. a tankautóból, és az átfajtéskor az LPG cseppfolyós vagy gáz fázisú folyamatos kiömlését a csőrendszerből. Az átfajtó cseppfolyós vagy gáz fázisú csőrendszer keresztmetszetének repedése a szivattyú azonnali passzív kieséséhez vezet (kavitáció vagy túlterhelés következtében). A leállított szivattyú nem enged át. A lehetséges kiömléseket a csőrendszerből 3 részre osztja:

- a cseppfolyós rész csatlakoztatva a vasúti tartálykocsihoz,
- a cseppfolyós rész csatlakoztatva a tankautóhoz és
- a gázfázis összekötő csővezeték a vasúti tartálykocsi és tankautó között.

A kiömlés a csőrendszerből csak az AUMA típusú elzáró szerelvény vagy a tartályok belső biztonsági szelepeinek elzárásáig tart. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset csak a biztonsági rendszer meghibásodásakor következhet be.

A kevésbé valószínű mobil tartályok (VTK, TA) nagymértékű palástfelszakadása esetén az egész tartály tartalmának azonnali kiömlése lehetséges. A baleset egyéb eseménysoraiban, a kiválasztási módszer alkalmazásának eredményei alapján, csak az adott létesítmény tartalmának folyamatos kiömlése van figyelembe véve a berendezés meghibásodása következtében. Mobil tartályok esetében számolunk a tartály teljes tartalmának a kiömlésével a környezetbe is, a legnagyobb átmérőjű csatlakozó csővezetéknek megfelelő nagyságú repedésen keresztül.

6.3.5.1.1 A1 - A cseppfolyós LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtás helyszínén

A lehetséges eseménysor a VTK palástjának katasztrofális repedése és egyben az LPG egész tartalmának azonnali kiömlése. A lefajtás helyszínén szinte állandóan két vasúti tartálykocsi tartózkodik. Az önkénytelen palástsérülés valószínűsége nagyon kicsi. A vasúti tartálykocsik a nemzetközi RID előírások szerint vannak ellenőrizve. Az LPG átfajtési helyszínszemle eredményeiből, a működés leírásából következik, hogy a tartály mechanikus sérülését okozó külső hatások valószínűsége elhanyagolható. A terület kerítéssel van körbevéve, a közelében nem található semmilyen közlekedési útvonal a tartálykocsi belépési, ill. kerülési útvonalán kívül. A vasúti vágány, ami vasúti tartálykocsik elmozdítására szolgál, sorompóval van ellátva (meggátolja a vagonok elérhetőségét az átfajtás alatt).

Az LPG lehetséges kifolyása a szomszédos vagonból, ill. a tankautóból, és azt követően a nem sérült VTK szétrepedése az alatta keletkezett tűz következtében a hibafában van megoldva. E hozzájárulás jellemzi az alapeseményt, melynek gyakorisága $1,00E-06$ – külső

tűzeset, amely a szomszédos VTK-n vagy TA-n keletkezett és dominóhatáshoz vezet az egyes VTK-k és a TA között.

E hozzájárulás a hibafában az átfajtón lévő VTK-k esetében (2 db) lett figyelembe véve azonnali anyagkiömlés esetén a VTK-ból, amikor feltételezzük, hogy egy alapesemény csak egy csúcseseményhez vezethet, vagyis nem feltételezzük, hogy a külső tűzeset folyamatos kiömlést okoz, hanem csak azonnalit.

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

Az LPG azonnali kiömlésének előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból a lefejtés helyszínén $1,5E-06$ év⁻¹.

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

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

ZFLPG_A1 eseményfa - Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtás helyszínén

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogének nagyobb része a kiömlés után azonnal gáz halmazállapotúvá változik.

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásnak a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,8 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a vasúti tartálykocsikban. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki, a veszélyforrás jelenléte és kiömlő anyag reaktivitása alapján. A felhasznált berendezések robbanásbiztos kivitelezésűek. Személyek szabad mozgása nem engedélyezett. Az LPG átfajtó területén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlásai szerint konzervatívan feltételezzük, hogy a késői 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 bekövetkezhet abban az esetben, ha a VTK 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 gőztűzhöz vagy azonnali gőzfelhő robbanáshoz (a tűzgolyó valószínűségének figyelembevételkor a valószínűség aránya megközelítőleg 0,4/0,27). Gőztűz keletkezésének aránya (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) a CPR 18E [6] kiadványból származik (lásd a mellékletet).

Késői gyújtás esetén késői VCE, esetleg gőztűz alakulhat ki, miközben feltételezünk, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya az említett események esetében 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3- gőztűz/ 0,2-VCE/ 0,5 - KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk jelentős környezeti következmények nélkül az emberekre, a létesítményekre és a környezetre.

A1 eseményfa

ZFLPG_A1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó/ Gőztűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
1,50E-06	I			Tűzgolyó	ZFLPG_A1_Tűzgolyó	3,96E-07
	0,8		0,33	Gőztűz	ZFLPG_A1_Góz	4,80E-07
			0,4	Azonnali VCE	ZFLPG_A1_AVCE	3,24E-07
			0,27	Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFLPG_A1_Góz+Któcsa	7,20E-08
	N	I		Kései VCE	ZFLPG_A1_KVCE	4,80E-08
	0,2	0,8	0,3	Kései tócsatűz	ZFLPG_A1_Któcsa	1,20E-07
			0,2	Környezetszennyezés	ZFLPG_A1_0	6,00E-08
			0,5			
		N				
		0,2				

Következmények elemzése

A1		A1 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A cseppfolyós LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtás helyszínén						
Alapesemény		ZFLPG-A1						
Kiindulási paraméterek			Meteorológiai viszonyok					
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	47150		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				23,7				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				191				
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali				
Következmények		1,5/F			3/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH	54,3			62,2			
	ARH	164,5			157,9			
	ARH/2	221,9			209,7			
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH	164,5			157,9			
	ARH/2	221,9			209,7			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	17			17			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	165			165			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	88			89			
	17,5 kW/m ²	46			50			
37,5 kW/m ²	29			34				
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]			A tűzgolyó időtartama [s]			
		190			13			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m ²	612			588			
	17,5 kW/m ²	298			288			
37,5 kW/m ²	200			193				
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]			A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa	1254			1225			
	5 kPa	666			625			
	17 kPa	379			340			
	35 kPa	316			287			
Megjegyzések:								

A VTK jelentős sérülésénél az LPG teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor (max. 47,15 t) a környezetbe. Az LPG egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. A diszperzió kezdete azonnali felhő képződése a földfelszín felett. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (A1-es adatlap) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől.

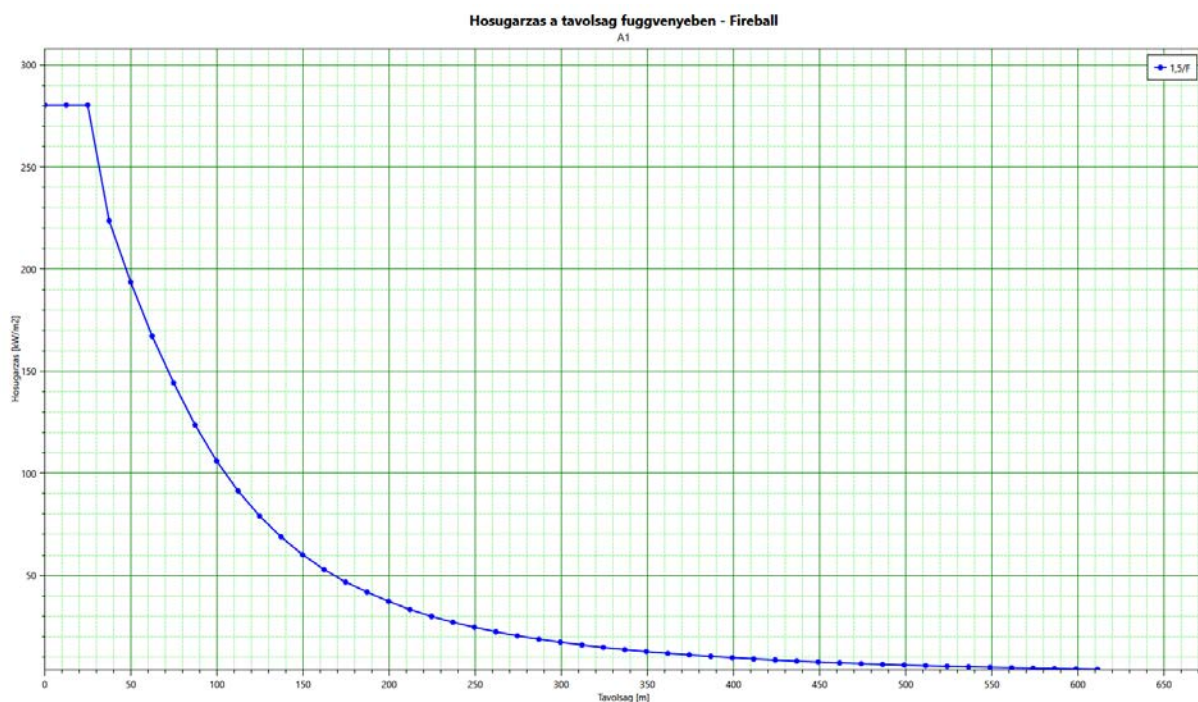
A kialakult felhő azonnali begyulladásra esetén azonnali VCE, gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő azonnali robbanása, esetleg belobbanása) vagy tűzgolyó keletkezhet.

Ha nem kerül sor azonnali begyulladásra, akkor a felhő fokozatosan kitágul és a szél irányában terjed. Bármely pillanatban begyulladhat, és késői robbanást okozhat. Az A1-es adatlapban feltüntetett hatótávolságok a legrosszabb esetet jelentik, amikor is a felhőben a robbanóanyag tömege a legnagyobb.

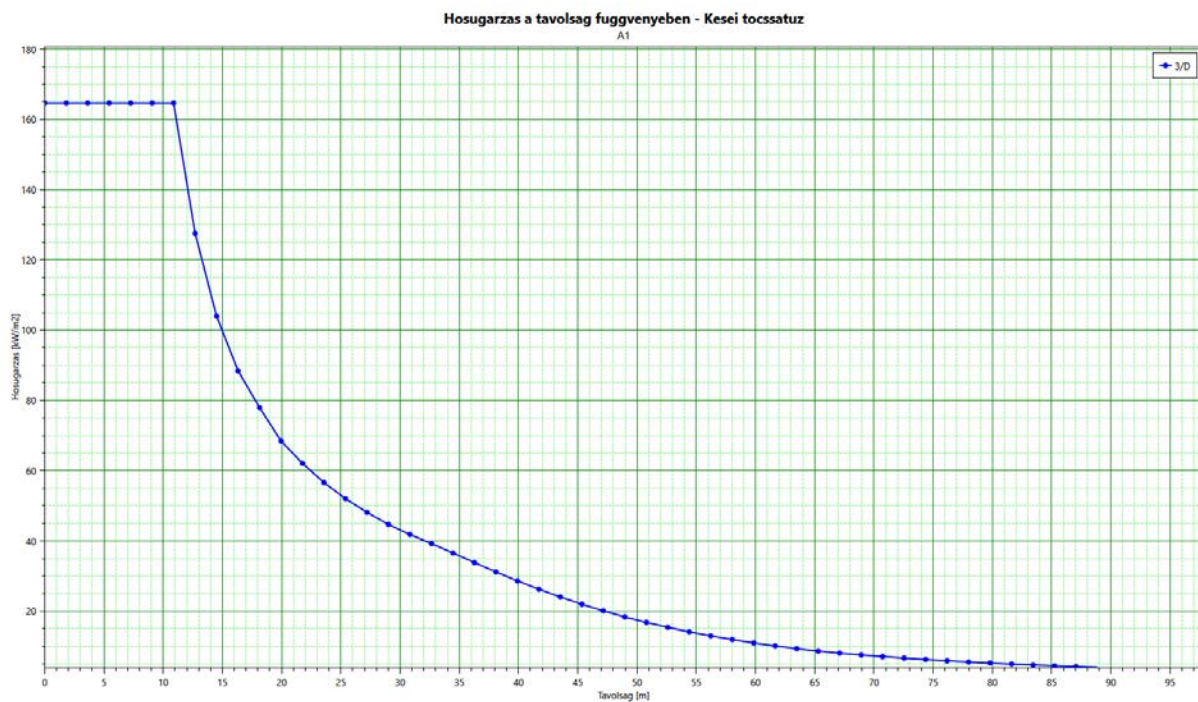
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétterjed az atmoszférában.

Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételek mellett, az A1.1.-es ábrán látható.

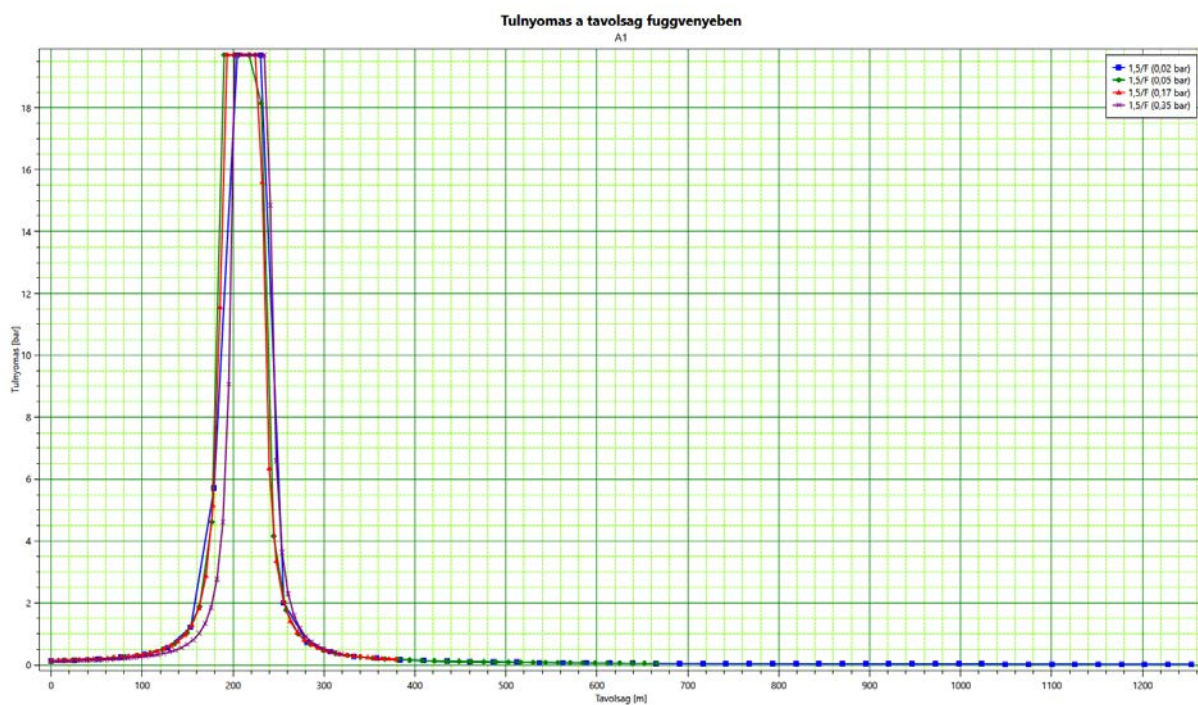
A1.1. ábra ZFLPG_A1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



Az A1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 3/D meteorológiai feltételnél.

A1.2. ábra ZFLPG_A1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)


Az A1.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

A1.3. ábra ZFLPG_A1_K VCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)


6.3.5.1.2 A2 A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átféjtés helyszínén

További lehetséges baleseti eseménysor az LPG átféjtési helyszínén a cseppfolyós gáz folyamatos kiömlése a VTK-ból a tartálykocsi palástjának és peremének meghibásodása következtében. A vasúti tartálykocsi csővezetékei kettős zárral vannak ellátva. A tartálykocsi belső elzáró szerelvényét és a lefejtési tömlő elzáró peremét nem lehetséges kinyitni a tömlő csatlakoztatása nélkül. A vasúti tartálykocsik a nemzetközi RID előírások szerint vannak ellenőrizve. Az LPG lefejtés helyszínszempléjének eredményéből, a működés leírásából következik, hogy mechanikus sérülést okozó külső hatások valószínűsége elhanyagolható. A terület kerítéssel van körbevéve. Közeli közlekedési útvonal a tartálykocsi belépési, ill. kerülési útvonalán kívül. A vasúti vágány a vasúti tartálykocsik mozgását akadályozó torlással van ellátva (meggátolja a mozgásukat az átféjtés ideje alatt). Az átféjtés helyszíne közelében a mellékvágányon tartózkodó vasúti tartálykocsin kívül nem található semmilyen más objektum és létesítmény, ami tűzvész esetén kárt okozhat a vasúti tartálykocsik palástjában. A palást szétszakadási gyakoriságának konzervatív becslésében a CPR 18E [6] szerint külső események hozzájárulása is figyelembe van véve.

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

Az LPG folyamatos kiömlésének előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból az átféjtés helyszínén $5,00E-07$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 5,000E-07$

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	ZFLPG-VTK-3642B

ZFLPG_A2 eseményfa – A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átféjtés helyszínén

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogének nagyobb része a kiömlés után azonnal gáz halmazállapotúvá válik.

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásnak a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a mobil vasúti tartálykocsiknál. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A kései öngyulladás valószínűségi értékének meghatározásakor a kiömlés helyszínének meghatározásából indulunk ki a veszélyforrás jelenléte és a kiömlő anyag reaktivitása alapján. A felhasznált berendezések robbanásbiztos kivitelezésűek. A személyek szabad mozgása nem engedélyezett. Az LPG átféjtő területén nincs kiváltó forrás. Az ajánlott szakirodalom szerint konzervatívan feltételezzük, hogy a késleltetett gyújtás valószínűsége 0,8.

Az azonnali begyulladásnál jettűz alakulhat ki, mivel az anyag nagy sebességgel ömlik ki. Gyúlékony és a saját öngyulladás után kiéghet a felszínen. Feltételezhető, hogy kiömlés során a cseppfolyósított LPG egy része az expanzió hatására gázzá válik, és az LPG egy részéből tócsa keletkezik, amely azonnali begyulladás esetén tócsatűzet képez.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései gőzfelhőrobbanás (LVCE) is keletkezhet, miközben feltételeztük, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya az említett események esetében 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3- gőztűz/ 0,2-VCE/ 0,5 - KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk jelentős környezeti következmények nélkül az emberekre, a létesítményekre és a környezetre.

A2 eseményfa

ZFLPG_A2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-07	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	ZFLPG_A2_Jet+ATócsa	5,00E-08
	0,1					
	N	I		Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFLPG_A2_Gőz+KTócsa	1,08E-07
	0,9	0,8	0,3			
			0,2			
				Kései VCE	ZFLPG_A2_KVCE	7,20E-08
			Kései tócsatűz	ZFLPG_A2_Któcsa	1,80E-07	
			0,5	Környezetszeny- nyezés	ZFLPG_A2_0	9,00E-08
	N		0,2			

Következmények elemzése

A2		A2 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból az áttejtés helyszíném						
Alapesemény		ZFLPG-A2						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	47150		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				119				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				65				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				201				
A kiáramlás időtartama [s]				732				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	40,2		32,2				
	ARH	194,6		96,4				
	ARH/2	273,1		131,0				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	194,6		96,4				
	ARH/2	273,1		131,0				
Jettűz	A láng hossza [m]	93		78				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	184		171				
	17,5 kW/m ²	133		119				
	37,5 kW/m ²	115		102				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	9		5				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	157		133				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	70		53				
	17,5 kW/m ²	48		41				
	37,5 kW/m ²	38		35				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	9		5				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	157		133				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	70		53				
	17,5 kW/m ²	48		41				
	37,5 kW/m ²	38		35				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]		A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa	989		No hazard				
	5 kPa	584		No hazard				
	17 kPa	387		No hazard				
	35 kPa	343		No hazard				
Megjegyzések:								

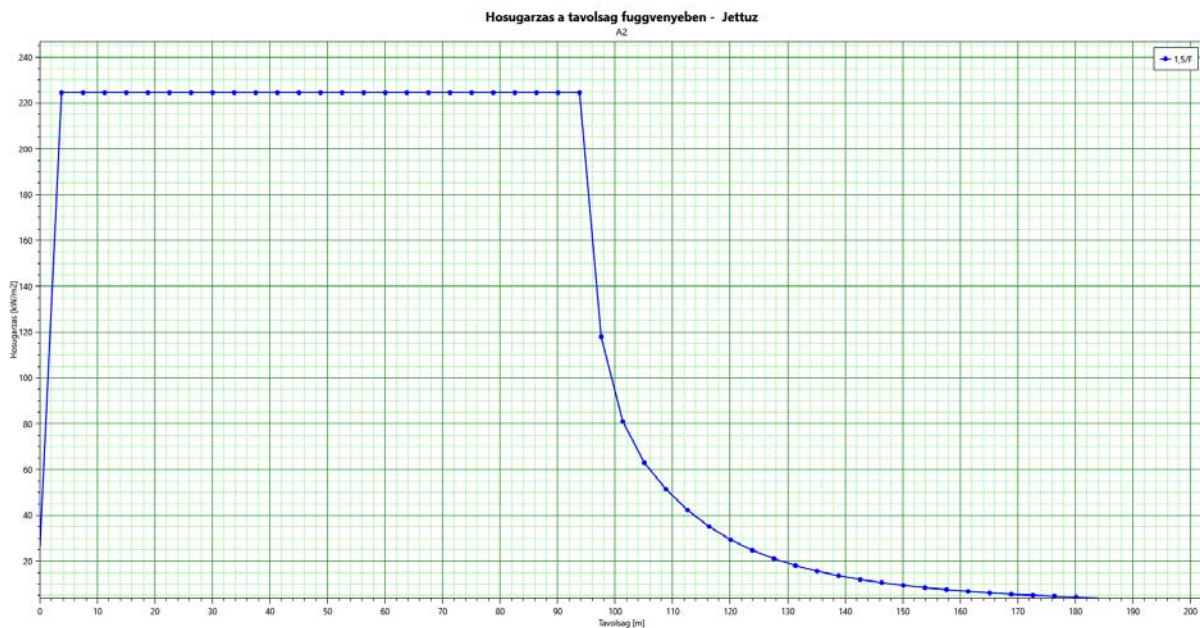
A VTK palástjának vagy a csatlakozó csővezeték permének sérülése a cseppfolyós LPG folyamatos kiömléséhez vezet, a kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával. A kiömlést nem lehet megállítani, ezért az LPG teljes mennyiségének kiömlésével számolunk a környezetbe (max. 47,15 t). A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet. A legkedvezőtlenebb feltételek mellett ez a lángcsóva a szomszédos VTK-ik felmelegedését és másodlagos BLEVE keletkezését okozhatja. A baleseti eseménysor keletkezésének feltétele az automatikus sprinkler hűtőrendszer meghibásodása.

Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. Az LPG egy része a forráspont alá hűl, és tűzveszélyes folyadéktócsát képez az LPG gyors elpárolgásával. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapjában szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

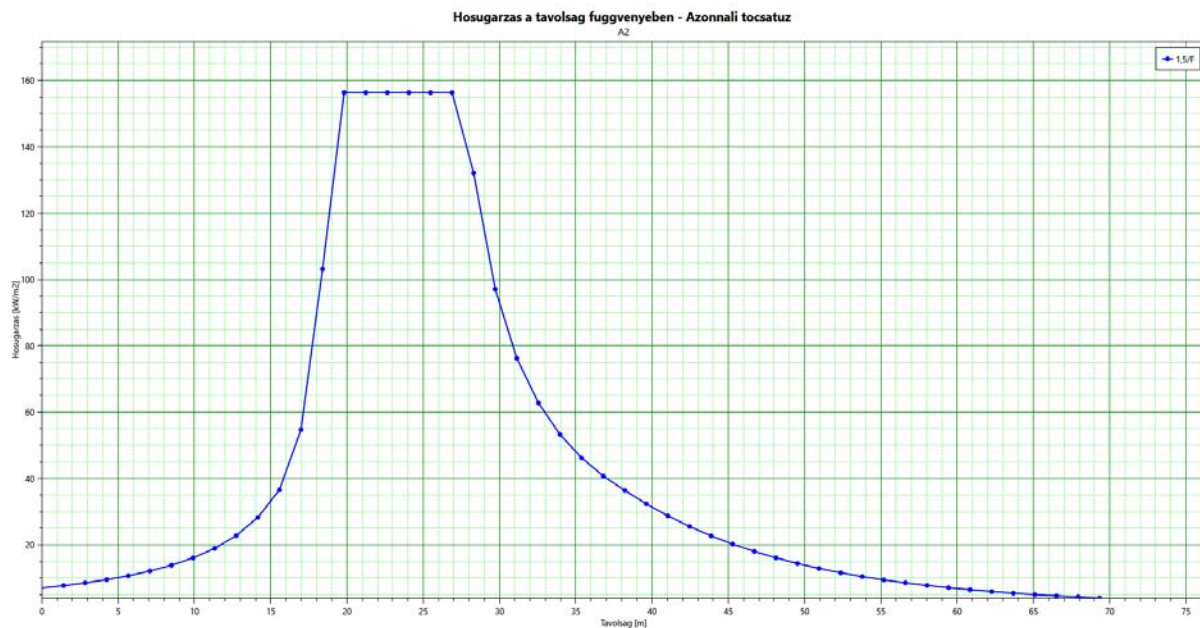
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik az atmoszférában.

Az A2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

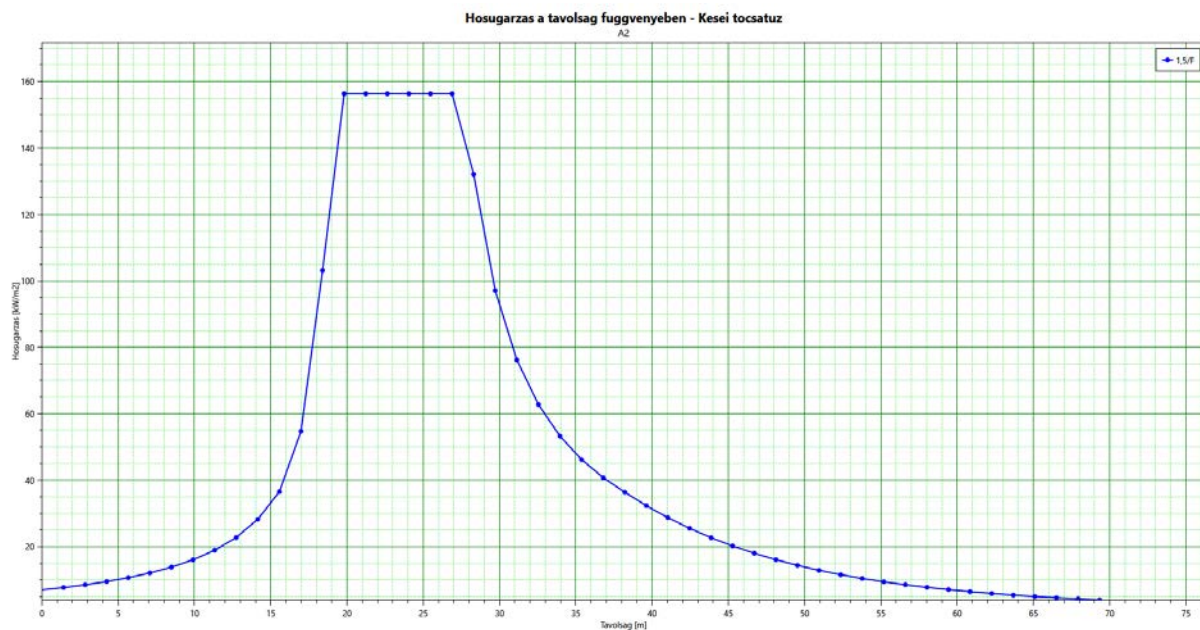
A2.1. ábra ZFLPG_A2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság - Jettűz)



Az A2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

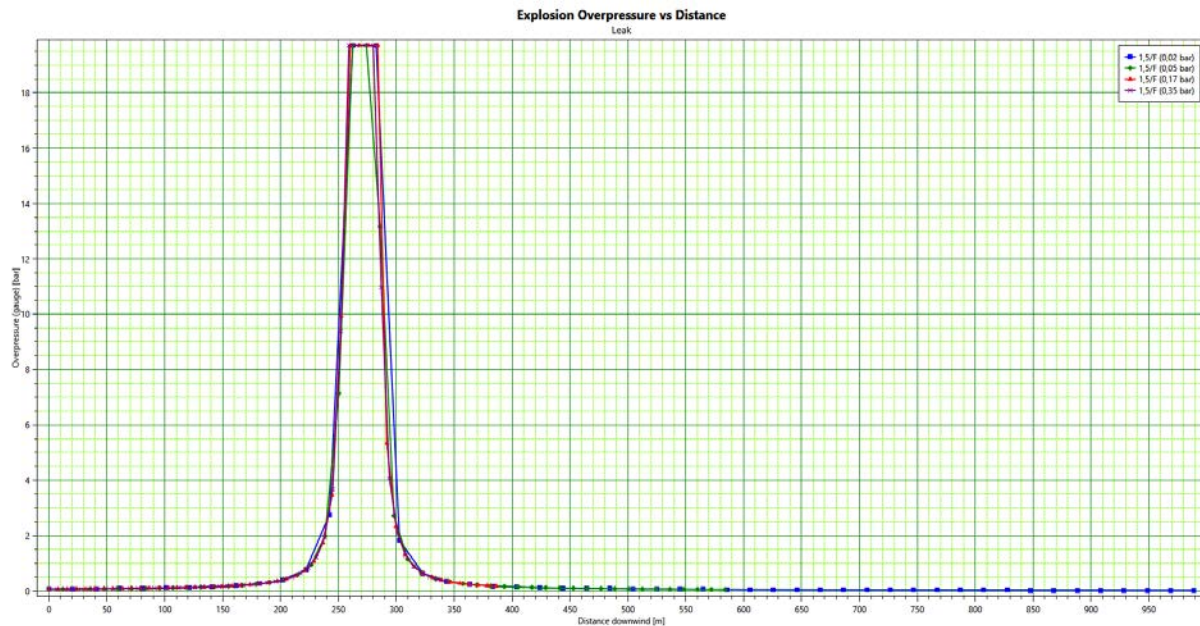
A2.2. ábra: ZFLPG_A2_ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)


Az A2.3.-as ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A2.3. ábra ZFLPG_A2_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)


Az A2.4.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

A2.4. ábra ZFLPG_A2_ K VCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)



6.3.5.1.3 A3 A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből

A tartálykocsi csővezetékéből a veszélyes gáz kiömlését a cseppfolyós LPG átfajtése során a következő baleseti eseménysor írja le. A kiömlés megtörténhet az LPG átfajtése során az egyik tartálykocsiból a másikba. A cseppfolyós LPG csővezetéke a (SZ-01) szivattyúval és a szerelvényvel (175-ös pozíció) két részre van osztva. A 3"-s csatlakozási tömlő vagy a DN80-as csővezeték szétszakadása esetén az AUMA golyósszelepek, a vasúti tartálykocsik belső gyorselzáró szelepei automatikus vagy manuális úton zárnak és a szivattyú leállítására kerül sor (a kiömlés jelzésére 5 érzékelő szolgál). Az üzemeltető információi alapján sikeres automatikus védelemi beavatkozás esetén a kiömlő LPG mennyisége nem haladja meg a 4 litert, ez nem vezet súlyos ipari balesethez. Az automatikus védelem meghibásodásakor a kezelő személyzet kézi beavatkozással leállítja a kiömlést. Mindkét beavatkozási mód meghibásodása esetén a CPR 18E [6] ajánlása szerint, konzervatívan 10 perces folyamatos kiömlést feltételezünk egy vasúti tartálykocsiból (max. 47,15 t LPG). A második tartálykocsi zárva van. Nem befolyásolja a kiömlő anyag mennyiségét.

Az üzemeltető információi alapján az átfajtó üzemben 6 021 t/év LPG lefejtése történt 2022-ben, ami megfelel körülbelül 2306 órányi üzemeltetésnek. Az alábbiakból következik, hogy az átfajtó létesítmény üzemeltetési valószínűsége $2306 \text{ h} / 8760 \text{ h} = 0,263$ értéket.

A biztonsági és PLC irányítási rendszer meghibásodásának valószínűségét konzervatívan 0,1-re feltételezzük (a CPR 18E [6] ajánlása szerint a védelmi és irányítási rendszerre).

Az emberi hiba valószínűségére 0,5 értéket feltételezünk (megfelel az emberi hibák értékelésének, ha baleseti esemény során gyors döntés és azonnali beavatkozás szükséges).

A működés leírásából következik, hogy a mechanikus sérülést okozó külső hatások valószínűsége elhanyagolható. A terület kerítéssel van körbevéve, közelében nem található közlekedési útvonal a tartálykocsi belépési, ill. kerülési útvonalán kívül. Vasúti vágány a vasúti tartálykocsik elmozdulása ellen torlasszal van ellátva (meggátolja a mozgásukat az átfajtés ideje alatt). Az átfajtés helyszíne közelében, a mellékvágányon tartózkodó vasúti tartálykocsin kívül, nem található semmilyen más létesítmény, ami tűzvész esetén kárt okozna a vasúti tartálykocsik palástjában. A csővezetékek sérülési gyakorisága a CPR 18E [6] szerint külső események hatásával is számol.

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

A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlésének előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből a lefejtés helyszínén $2,64E-04$ év⁻¹.

No	Frequency	%	Event
1	2,64E-04 MANUAL	9,97E+01 ZFLPG-A3-SIS	ZFLPG-TLVTK-3251A ZFLPG-A3-IDOTENYEZO ZFLPG-A3-
2	6,57E-07 MANUAL	2,50E-01 ZFLPG-A3-SIS	ZFLPG-SZ01-3375A ZFLPG-A3-IDOTENYEZO ZFLPG-A3-
3	6,84E-08 MANUAL	3,00E-02 ZFLPG-A3-SIS	ZFLPG-VLVTK-3212A ZFLPG-A3-IDOTENYEZO ZFLPG-A3-

ZFLPG_A3 eseményfa - A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogének nagyobb része a kiömlés után azonnal gáz halmazállapotúvá válik.

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásnak a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,2 a közepesen és magasan reaktív anyagok folyamatos kiömlése esetében (a kiáramló anyag mennyisége < 10 kg/s). Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,8. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A kései öngyulladás valószínűségi értékének meghatározásakor a kiömlés helyszínének meghatározásából indultunk ki a veszélyforrás jelenléte és a kiömlő anyag reaktivitása alapján. A felhasznált berendezések robbanásbiztos kivitelezésűek. Személyek szabad mozgása nem engedélyezett. Az ajánlott szakirodalom 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 öngyulladása után kiéghet a felszínen. Feltételezhető, hogy kiömlés során a cseppfolyósított LPG nagy része az expanzió hatására gázzá alakul.

Abban az esetben, ha a lángcsóva a szomszédos tartálykocsi felé irányul, sor kerülhet felhevülésére és egyben másodlagos BLEVE is bekövetkezhet. Az átfejtés helyszínének geometriája és a kiömlő LPG áramlatának iránya nem vezet a tartálykocsi sérüléséhez. Ez az esemény nem valószínű.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései gőzfelhőrobbanás (LVCE) is keletkezhet. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/ 0,4 a CPR 18E [6] (0,6- gőztűz/ 0,4-VCE) szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk környezeti következmények nélkül.

A3 eseményfa

ZFLPG_A3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,64E-04	I			Jettűz	ZFLPG_A3_Jet	5,27E-05
	0,2			Gőztűz	ZFLPG_A3_Göz	1,01E-04
	N	I				
	0,8	0,8	0,6	Kései VCE	ZFLPG_A3_KVCE	6,75E-05
			0,4	Környezetszeny-nyezés	ZFLPG_A3_0	4,22E-05
	N	0,2				

Következmények elemzése

A3		A3 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből						
Alapesemény		ZFLPG-A3						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	3636		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				122,6				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				6,06				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,4				
A cseppek átmérője [um]				196,2				
A kiáramlás időtartama [s]				600				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	Nem éri el		Nem éri el				
	ARH	47,2		27,7				
	ARH/2	77,5		42,4				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	47,2		27,7				
	ARH/2	77,5		42,4				
Jettűz	A láng hossza [m]	34		29				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	63		59				
	17,5 kW/m ²	47		42				
	37,5 kW/m ²	41		36				
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	No hazard		No hazard				
	5 kPa	No hazard		No hazard				
	17 kPa	No hazard		No hazard				
	35 kPa	No hazard		No hazard				
Megjegyzések:								

A VTK csővezetékének sérülése a cseppfolyós LPG folyamatos kiömléséhez vezet, a kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával (konzervatívan feltételezzük a csővezeték sérülését). A távirányítású rendszer sikeres beavatkozása után a kiömlött LPG nem haladja meg a 4 litert, és nem vezet súlyos balesethez. A távirányítású rendszer meghibásodása esetén az operátornak lehetősége van manuális beavatkozásra. Mindkét óvintézkedés meghibásodása esetén a CRP18E ajánlása esetén konzervatívan feltételezzük, hogy az egyik VTK folyamatos kiömlési ideje 10 perc.

Azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a

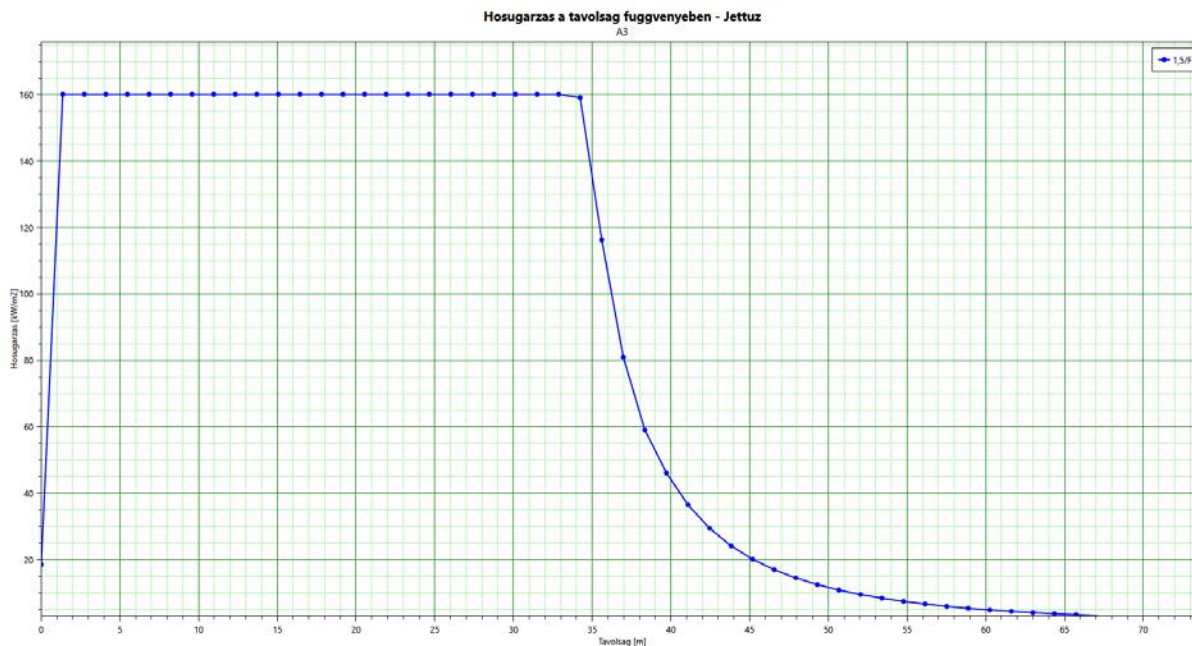
levegővel hígul. Tekintettel a kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira kései gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE keletkezhet.

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

Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétterjed az atmoszférában.

Az A3.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A3.1. ábra ZFLPG_A3_Jet



6.3.5.1.4 A4 A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a tankautó csővezetékéből

A tankautó csővezetékéből való gázkiömlést a következő baleseti eseménysor írja le.

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

A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a tankautó csővezetékéből $2,63E-04$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 2,63E-04

No	Frequency	%	Event
1	2,63E-04	9,99E+01	ZFLPG-TLTA-3251A ZFLPG-A4-IDOTENYEZO ZFLPG-A4-MANUAL ZFLPG-A4-SIS
2	8,40E-08	3,00E-02	ZFLPG-VLTA-3212A ZFLPG-A4-IDOTENYEZO ZFLPG-A4-MANUAL ZFLPG-A4-SIS

ZFLPG_A4 eseményfa- A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a tankautó csővezetékeiből

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogének nagyobb része a kiömlés után azonnal gáz halmazállapotúvá alakul át.

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásnak a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,2 a közepesen és magasan reaktív anyagok folyamatos kiömlése esetében (a kiáramló anyag mennyisége < 10 kg/s). Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,8. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A kései öngyulladás 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 megengedett. A szakirodalom ajánlásai szerint konzervatívan feltételezzük, hogy a késleltetett gyújtás valószínűsége 0,8.

Az azonnali begyulladásnál jettűz alakulhat ki, mivel az anyag nagy sebességgel ömlik ki. Gyúlékony és a saját öngyulladás után kiéghet a felszínen. Feltételezhető, hogy a kiömlés során a cseppfolyósított LPG nagy része az expanzió hatására átalakul gázzá.

Az átfejtés helyszínének geometriája és a kiömlő LPG áramlatának iránya nem vezet egyéb tartálykocsik veszélyeztetéséhez az objektumban. Ez az esemény nem valószínű.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E [6] (0,6- flash/ 0,4-VCE) szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk környezeti következmények nélkül.

A4 eseményfa

ZFLPG_A4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,63E-04	I			Jettűz	ZFLPG_A4_Jet	5,26E-05
	0,2			Gőztűz	ZFLPG_A4_Göz	1,01E-04
	N	I		Kései VCE	ZFLPG_A4_KVCE	6,73E-05
	0,8	0,8	0,6	Környezetszennyezés	ZFLPG_A4_0	4,21E-05
			0,4			
		N				
		0,2				

Következmények elemzése

A4		A4 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a tankautó csővezetékeiből						
Alapesemény		ZFLPG-A4						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	3636		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				122,6				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				6,06				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75				
A cseppek átmérője [um]				196,1				
A kiáramlás időtartama [s]				600				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	Nem éri el		Nem éri el				
	ARH	47,2		27,7				
	ARH/2	77,5		42,4				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	47,2		27,7				
	ARH/2	77,5		42,4				
Jettűz	A láng hossza [m]	34		29				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	63		59				
	17,5 kW/m ²	47		42				
	37,5 kW/m ²	41		36				
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	No hazard		No hazard				
	5 kPa	No hazard		No hazard				
	17 kPa	No hazard		No hazard				
	35 kPa	No hazard		No hazard				
Megjegyzések:								

Azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet, mivel az anyag nagy sebességgel ömlik ki, tűzveszélyes és a meggyulladás után a felszínen éghet.

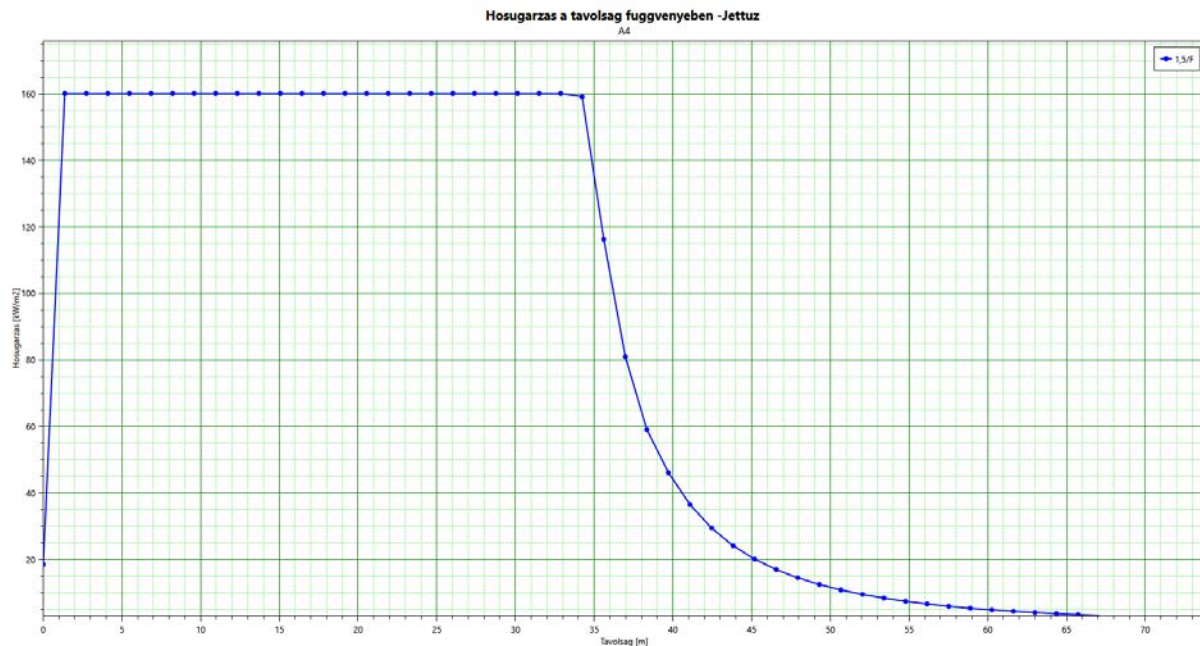
Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. Tekintettel a kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira kései gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE keletkezhet.

A következmények adatlapjában (A4) szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik a környezetben.

Az A4.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A4.1. ábra ZFLPG_A4_Jet



6.3.5.1.5 A5 A gázfázisú LPG folyamatos kétoldali kiömlése a csővezetékéből

Az LPG gáz csővezetékéből való kiömlését a következő baleseti eseménysor írja le.

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

A gáz halmazállapotú LPG folyamatos kétoldali kiömlésének előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsi csővezetékéből $5,27E-04$ év⁻¹.

Top Event frequency F 5,27E-04				
No	Frequency	%	Event	
1	2,63E-04	4,99E+01	ZFLPG-TGVTK-3251A	ZFLPG-A5-IDOTENYEZO ZFLPG-A5-
	MANUAL	ZFLPG-A5-SIS		
2	2,63E-04	4,99E+01	ZFLPG-TGTA-3251A	ZFLPG-A5-IDOTENYEZO ZFLPG-A5-
	MANUAL	ZFLPG-A5-SIS		
3	5,52E-07	1,00E-01	ZFLPG-VGAZ-3211A	ZFLPG-A5-IDOTENYEZO ZFLPG-A5-
	MANUAL	ZFLPG-A5-SIS		

ZFLPG_A5 eseményfa - A gázfázisú LPG folyamatos kétoldali kiömlése a csővezetékekből

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásának a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 10 kg/s-es áramlásnál 0,2 a folyamatosan kiömlő közepesen és magasan reaktív anyagok esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,8. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A kései öngyulladás 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 szakirodalom ajánlásai szerint konzervatívan feltételezzük, hogy a kései gyújtás valószínűsége 0,8.

Az azonnali begyulladásnál jettűz alakulhat ki, mivelhogy az anyag nagy sebességgel ömlik ki, gyúlékony és a saját öngyulladása után kiéghet a felszínen.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E [6] (0,6- flash/ 0,4-VCE) szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk környezeti következmények nélkül.

A5 eseményfa

ZFLPG_A5	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,27E-04	I			Jettűz	ZFLPG_A5_Jet	1,05E-04
	0,2			Gőztűz	ZFLPG_A5_Gőz	2,02E-04
	N	I				
	0,8	0,8	0,6	Kései VCE	ZFLPG_A5_KVCE	1,35E-04
			0,4	Környezetszennyezés	ZFLPG_A5_0	8,42E-05
	N		0,2			

Következmények elemzése

A5		A5 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A gázfázisú LPG folyamatos kétoldali kiömlése a csővezetékéből						
Alapesemény		ZFLPG-A5						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	3850		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középtételei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-22,3				
Kiáramlás sebessége [m/s]				316,3				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				5,3				
A folyadékfázis mennyisége [%]				0				
A cseppek átmérője [um]				0				
A kiáramlás időtartama [s]				725				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	Nem éri el		Nem éri el				
	ARH	26,7		23,5				
	ARH/2	59,7		45,5				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	26,7		23,5				
	ARH/2	59,7		45,5				
Jettűz	A láng hossza [m]	25		27				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	43		43				
	17,5 kW/m ²	31		32				
	37,5 kW/m ²	26		27				
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	No hazard		No hazard				
	5 kPa	No hazard		No hazard				
	17 kPa	No hazard		No hazard				
	35 kPa	No hazard		No hazard				
Megjegyzések:								

Azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet, mivel az anyag nagy sebességgel ömlik ki, tűzveszélyes és a meggyulladás után éghet a felszínen.

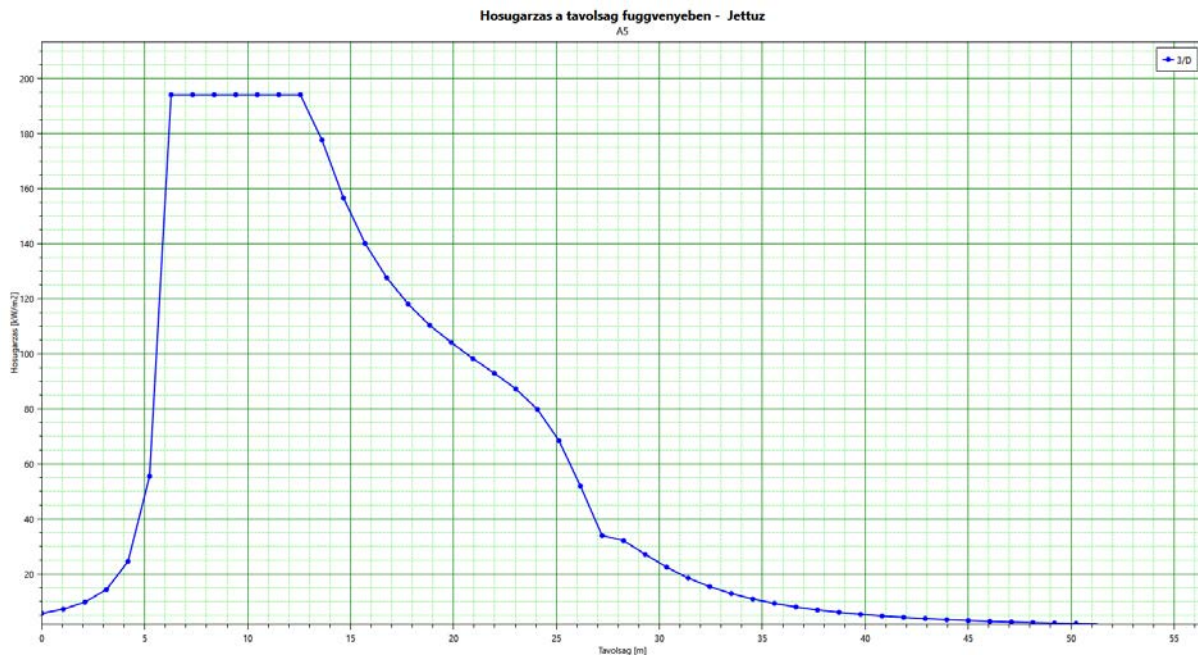
Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitér és végül a levegővel hígul. Tekintettel a kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet.

A következmények adatlapjában (A5) szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik az atmoszférában.

Az A5.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 3/D meteorológiai feltételnél.

A5.1. ábra ZFLPG_A5_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – jettűz)



6.3.5.1.6 A6 Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból

A lehetséges baleseti eseménysor katasztrofális repedést feltételez a TA palástjában és egyben az LPG teljes mennyiségének azonnali kiömlését okozza. Az átfejtés helyszínén csak egy tankautó tartózkodik. Másik tankautó jelenléte az átfejtés helyszínén nem engedélyezett.

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

Az LPG azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a tankautóból az átfejtés helyszínén $3,95 \cdot 10^{-7}$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $3,95 \cdot 10^{-7}$

No	Frequency	%	Event	
1	2,63E-07	6,676+01	ZFLPG-TA-3642H	ZFLPG-TA-IDOTENYEZO
2	1,31E-07	3,33E+01	ZFLPG-TA-3642A	ZFLPG-TA-IDOTENYEZO

ZFLPG_A6 eseményfa – Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból az átfejtés helyszínén

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásának a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,4 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a tankautóknál. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,6. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A kései öngyulladás 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. Az LPG átfejtő területén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlásai szerint feltételezzük, hogy a késői 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 bekövetkezhet abban az esetben, ha a TA környezetében tűz alakul ki, ami felhevíti a nagynyomású tartálykocsit. A tartálykocsi a belső nyomás, vagy pedig a külső sérülés hatására szétnyílik 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/tócsatűz keletkezésének aránya (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) a CPR 18E [6] kiadványból származik.

Kései gyújtás esetén K VCE, esetleg gőztűz alakulhat ki, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya az említett események esetében 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3- gőztűz/ 0,2-VCE/ 0,5 - KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk jelentős környezeti következmények nélkül az emberekre, a létesítményekre és a környezetre.

A6 eseményfa

ZFLPG_A6	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]	
3,95E-07	I		0,33	Tűzgolyó	ZFLPG_A6_Tűzgolyó	5,21E-08	
			0,4	Gőztűz	ZFLPG_A6_Gőz	6,32E-08	
			0,27	Azonnali VCE	ZFLPG_A6_A VCE	4,26E-08	
				Gőztűz	ZFLPG_A6_Gőz	5,69E-08	
	N	I	0,3	Kései VCE	ZFLPG_A6_K VCE	3,79E-08	
			0,2	Kései tócsatűz	ZFLPG_A6_K Tócsa	9,48E-08	
	0,6	0,8	0,5	Környezetszennyezés	ZFLPG_A6_0	4,74E-08	
		N	0,2				

Következmények elemzése

A6		A6 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból az áttejtés helyszínén						
Alapesemény		ZFLPG-A6						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	20000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,91							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				23,7				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				191				
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	34,6		41,7				
	ARH	112,0		115,5				
	ARH/2	157,6		155,3				
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	112,0		115,5				
	ARH/2	157,6		155,3				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	11		11				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	162		162				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	60		62				
	17,5 kW/m ²	32		35				
37,5 kW/m ²	20		24					
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]		A tűzgolyó időtartama [s]				
		143		10				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	453		437				
	17,5 kW/m ²	220		213				
37,5 kW/m ²	147		142					
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	952		927				
	5 kPa	501		472				
	17 kPa	281		257				
	35 kPa	236		212				
Megjegyzések:								

A TA jelentős sérülésekor az LPG teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor (max. 20 t) a környezetbe. Az LPG egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. A diszperzió kezdete azonnali felhő képződése a földfelszín felett. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (A6) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől.

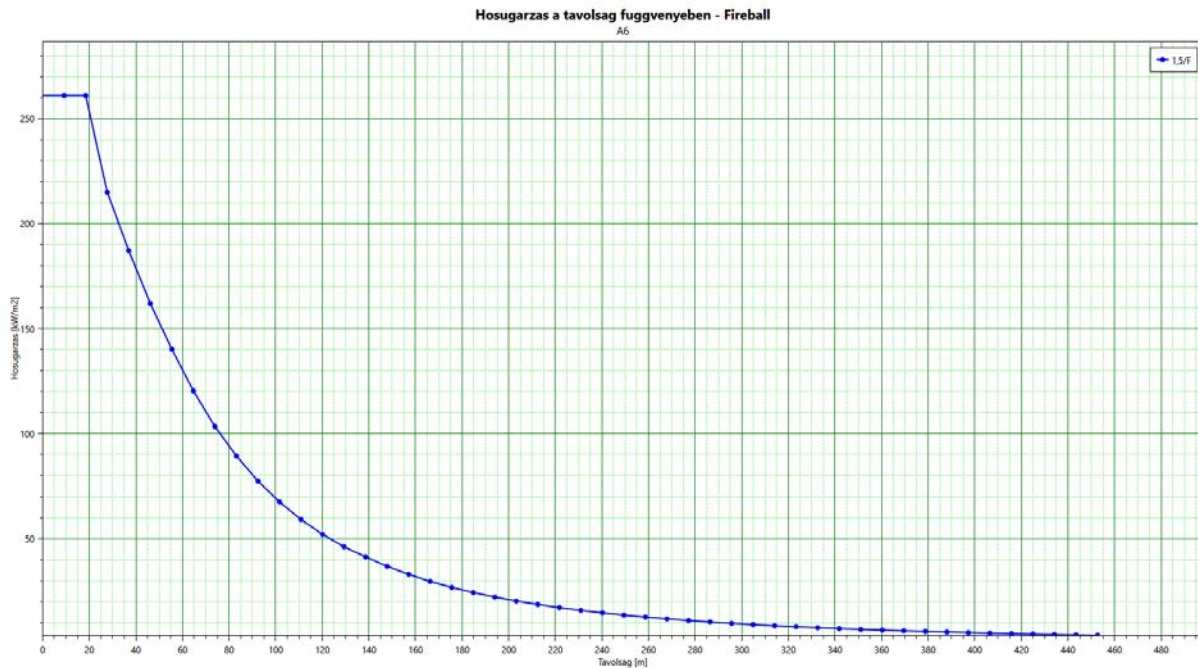
A kialakult felhő azonnali begyulladásakor azonnali VCE, gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő azonnali robbanása, esetleg belobbanása) vagy tűzgolyó keletkezhet.

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

Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik az atmoszférában.

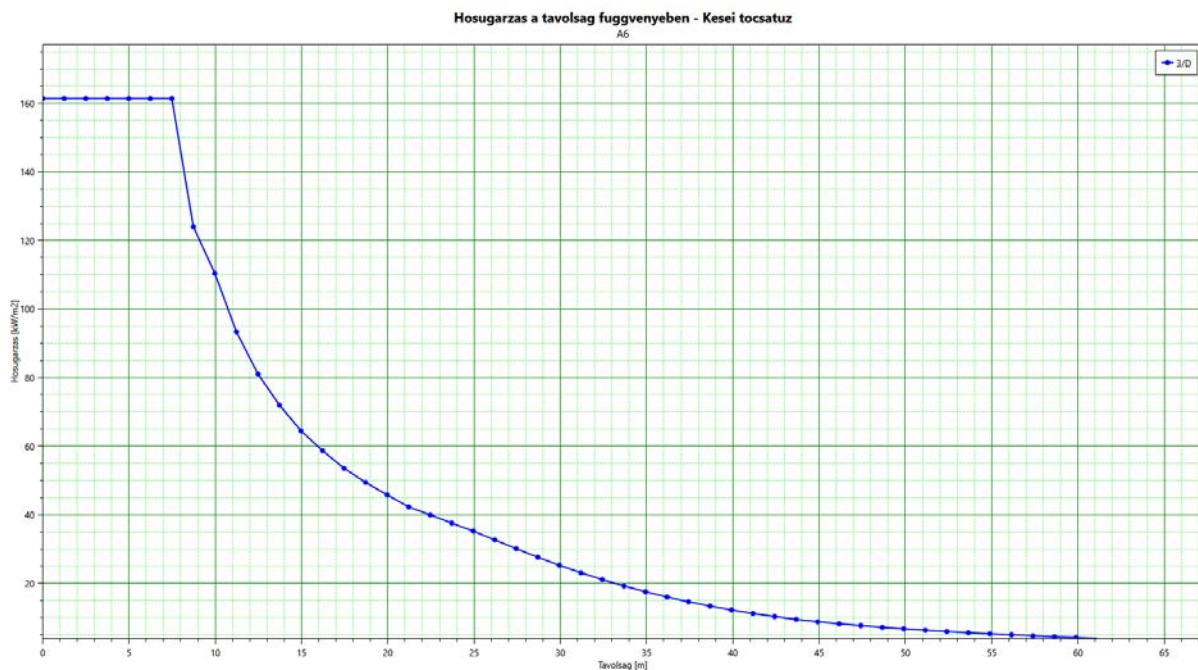
Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszíntől távolságának függvényében az $1,5/F$ meteorológiai feltételek mellett, az A6.1.-es ábrán látható.

A6.1. ábra ZFLPG_A6_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



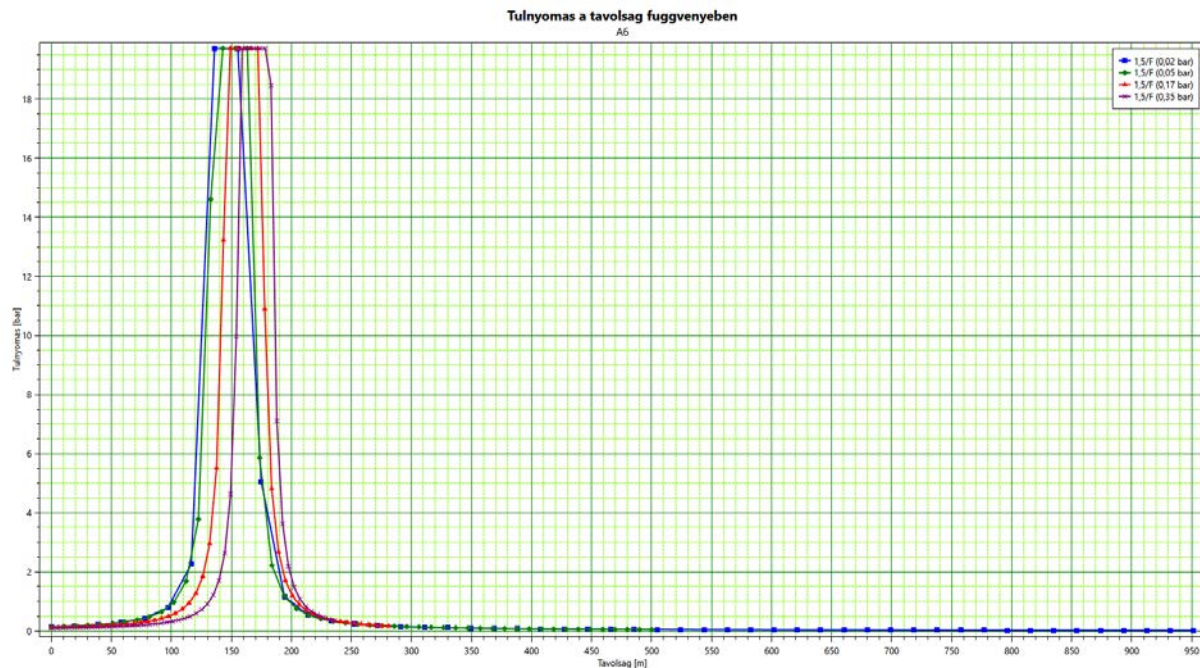
Az A6.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a $3/D$ meteorológiai feltételnél.

A6.2. ábra ZFLPG_A6_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



Az A6.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél –1,5/F meteorológiai feltételek.

A6.3. ábra ZFLPG_A6_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)



6.3.5.1.7 A7 A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a tankautóból

További lehetséges baleseti eseménysor az LPG átfajtás helyszínén a folyamatos cseppfolyós gázkiömlés a TA palástjának meghibásodásakor. Az átfajtás helyszínén csak egy tankautó tartózkodik. Egy másik TA jelenléte az átfajtás helyszínén nem engedélyezett.

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

Az LPG folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága $1,32E-07$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 1,32E-07$

No	Frequency	%	Event	
1	1,32E-07	1,00E+02	ZFLPG-TA-3642B	ZFLPG-A7-IDOTENYEZO

Eseményfa ZFLPG_A7 – Az LPG folyamatos kiömlése a tankautóból az átfajtás helyszínén

Az eseményfa szerkesztésekor több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a végső formát esetleg a súlyos baleset jellegét. Főleg a kiömlés azonnali begyulladásának vagy a késői gyújtásának a lehetséges megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a tankautóknál. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött termék nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A kései öngyulladás valószínűségi értékének meghatározásakor a kiömlés helyszínének meghatározásából indulunk ki a kiváltó forrás jelenléte és a kiömlő anyag reaktivitása alapján. A felhasznált berendezések robbanásbiztos kivitelezésűek. Személyek szabad mozgása nem engedélyezett. Az LPG átfajtó területén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlása 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 öngyulladása után kiéghet a felszínen. Feltételezhető, hogy kiömlés során a cseppfolyósított LPG egy része az expanzió hatására átalakul gázzá és egy része tócsát képez, mely azonnali begyulladás esetén tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűz tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya az említett események esetében 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3- gőztűz/ 0,2-VCE/ 0,5 - KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk környezeti következmények nélkül az emberekre, berendezésekre és a környezetre.

A7 eseményfa

ZFLPG_A7	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]	
1,32E-07	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	ZFLPG_A7_Jet + ATócsa	1,32E-08	
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFLPG_A7_Göz + KTócsa	2,84E-08	
	N	I		Kései VCE	ZFLPG_A7_K VCE	1,90E-08	
	0,9		0,8	0,3	Kései tócsatűz	ZFLPG_A7_Któcsa	4,74E-08
				0,2			
				0,5			
			N		Környezetszennyezés	ZFLPG_A7_0	2,37E-08
		0,2					

Következmények elemzése

A7		A7 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		Az LPG folyamatos kiömlése a tankautóból az áttejtés helyszínén						
Alapesemény		ZFLPG-A7						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	20000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,91							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				119				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				64,4				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				201				
A kiáramlás időtartama [s]				311				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	39,5		32,1				
	ARH	186,7		96,3				
	ARH/2	252,1		130,9				
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	186,7		96,3				
	ARH/2	252,1		130,9				
Jettűz	A láng hossza [m]	93		78				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	184		171				
	17,5 kW/m ²	133		119				
	37,5 kW/m ²	115		102				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	6		3				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	142		109				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	55		43				
	17,5 kW/m ²	40		36				
	37,5 kW/m ²	33		32				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	6		3				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	142		109				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	55		43				
	17,5 kW/m ²	40		36				
	37,5 kW/m ²	33		32				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]		A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa	969		No hazard				
	5 kPa	564		No hazard				
	17 kPa	367		No hazard				
	35 kPa	323		No hazard				
Megjegyzések:								

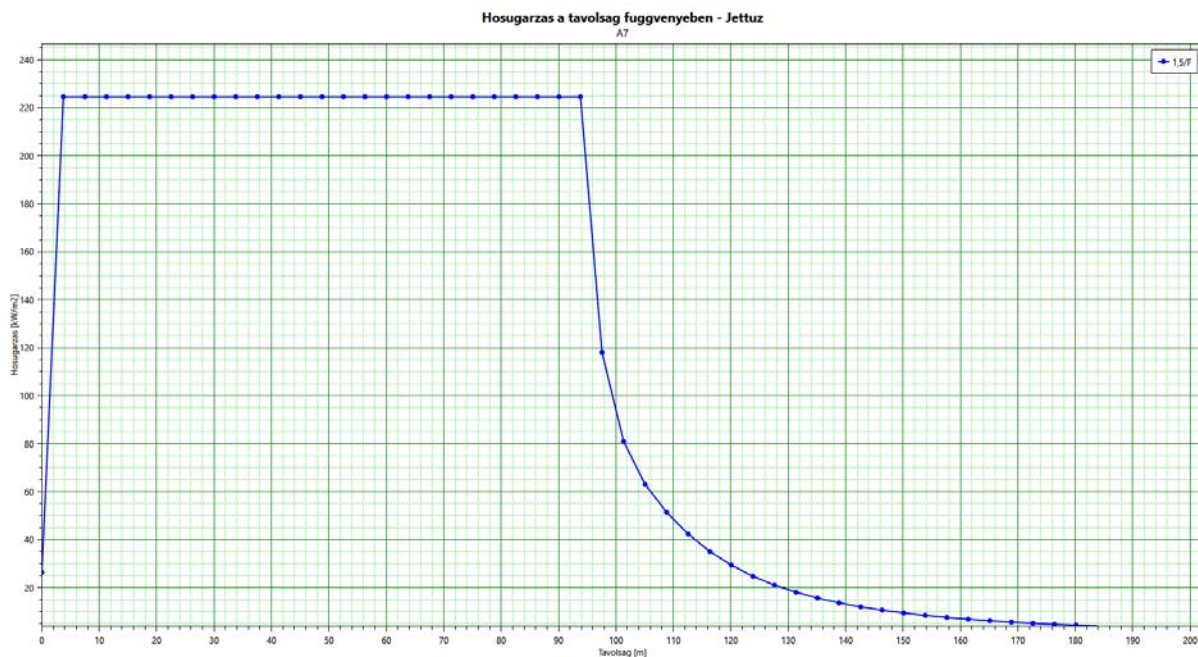
A TA palástjának vagy a csatlakozó csővezeték permének sérülése a cseppfolyós LPG folyamatos kiömléséhez vezet, a kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával. A kiömlést nem lehet megállítani, ezért az LPG teljes mennyiségének kiömlésével számolunk a környezetbe (max. 20 t). A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet. A legkedvezőtlenebb feltételeknél a lángcsóva felmelegedését és a VTK-n másodlagos BLEVE keletkezését okozhatja. Az eseménysor keletkezésének feltétele az automatikus sprinkler hűtőrendszer meghibásodása a VTK-k felett, mely biztosítja a veszélyeztetett VTK hűtését csak az átfedés helyszínén és nem az ideiglenesen tárolt VTK-ét.

Ha nem következik be azonnali begyulladás, az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. Az LPG egy része a forráspont alá hűl, és tűzveszélyes folyadéktócsát képez az LPG gyors elpárolgásával. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapjában (A7) szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

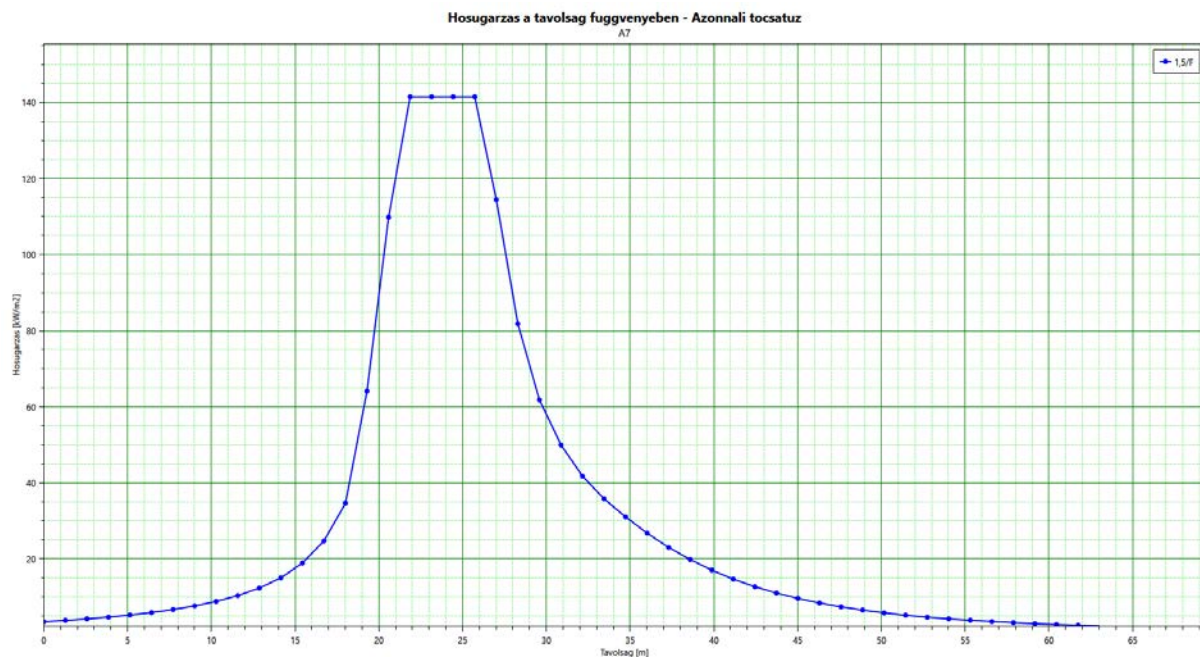
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik az atmoszférában.

Az A7.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

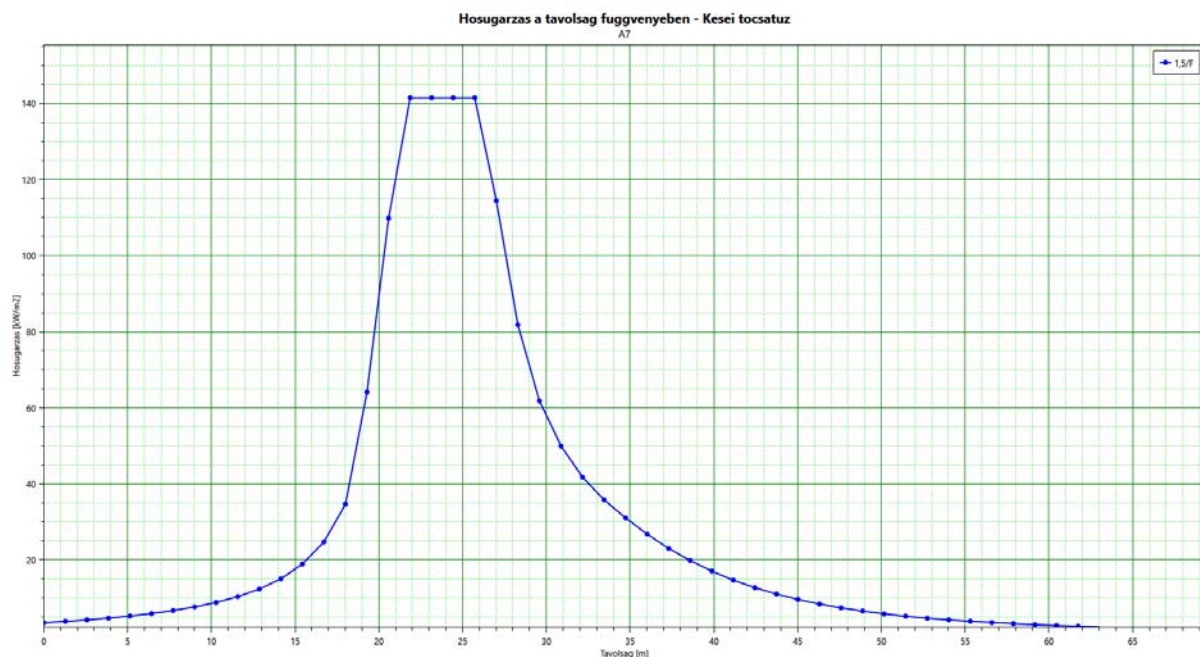
A7.1. ábra ZFLPG_A7_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – jettűz)



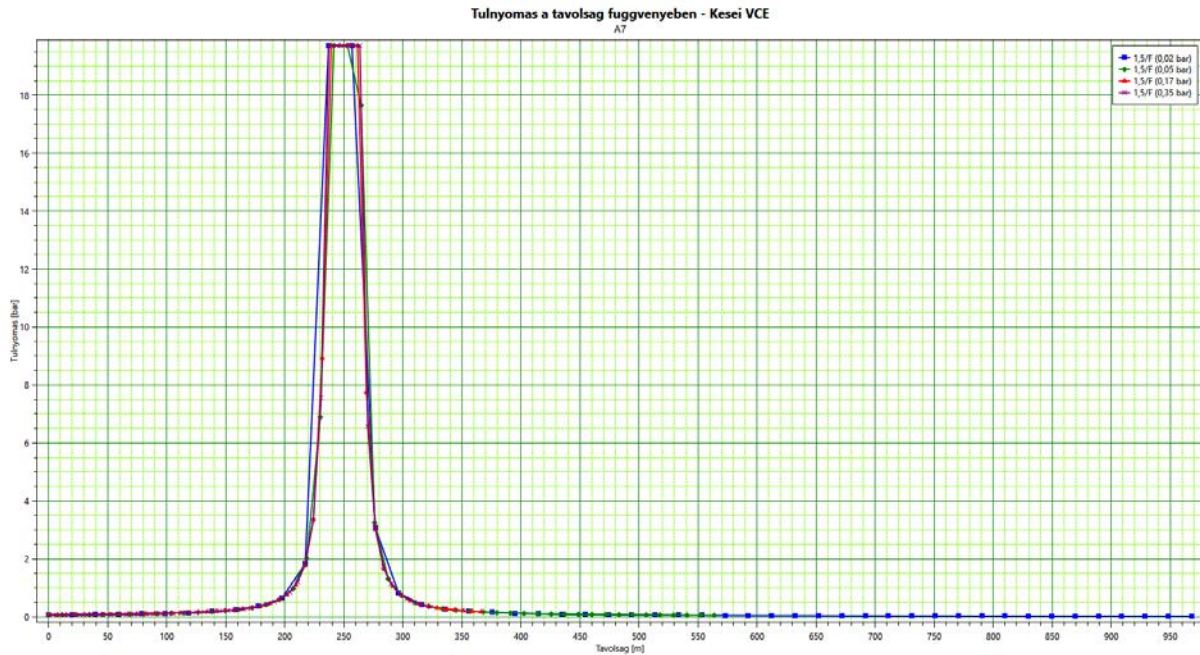
Az A7.2.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A7.2. ábra: ZFLPG_A7_ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)


Az A7.3.-es ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A7.3. ábra ZFLPG_A7_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)


Az A7.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

A7.3. ábra ZFLPG_A7_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)

6.3.5.1.8 Legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az A eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek.

A eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m²	17,5 kW/m²	37,5 kW/m²
	Tűzgolyó	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Technoszer Kft., Omega GM Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., FM Vas Szerviz Center Kft., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., Mea Gold Kft., környező vállaltok
	Jettűz	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.	szomszédos VTK, vasútvonal
	Tócsatűz	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.,	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., FER	

		Petroszolg Zrt., FER, Neo Property Services Zrt., Civil BSZ Zrt., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., Mea Gold Kft		
	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
Túlnyomás	VCE kései gyújtás	A finomító területén tartózkodó valamennyi munkavállaló, az ipari park területén lévő valamennyi vállalat, Zalaegerszeg, az északon lévő lakóövezet, Zalabesenyő, vasútvonat	szomszédos VTK, vasútvonat, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Technoszer Kft., Omega GM Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonat, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., környező vállaltok

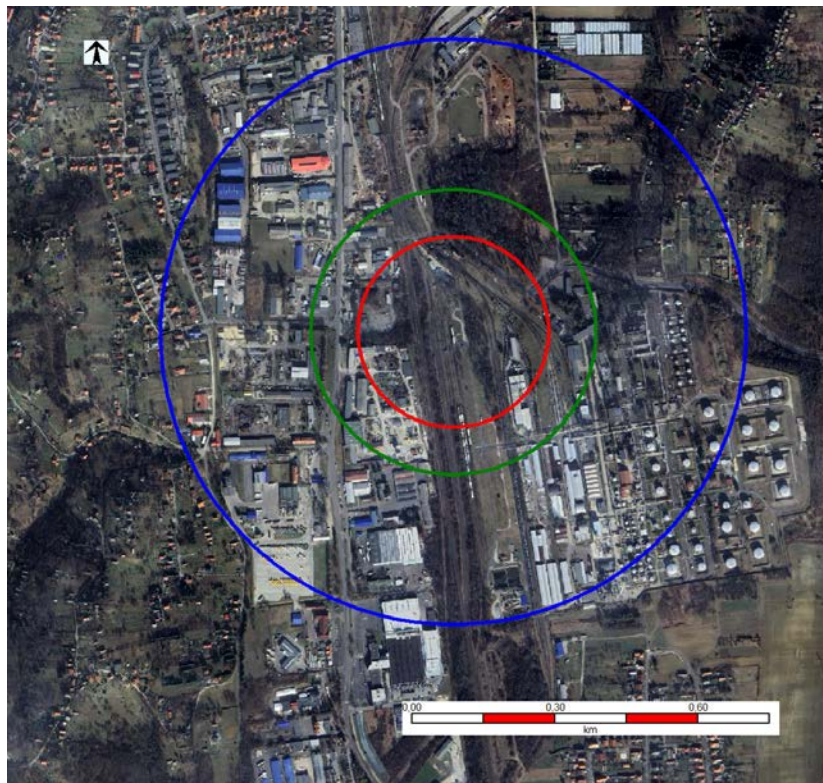
6.3.5.1.8.1 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – A1 eseménysor

A VTK palástjának jelentős sérülésekor az LPG teljes mennyisége (max. 47,15 t) a környezetbe jut. Kiömlés után az LPG azonnal gőzzé válik, és robbanóképes felhő keletkezik.

A diszperzió kezdetekor a földfelszín felett azonnal felhő keletkezik. A felhő tovább terjeszkedik, kitágul, és egyidejűleg hígul a levegővel. A következmények kártyájában (A1 kártya) fel vannak tüntetve az alsó és a felső robbanási határ legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

A keletkezett felhő azonnali begyulladásakor kései VCE, gőztűz (a robbanóképes gőzfelhő azonnali berobbanása, esetleg lángra lobbanása) vagy tűzgolyó keletkezhet. A VCE robbanásnak súlyosabb következményei vannak. Ennél az eseménynél lökőhullám keletkezik (dominóhatás áll fenn). A gőztűznek csak rövid ideig tartó hőhatásai vannak és nem jelent veszélyt a környező berendezésekre. A tűzgolyónak rövid ideig tartó hőhatásai vannak a környező berendezésekre. Ez a végesemény azonban csak kis valószínűséggel fordul elő. A következő ábrákon az említett végesemények legrosszabb eseteinek hatótávolságai láthatók.

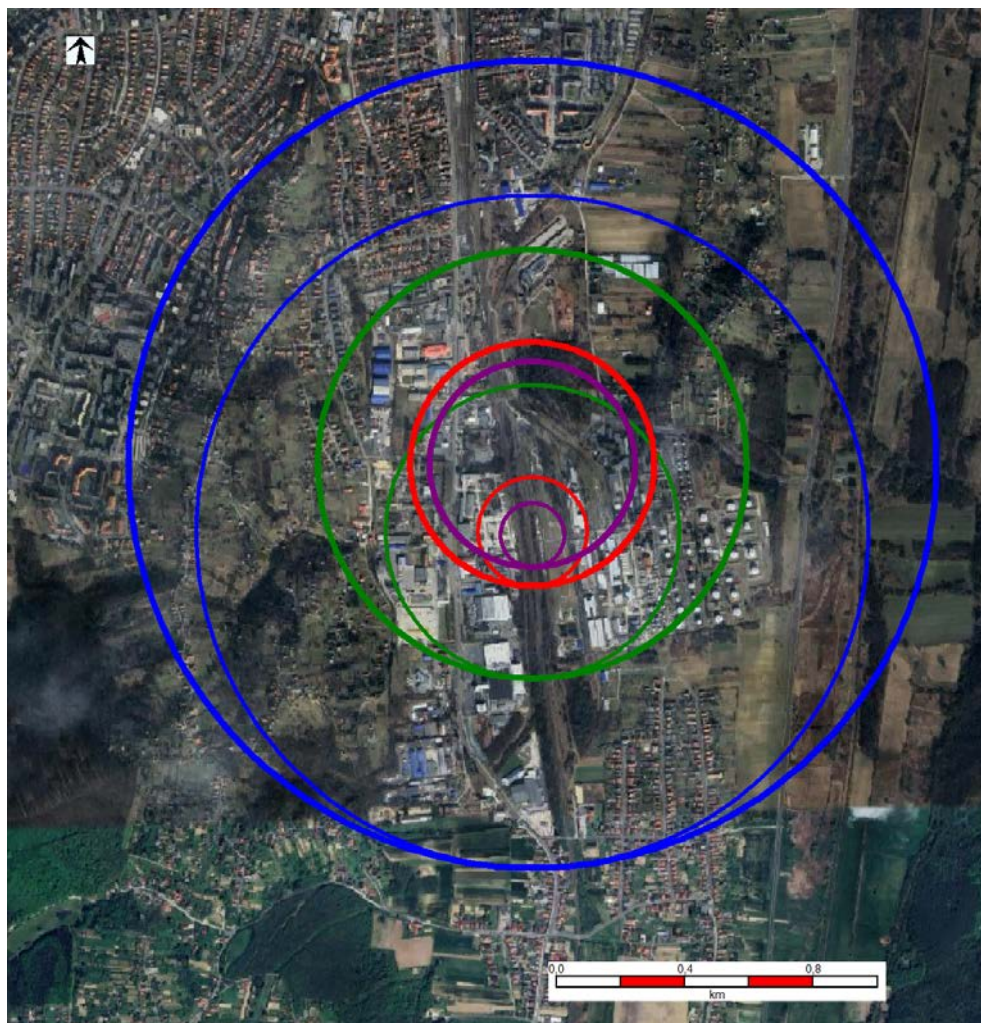
Tűzgolyó esetén (6.3.5.1.8.1.1. ábra) a hőszugárzás 3 szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.







6.3.5.1.8.1.1. ábra A1 eseménysor Tűzgolyó - 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 tovább tartó expozíció esetén

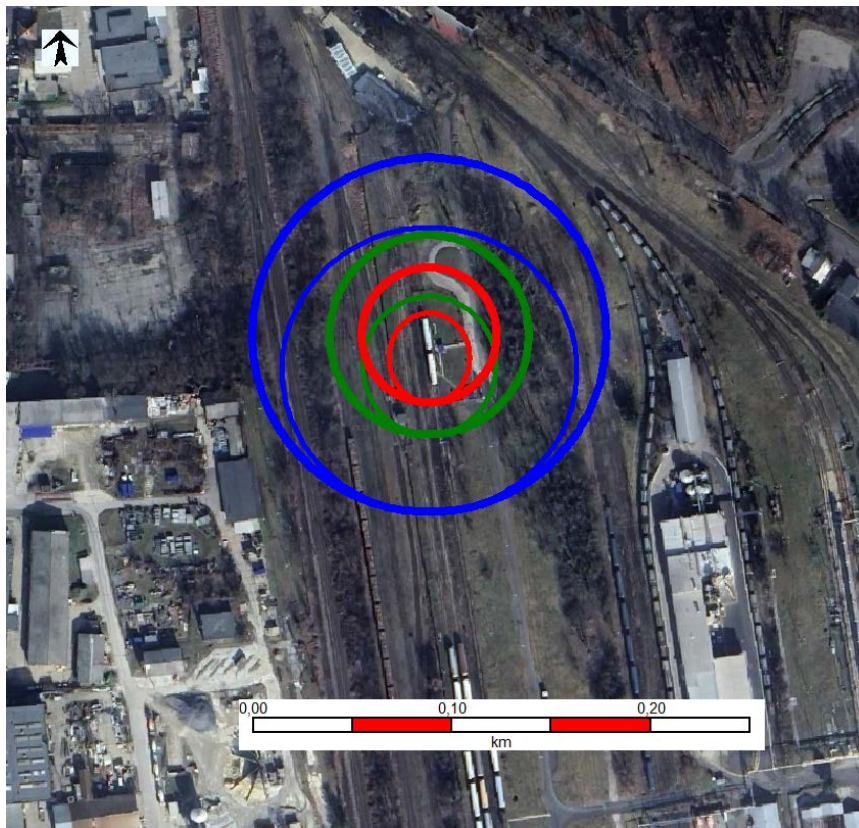
Ha az azonnali begyulladás nem következik be, a felhő fokozatosan kitágul és a szél irányában terjed. Bármely időpontban meggyulladhat, és kései robbanást okozhat. Az A1-s kártyán szereplő hatótávolságok a legrosszabb esetet mutatják be, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől mért legnagyobb távolságban iniciálódik, miközben a robbanóanyag koncentrációja állandóan az ARH és az FRH értékek között lesz, és a robbanóanyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett van. Kései VCE (6.3.5.1.8.1.2. ábra) esetén a már említett túlnyomás négy szintje van ábrázolva. Az ábra az effektív övezetet is ábrázolja. Ez az a terület, amely különböző szélirányok esetében lenne érintve a nyomáshatások következtében.



6.3.5.1.8.1.2. ábra A1 eseménysor kései VCE - túlnyomás

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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.1.8.1.3. 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 hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



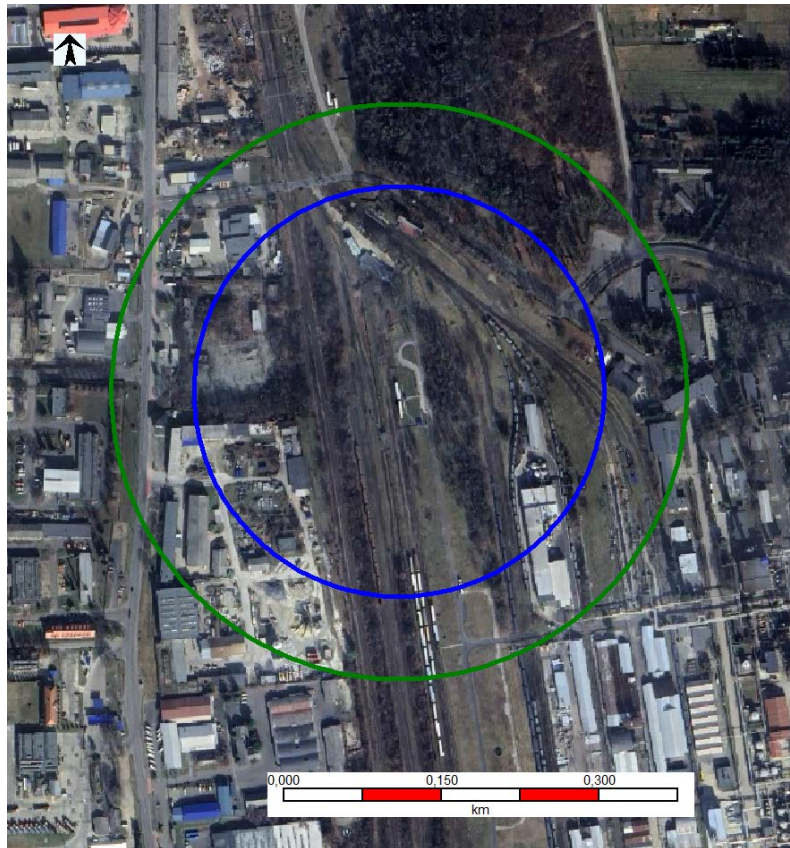
6.3.5.1.8.1.3. ábra A1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

- 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 tovább tartó expozíció esetén

Ha a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, biztonságosan eloszlódik a környezetben.

6.3.5.1.8.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – A2 eseménysor

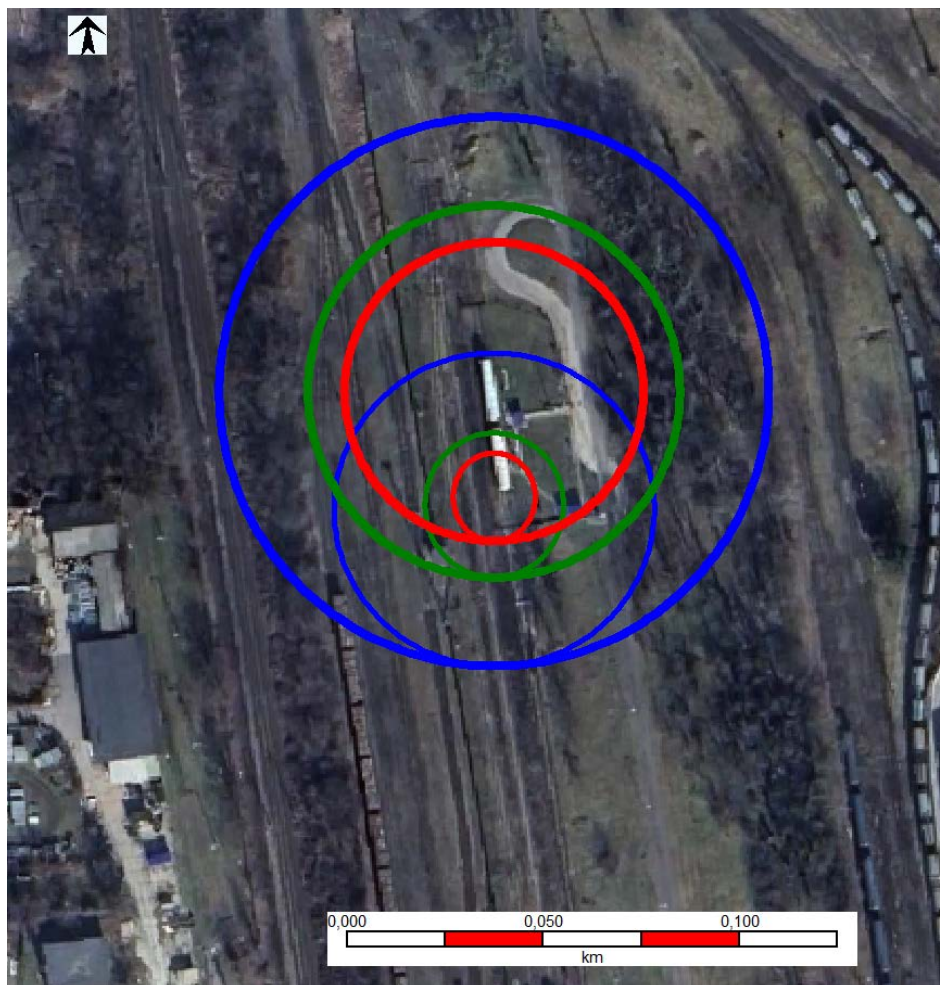
A gőztűz határa (6.3.5.1.8.2.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes személy meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.1.8.2.1. ábra A2 eseménysor Gőztűz

——— ARH/2
——— ARH

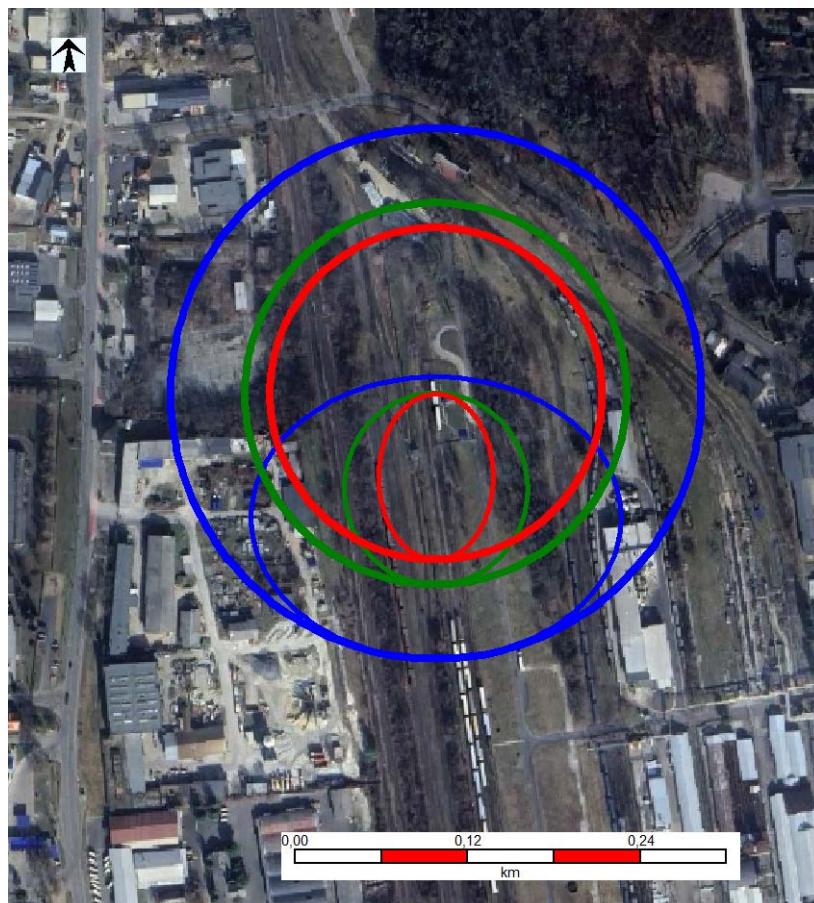
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.1.8.2.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.1.8.2.2. ábra A2 – Azonnali tócsatűz – 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 tovább tartó expozíció esetén

Jettűz esetén (6.3.5.1.8.2.3. 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.



6.3.5.1.8.2.3. ábra A2 - 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 tovább tartó expozíció esetén

6.3.5.2. B. Vasúti tartálykocsik a mellékvágányon (a lefejtés helyszínén kívül)

6.4.5.2.1. ábra A modell rendszerhatárainak ábrázolása

Az ideiglenesen tárolt vasúti tartálykocsik esetében, palástsérülés lehetséges. Az esemény következménye az LPG kiömlése a környezetbe.

A hibafák szerkesztése a lehetséges LPG kiömlés megítélése alapján történt, amely súlyos balesethez vezethet. Az ideiglenesen tárolt vasúti tartálykocsiból az LPG azonnali és folyamatos kiömlése lehetséges. A kis valószínűségű vasúti tartálykocsi katasztrofális palástsérülése esetén a tartálykocsi teljes tartalmának azonnali kiömlésével számolunk. A részleges tartálykocsi sérülés következménye lehet az összes anyag kiömlése a környezetbe egy repedésen keresztül. Elemzésünkben ennek átmérője a legnagyobb csatlakozási csővezeték átmérőjének felel meg.

A vasúti tartálykocsik ideiglenes tárolása három vágányon történik.

6.3.5.2.1 B1 Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból (a mellékvágányon, a lefejtés helyszínén kívül)

A lehetséges eseménysor a vasúti tartálykocsik mellékvágányán a katasztrofális palástrepedés és az LPG teljes mennyiségének azonnali kiömlése. A vasúti tartálykocsik a nemzetközi RID előírások szerint vannak ellenőrizve. A helyszínszemle eredményeiből és a működés leírásából következik, hogy a mechanikus sérülést okozó külső hatások valószínűsége elhanyagolható.

Az LPG lehetséges kifolyása a szomszédos vagonból a mellékvágányon (ideiglenesen tárolt VTK-k) és azt követően a nem sérült VTK szétrepedése az alatta keletkezett tűz következtében a hibafában van megoldva. E hozzájárulás jellemzi az alapeseményt, melynek gyakorisága $1,00E-06$ – külső tüzeset, amely a szomszédos VTK-n keletkezett és dominóhatáshoz vezet az egyes VTK-k között.

E hozzájárulás a hibafában a mellékvágányon álló VTK-k esetében lett figyelembe véve azonnali anyagkiömlés esetén a VTK-ból, amikor feltételezzük, hogy egy alapesemény csak egy csúcsememényhez vezethet, vagyis nem feltételezzük, hogy a külső tüzeset folyamatos kiömlést okoz, hanem csak azonnalit.

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

Az LPG azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon $1,51E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 1,510E-06$

No	Frequency	%	Event
1	1,00E-06	6,62E+01	ZFMV-VTK-3642H
2	5,00E-07	3,31E+01	ZFMV-VTK-3642A
3	1,00E-08	6,62E-01	ZFMV-B1-FOLDRENGES

ZFOM_B1 eseményfa – Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogén nagy része a kiömlés után közvetlenül elillan.

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főképpen a kiömlés azonnali, vagy pedig késői gyújtásának megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás

valószínűsége 0,8 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a vasúti tartálykocsikban. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött LPG nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A késői 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 mellékvágányon tartózkodó VTK-ik területén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlásai szerint feltételezzük, hogy a késői gyújtás valószínűsége 0,8.

Azonnali begyulladás esetén tűzgolyó keletkezhet, ellenkező esetben tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik. A tűzveszélyes gőzfelhő gőztűz keletkezéséhez vagy azonnali VCE robbanásához vezet. BLEVE esemény abban az esetben következhet be, ha a VTK 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). A Gőztűz (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) keletkezésének aránya a CPR 18E [6] kiadványból származik.

Kései gyújtás esetén K VCE, esetleg gőztűz alakulhat ki, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya az említett események esetében 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3- gőztűz/ 0,2-VCE/ 0,5 - KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk környezeti következmények nélkül az emberekre, berendezésekre és a környezetre.

B1 eseményfa

ZFMV_B1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]	
1,51E-06	I 0,8		0,33	Tűzgolyó	ZFMV_B1_Tűzgolyó	3,99E-07	
			0,4	Gőztűz	ZFMV_B1_Gőz	4,83E-07	
			0,27	Azonnali VCE	ZFMV_B1_AVCE	3,26E-07	
				Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFMV_B1_Gőz+Któcsa	7,25E-08	
	N 0,2	I 0,8	0,3	Kései VCE	ZFMV_B1_KVCE	4,83E-08	
			0,2	Kései tócsatűz	ZFMV_B1_Któcsa	1,21E-07	
			0,5				
		N 0,2			Környezetszennyezés	ZFMV_B1_0	6,04E-08

Következmények elemzése

B1		B1 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon						
Alapesemény		ZFMV-B1						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	47150		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				23,7				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,3				
A cseppek átmérője [um]				191				
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	54,3		62,2				
	ARH	164,5		157,9				
	ARH/2	221,9		209,7				
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	164,5		157,9				
	ARH/2	221,9		209,7				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	18		17				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	165		165				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	88		89				
	17,5 kW/m ²	46		50				
37,5 kW/m ²	29		34					
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]		A tűzgolyó időtartama [s]				
		190		13				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	612		588				
	17,5 kW/m ²	298		288				
37,5 kW/m ²	200		193					
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	1254		1225				
	5 kPa	666		625				
	17 kPa	380		340				
	35 kPa	320		288				
Megjegyzések:								

A VTK jelentős sérülésénél az LPG teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor (max. 47,15 t) a környezetbe. Az LPG egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. A diszperzió kezdete azonnali felhő képződése a földfelszín felett. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (B1-es adatlap) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől. A

konzervatív megközelítés értelmében az egyes időlegesen tárolt VTK-k esetében a balesetek következményeinek kölcsönhatásain belül figyelembe vettük a külső tüzesetet a hibafában az azonnali anyagkiömlés esetében a VTK-ból, mint alapeseményt, mely másodlagos eseményt idézhet elő, vagyis dominóhatást az 1., 2. és 3. vágányon álló VTK-k között.

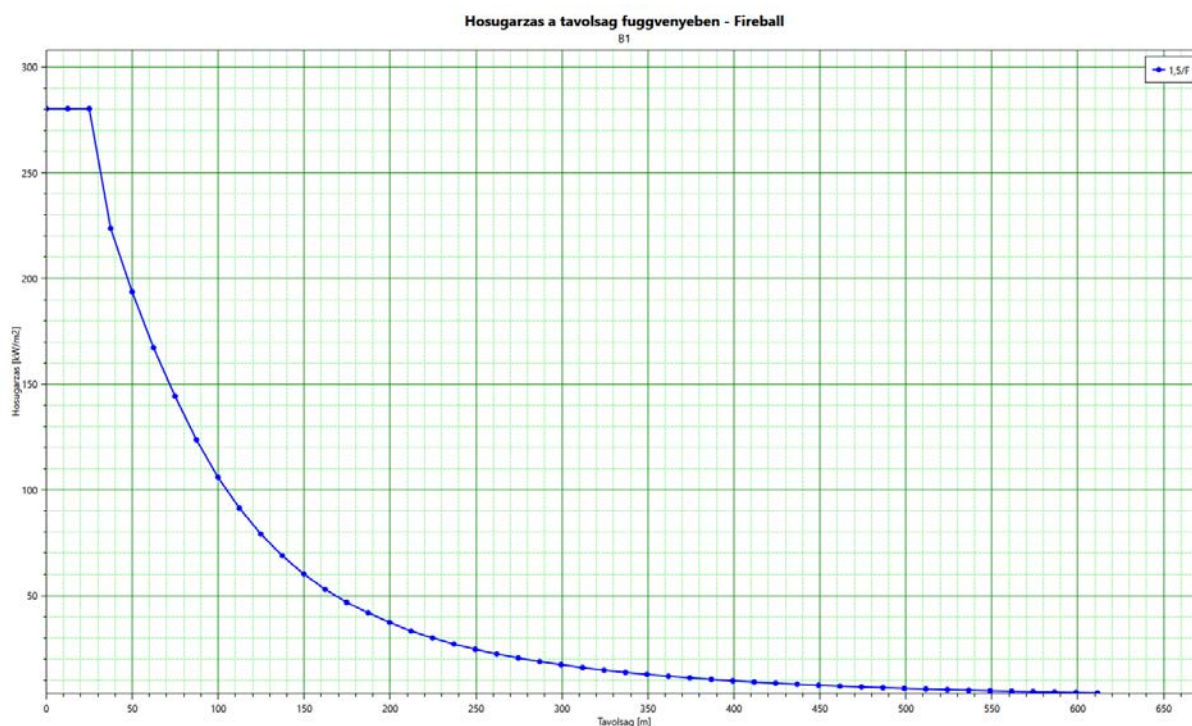
A kialakult felhő azonnali begyulladásakor azonnali VCE, gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő azonnali robbanása, esetleg belobbanása) vagy tűzgolyó keletkezhet.

Ha nem kerül sor azonnali begyulladásra, akkor a felhő fokozatosan kitágul és a szél irányába terjed. Bármely pillanatban begyulladhat, és késői robbanást okozhat. A B1-es adatlapban feltüntetett hatótávolságok a legrosszabb esetet képviseli, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől mért legnagyobb távolságban iniciálódik, miközben a robbanóanyag koncentrációja állandóan az ARH és az FRH értékek között lesz, és a robbanóanyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett van.

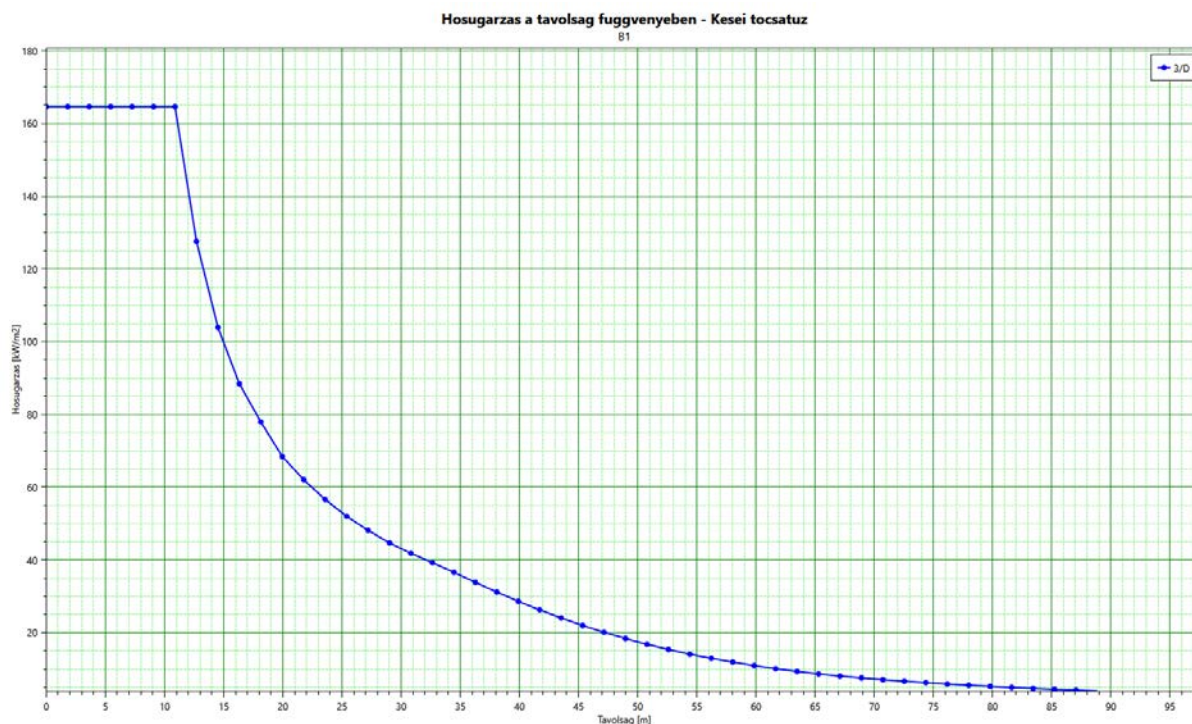
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik az atmoszférában.

Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az $1,5/F$ meteorológiai feltételek mellett, a B1.1.-es ábrán látható.

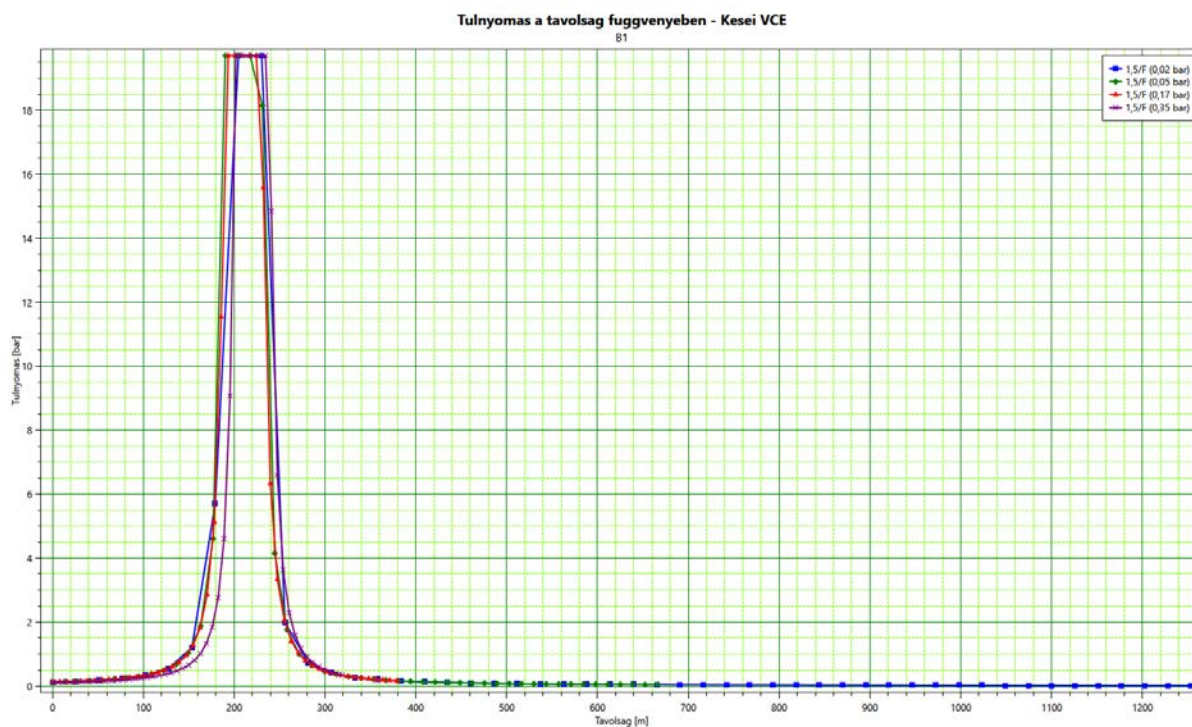
B1.1. ábra ZFMV_B1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



A B1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a $3/D$ meteorológiai feltételnél.

B1.2. ábra ZFMV_B1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)


A B1.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

B1.3. ábra ZFMV_B1_K VCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)


6.3.5.2.2 B2 A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon

További lehetséges baleseti eseménysor a vasúti tartálykocsik mellékvágányán a folyamatos cseppfolyós gázkiömlés a VTK-ból a tartálykocsi palást tömítésének és peremének meghibásodásakor.

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

Az LPG folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon $5,00E-07$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 5,000E-07$

No	Frequency	%	Event
1	$5,00E-07$	$1,00E+02$	ZFMV-VTK-3642B

ZFOM_B2 eseményfa – A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogén nagy része a kiömlés után közvetlenül elillan.

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 gyújtásának megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a közepesen és magasan reaktív anyagok folyamatos kiömlése esetében a vasúti tartálykocsiknál. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött LPG nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

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 mellékvágányon tartózkodó VTK-k területén nincs kiváltó forrás. A szakirodalom ajánlásai szerint 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 kiéghet a felszínen. Feltételezhető, hogy kiömlés során a cseppfolyósított LPG egy része az expanzió hatására átalakul gázzá, és egy része tócsát képez, melynek azonnali begyulladás esetén tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3-flash/0,2-VCE/0,5-KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk jelentős környezeti következmények nélkül, az emberekre, a berendezésekre és a környezetre.

B2 eseményfa

ZFMV_B2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz / Tócsatűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-07	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	ZFMV_B2_Jet + ATócsa	5,00E-08
	0,1					
	N	I		Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFMV_B2_Gőz + KTócsa	1,08E-07
	0,9	0,8	0,3			
				Kései VCE	ZFMV_B2_K VCE	7,20E-08
				Kései tócsatűz	ZFMV_B2_Któcsa	1,80E-07
		N		Környezetszeny-nyezés	ZFMV_B2_0	9,00E-08
		0,2				

Következmények elemzése

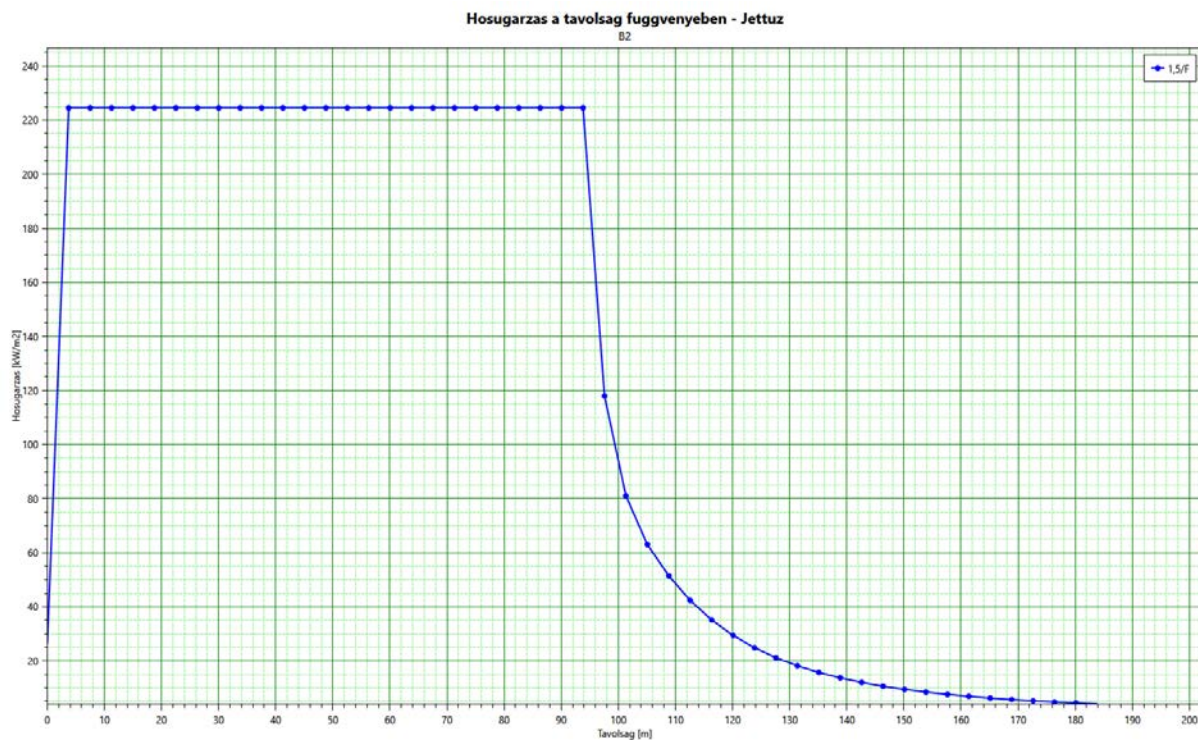
B2		B2 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a mellékvágányon						
Alapesemény		ZFMV-B2						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	47150		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				118,3				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				64,4				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				200,6				
A kiáramlás időtartama [s]				732				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	40,2		32,1				
	ARH	194,5		96,4				
	ARH/2	273,0		131,0				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	194,5		96,4				
	ARH/2	273,0		131,0				
Jettűz	A láng hossza [m]	93		77				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	184		171				
	17,5 kW/m ²	133		119				
	37,5 kW/m ²	115		102				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	9		5				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	157		133				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	70		53				
	17,5 kW/m ²	48		41				
	37,5 kW/m ²	38		35				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	9		5				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	157		133				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	70		53				
	17,5 kW/m ²	48		41				
	37,5 kW/m ²	38		35				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]		A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa	989		No hazard				
	5 kPa	584		No hazard				
	17 kPa	387		No hazard				
	35 kPa	343		No hazard				
Megjegyzések:								

A VTK palástjának vagy a csatlakozó csővezeték permének 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 (max. 47,15 t). A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet. Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. Az LPG egy része a forráspont alá hűl, és tűzveszélyes folyadéktócsát képez az LPG gyors elpárolgásával. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapjában (B2 adatlap) szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

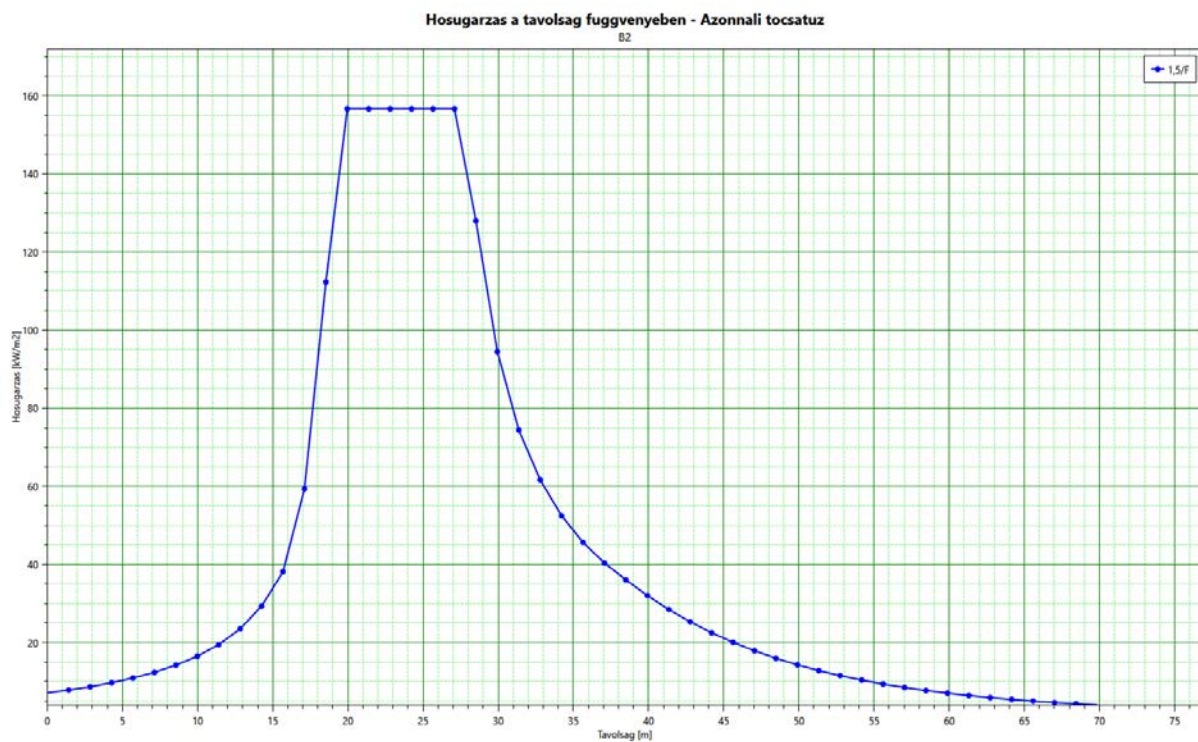
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétterjed a környezetben.

A B2.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

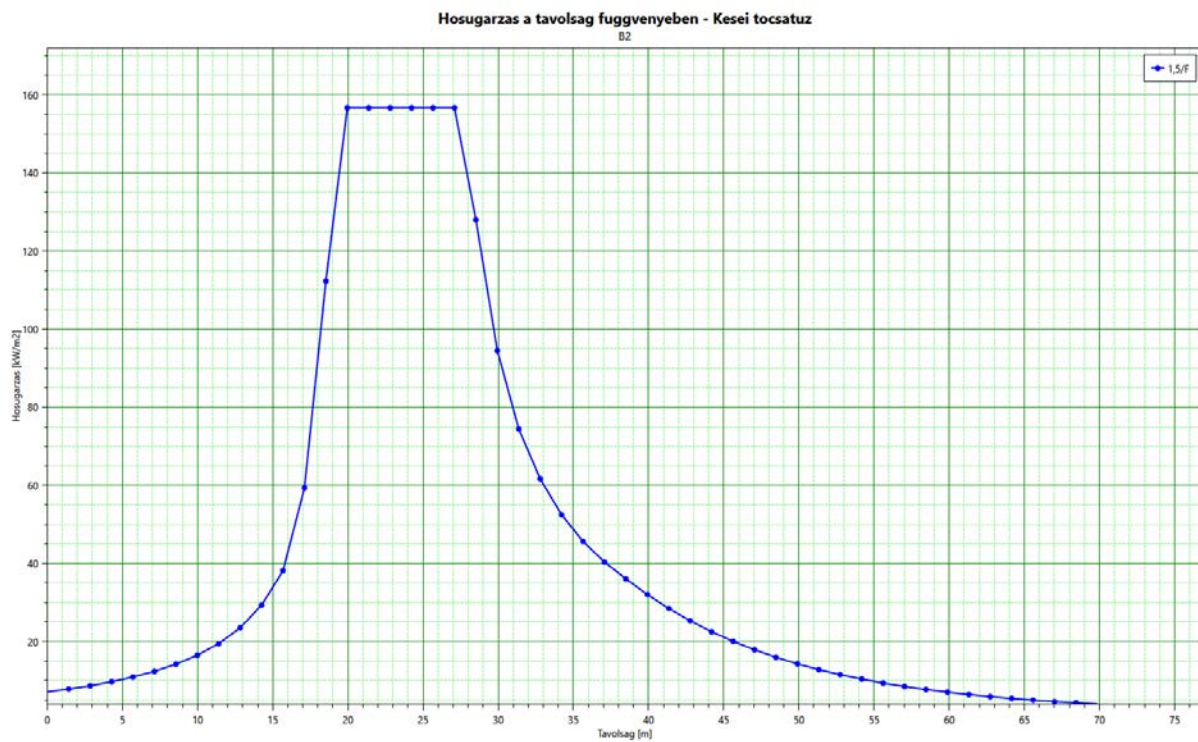
B2.1. ábra ZFMV_B2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – jettűz)



A B2.2.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

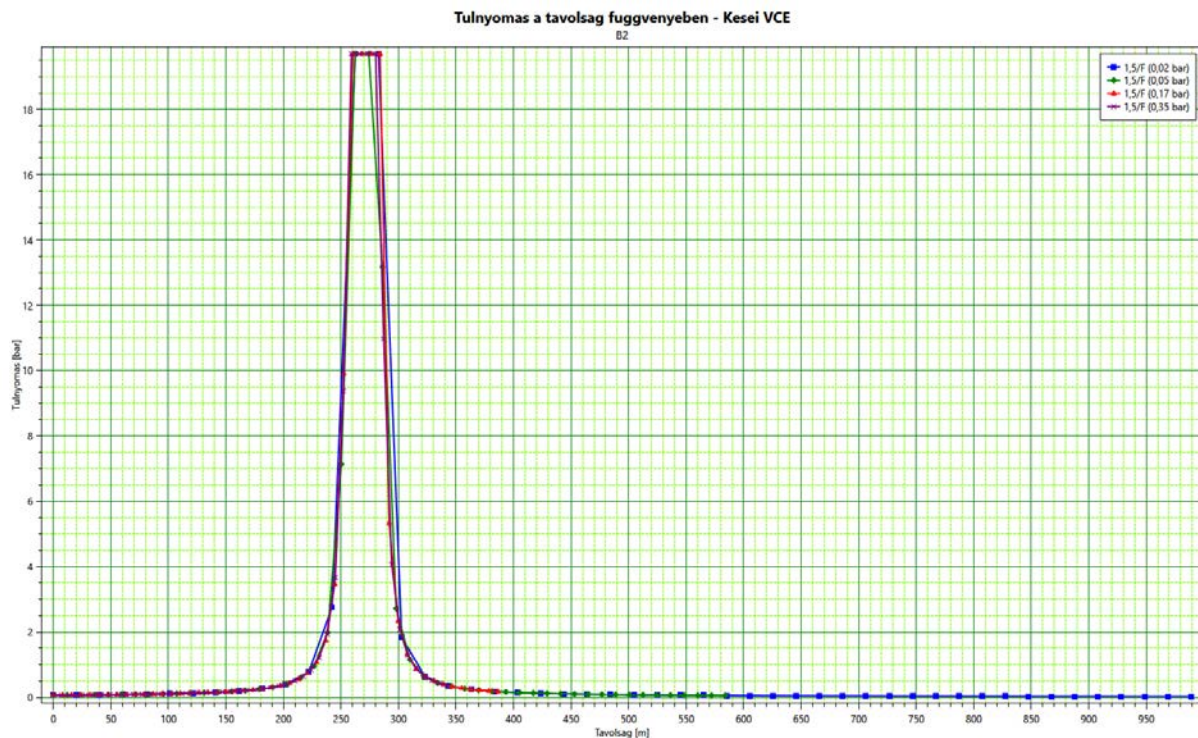
B2.2. ábra: ZFMV_B2_ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)

A B2.3.-as ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B2.3. ábra ZFMV_B2_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)

A B2.4.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

B2.4. ábra ZFMV_B2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)



6.3.5.2.3 Legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a B eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek.

B eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
		4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
Hősugárzás	Tűzgolyó	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Technoszer Kft., Omega GM Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., FM Vas Szerviz Center kft., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold, környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., Mea Gold, környező vállaltok

	Jettűz	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.	szomszédos VTK, vasútvonal
	Azonnali tócsatűz	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal
	Kései tócsatűz	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal
	Koncentráció	ARH/2	ARH	
Gőztűz		szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., Petroszolg Zrt., FER, Neo Property Services Zrt., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., Mea Gold Kft	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., FER, Mea Gold Kft	
	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
Túlnyomás	VCE kései gyújtás	A finomító területén tartózkodó valamennyi munkavállaló, az ipari park területén lévő valamennyi vállalat, Zalaegerszeg, az északon lévő lakóövezet, Zalabesenyő, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Technoszer Kft., Omega GM Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., Mea Gold Kft., környező vállaltok

6.3.5.2.3.1 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – B1 eseménysor

A VTK palástjának jelentős sérülésekor az LPG teljes mennyisége (max. 47,15 t) a környezetbe jut.

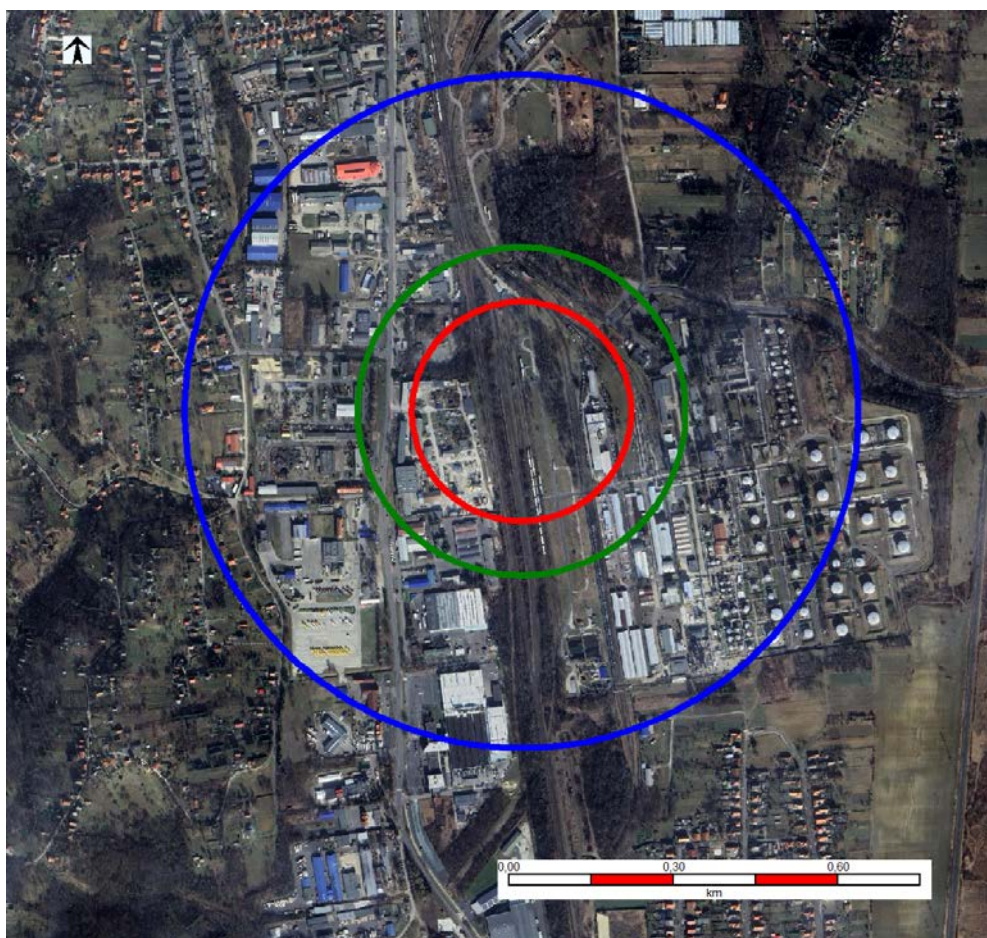
A kiömlés után az LPG azonnal gőzzé válik, és robbanóképes felhő keletkezik.

A diszperzió kezdetekor a földfelszín felett azonnal felhő keletkezik. A felhő tovább terjeszkedik, kitágul, és egyidejűleg hígul a levegővel. A következmények kártyájában (B1 kártya) fel vannak tüntetve az alsó és a felső robbanási határ legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

A keletkezett felhő azonnali begyulladásakor kései VCE, gőztűz vagy tűzgolyó keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali berobbanása, esetleg lángra lobbanása). A VCE

robbanásának súlyosabb következményei vannak, mivel ennél az eseménynél lökőhullám keletkezik (dominóhatás áll fenn). A gőztűznek csak rövid ideig tartó hőhatásai vannak és nem jelent veszélyt a környező berendezésekre. A tűzgolyónak is csak rövid ideig tartó hőhatásai vannak a környező berendezésekre, de ez a végesemény csak nagyon kis valószínűséggel fordul elő. Egyidejűleg a tűzveszélyes folyadék is meggyulladhat, és így tócsatűz keletkezhet. A következő ábrákon az említett végesemények legrosszabb eseteinek hatótávolságai láthatók.

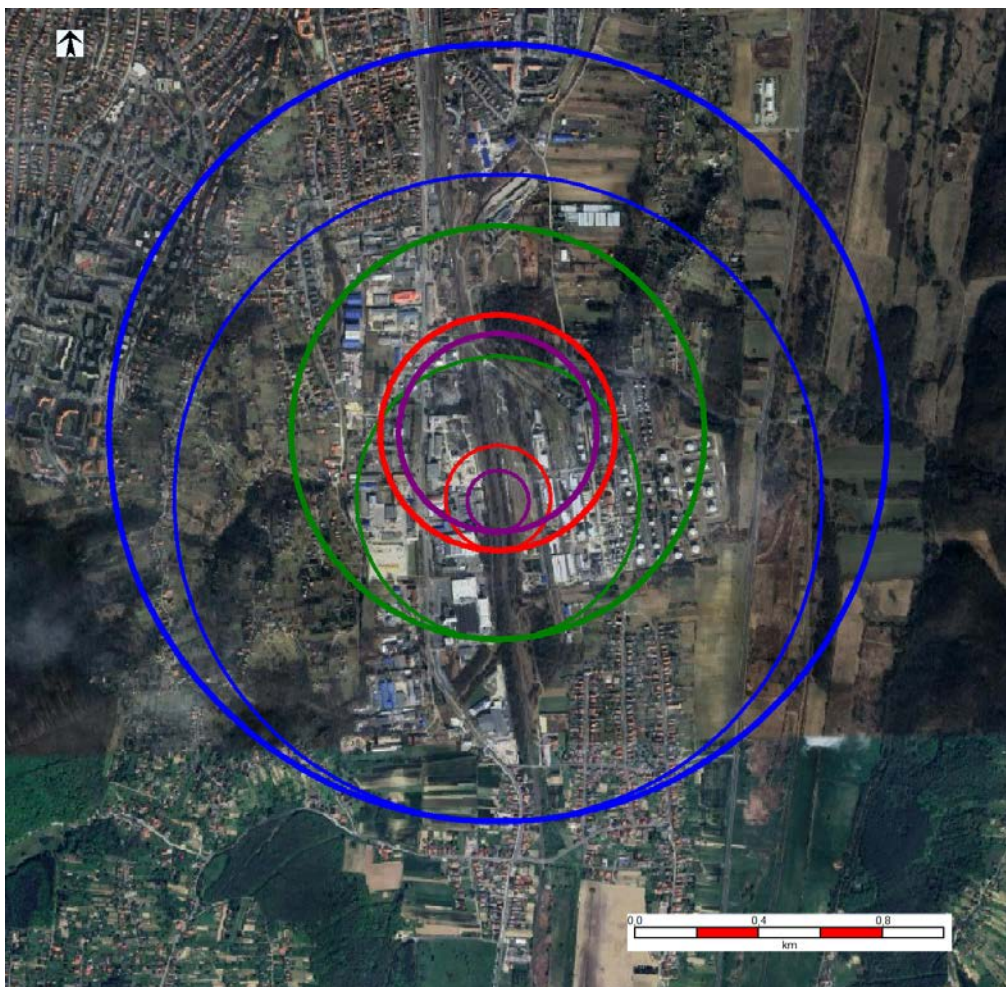
Tűzgolyó esetén (6.3.5.2.3.1.1. ábra) a hőszugárzás 3 szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye 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 (nem éri el)
- $17,5 \text{ kW/m}^2$ - a védőruhában való megközelítés határa (nem éri el)
- $4,0 \text{ kW/m}^2$ – másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél tovább tartó expozíció esetén

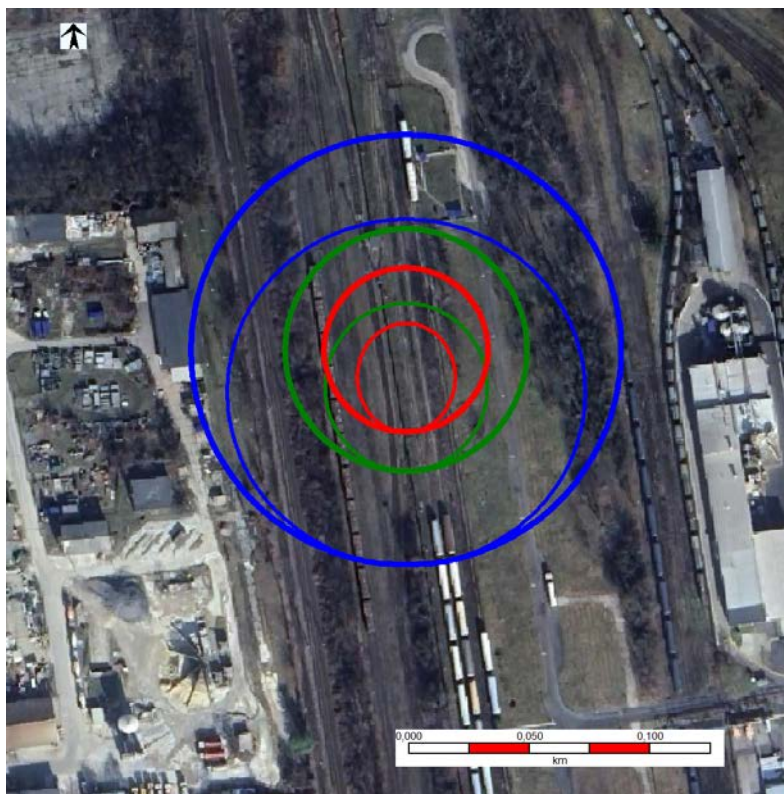
Ha azonnali begyulladás nem következik be, a felhő fokozatosan kitágul és a szél irányában terjed. Bármely időpontban meggyulladhat, és kései robbanást okozhat. A B1-s kártyán szereplő hatótávolságok a legrosszabb esetet mutatják be, amikor a felhőben a robbanóképes anyag legnagyobb tömege van jelen. Kései VCE (6.3.5.2.3.1.2. ábra) esetén a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. Az ábra az effektív övezetet is ábrázolja. Ez az a terület, amely különböző szélirányok esetében lenne érintve a nyomáshatások következtében.






6.3.5.2.3.1.2. ábra B1 eseménysor Kései VCE - Túlnyomás

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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.2.3.1.3. 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 hőszugárzásakor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



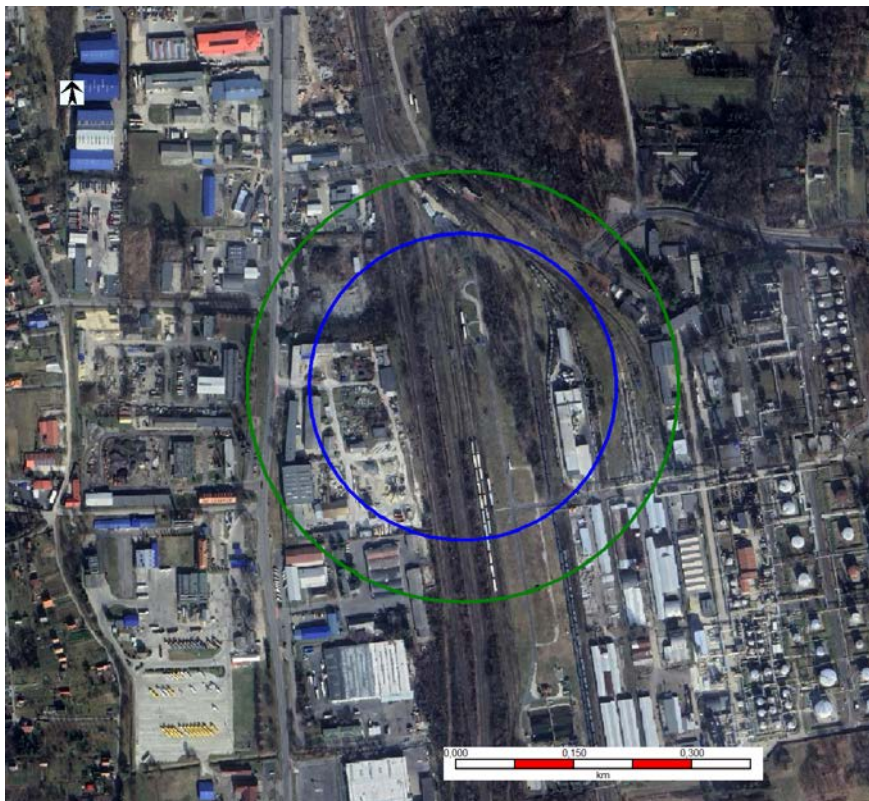
6.3.5.2.3.1.3. ábra B1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

Ha a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, biztonságosan eloszlik a környezetben.

6.3.5.2.3.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – B2 eseménysor

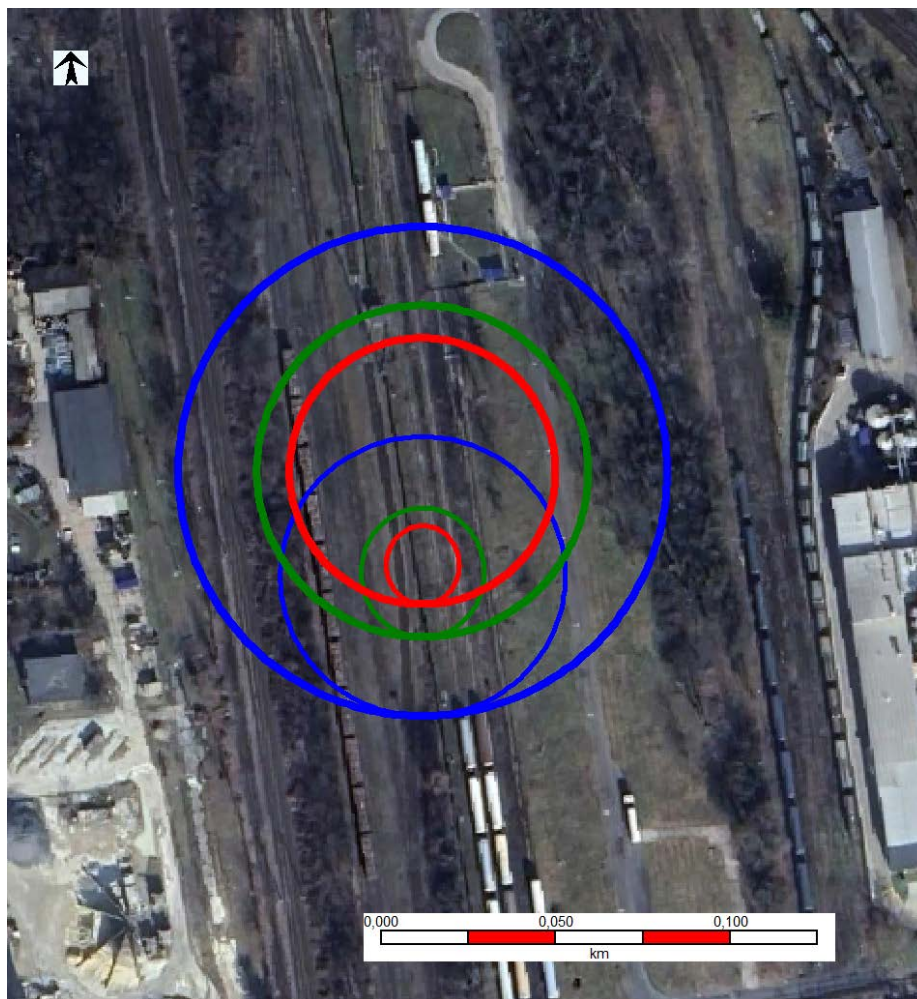
A gőztűz határa (6.3.5.2.3.2.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.2.3.2.1. ábra B2 eseménysor Gőztűz



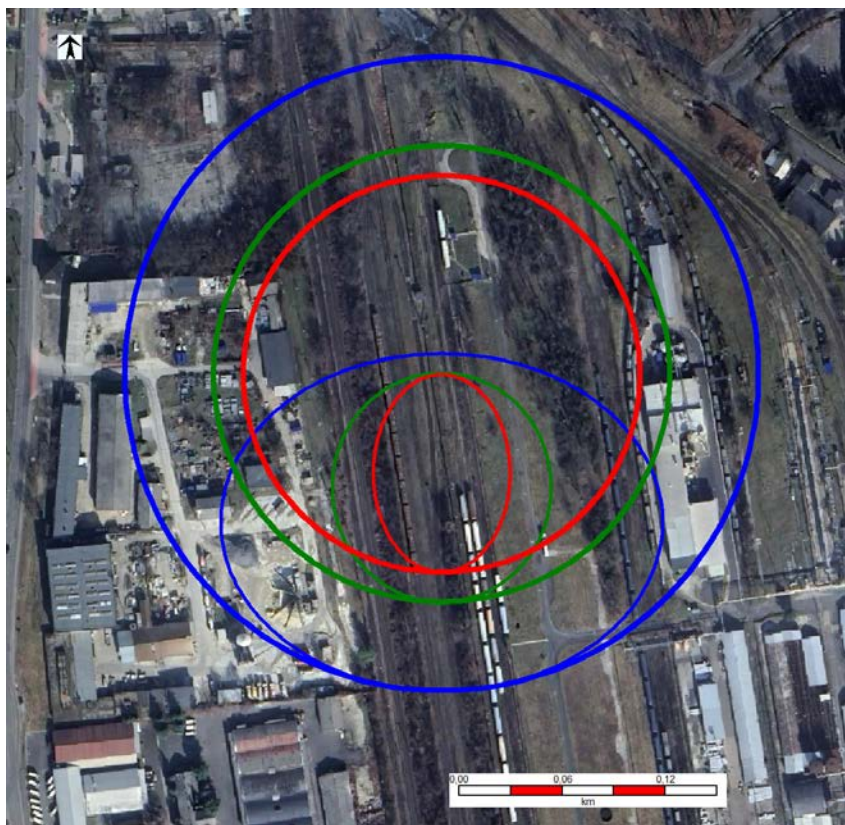
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.2.3.2.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.2.3.2.2. ábra B2 – Azonnali tócsatűz – 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 tovább tartó expozíció esetén

Jettűz esetén (6.3.5.2.3.2.3. 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.



6.3.5.2.3.2.2. ábra B2 - 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 tovább tartó expozíció esetén

6.3.5.3. C. Előöltött tankautók

Az ideiglenesen tárolt közúti tartálykocsik esetében, palástsérülés lehetséges. Az esemény következménye az LPG kiömlése a környezetbe.

A hibafák szerkesztése a lehetséges LPG kiömlés megítélése alapján történt, amely súlyos balesethez vezethet. Az ideiglenesen tárolt közúti tartálykocsiból az LPG azonnali és folyamatos kiömlése lehetséges. A kis valószínűségű közúti tartálykocsi katasztrófális palástsérülése esetén a tartálykocsi teljes tartalmának azonnali kiömlésével számolunk. A részleges tartálykocsi sérülés következménye lehet az összes anyag kiömlése a környezetbe egy repedésen keresztül. Elemzésünkben ennek átmérője a legnagyobb csatlakozási csővezeték átmérőjének felel meg.

A közúti tartálykocsik ideiglenes tárolása az alábbi három hely valamelyikén tervezett:

- A gázátfejtő mellett a töltési helyen,
- Az LPG vasúti tartálykocsik közelében a „B” út és a Tűzoltó út kereszteződésénél,
- Tűzivíz szivattyúház közelében.

6.3.5.3.1 C1 Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] az LPG azonnali kiömlése a közúti tartálykocsiból a környezetbe került kiválasztásra.

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

Az LPG azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból 2,74E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 2,74E-07

No	Frequency	%	Event	
1	1,83E-07	6,66E+01	ZFLPG-TA-3642H	ZFLPG-E-TA-IDOTENYEZO
2	9,15E-08	3,33E+01	ZFLPG-TA-3642A	ZFLPG-E-TA-IDOTENYEZO

ZFET_C1 eseményfa – Az LPG azonnali kiömlése a közúti tartálykocsiból

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogén nagy része a kiömlés után közvetlenül elillan.

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főképpen a kiömlés azonnali, vagy pedig késői gyújtásának megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,4 a közepesen és magasan reaktív anyagok esetében a közúti tartálykocsikban. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött LPG nem gyullad meg tehát 0,6. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

A késői 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 szakirodalom ajánlásai szerint feltételezzük, hogy a késői gyújtás valószínűsége 0,8.

Azonnali begyulladás esetén tűzgolyó keletkezhet, ellenkező esetben tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik. A tűzveszélyes gőzfelhő gőztűz keletkezéséhez vagy azonnali VCE robbanásához vezet. BLEVE esemény abban az esetben következhet be, ha a TA 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). A Gőztűz (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) keletkezésének aránya a CPR 18E [6] kiadványból származik.

Kései iniciálás esetén szintén feltételezett gőztűz vagy kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet 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 szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

C1 eseményfa

ZFET_C1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,74E-07	I			Tűzgolyó	ZFET_C1_Tűzgolyó	3,62E-08
	0,4		0,33	Gőztűz	ZFET_C1_Gőz	4,38E-08
			0,4			
			0,27		Azonnali VCE	ZFET_C1_A VCE
	Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFET_C1_Gőz+Któcsa			3,95E-08	
	N	I		Kései VCE	ZFET_C1_K VCE	2,63E-08
	0,6	0,8	0,3			
			0,2			
	0,5		Kései tócsatűz	ZFET_C1_K Tócsa	6,58E-08	
			N	Környezetszeny-nyezés	ZFET_C1_0	3,29E-08
	0,2					

Következmények elemzése

C1		C1 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		Az LPG azonnali kiömlése a közúti tartálykocsiból						
Alapesemény		ZFET-C1						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	20000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [bar]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				23,7				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				191				
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali				
Következmények		1,5/F		3/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	34,6		41,7				
	ARH	112,0		115,6				
	ARH/2	157,6		155,3				
Góztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	112,0		115,6				
	ARH/2	157,6		155,3				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	11		11				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	162		162				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	60		62				
	17,5 kW/m ²	32		35				
37,5 kW/m ²	20		24					
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]		A tűzgolyó időtartama [s]				
		143		10				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	453		437				
	17,5 kW/m ²	220		213				
37,5 kW/m ²	147		142					
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]		A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	952		927				
	5 kPa	501		472				
	17 kPa	281		257				
	35 kPa	236		212				
Megjegyzések:								

A TA jelentős sérülésénél az LPG teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor (max. 20 t) a környezetbe. Az LPG egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. A diszperzió kezdete azonnali felhő képződése a földfelszín felett. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (C1-es adatlap) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől. A

konzervatív megközelítés értelmében az előtöltött tankautók esetében a balesetek következményeinek kölcsönhatásain belül figyelembe vettük a külső tüzesetet a hibafában az azonnali anyagkiömlés esetében a TA-ból, mint alapeseményt, mely másodlagos eseményt idézhet elő, vagyis dominóhatást másik TA-n.

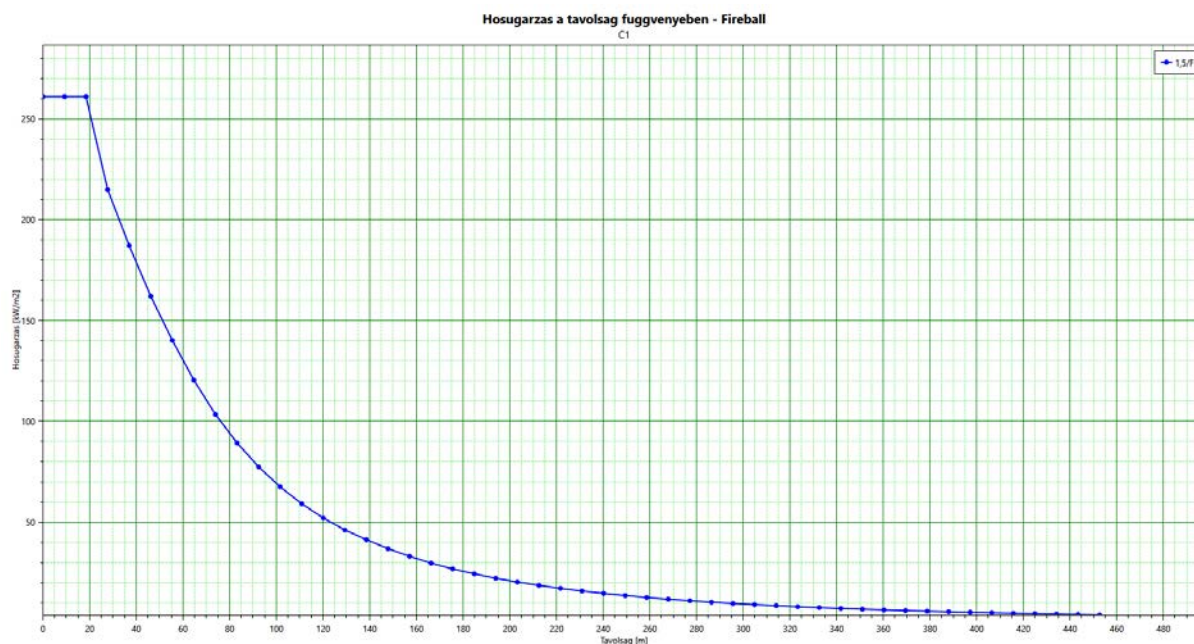
A kialakult felhő azonnali begyulladásakor azonnali VCE, gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő azonnali robbanása, esetleg belobbanása) vagy tűzgolyó keletkezhet.

Ha nem kerül sor azonnali begyulladásra, akkor a felhő fokozatosan kitágul és a szél irányába terjed. Bármely pillanatban begyulladhat, és késői robbanást okozhat. A C1-es adatlapban feltüntetett hatótávolságok a legrosszabb esetet képviseli, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől mért legnagyobb távolságban iniciálódik, miközben a robbanóanyag koncentrációja állandóan az ARH és az FRH értékek között lesz, és a robbanóanyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett van.

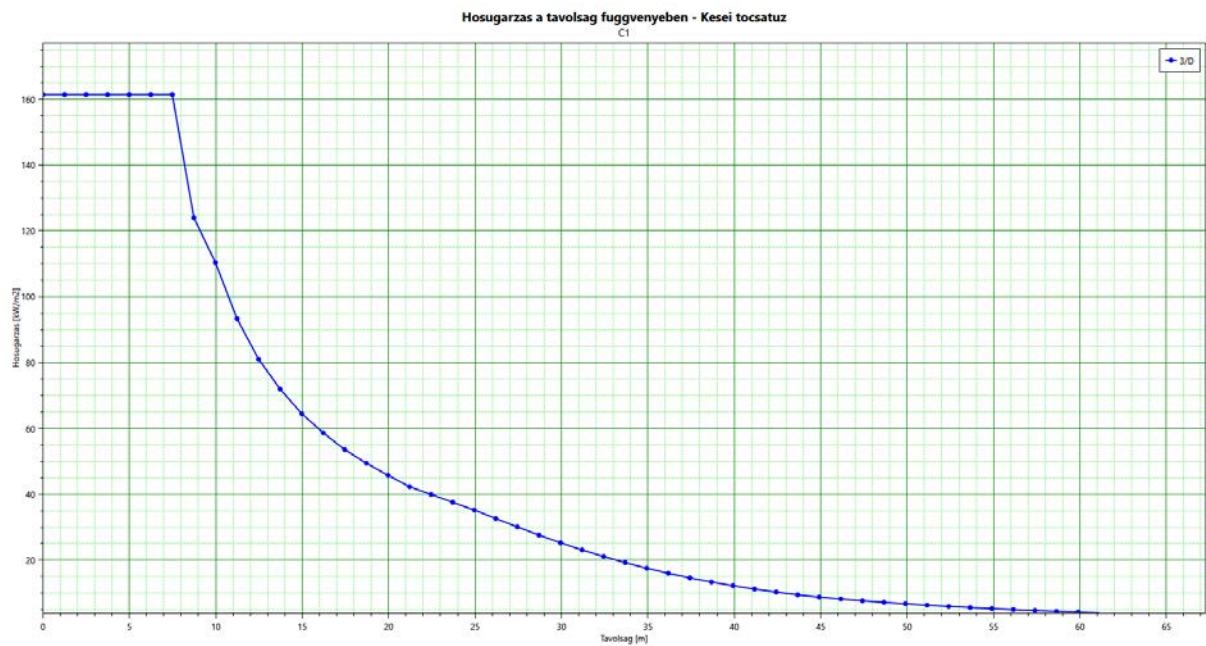
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétoszlik az atmoszférában.

Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételek mellett, a C1.1.-es ábrán látható.

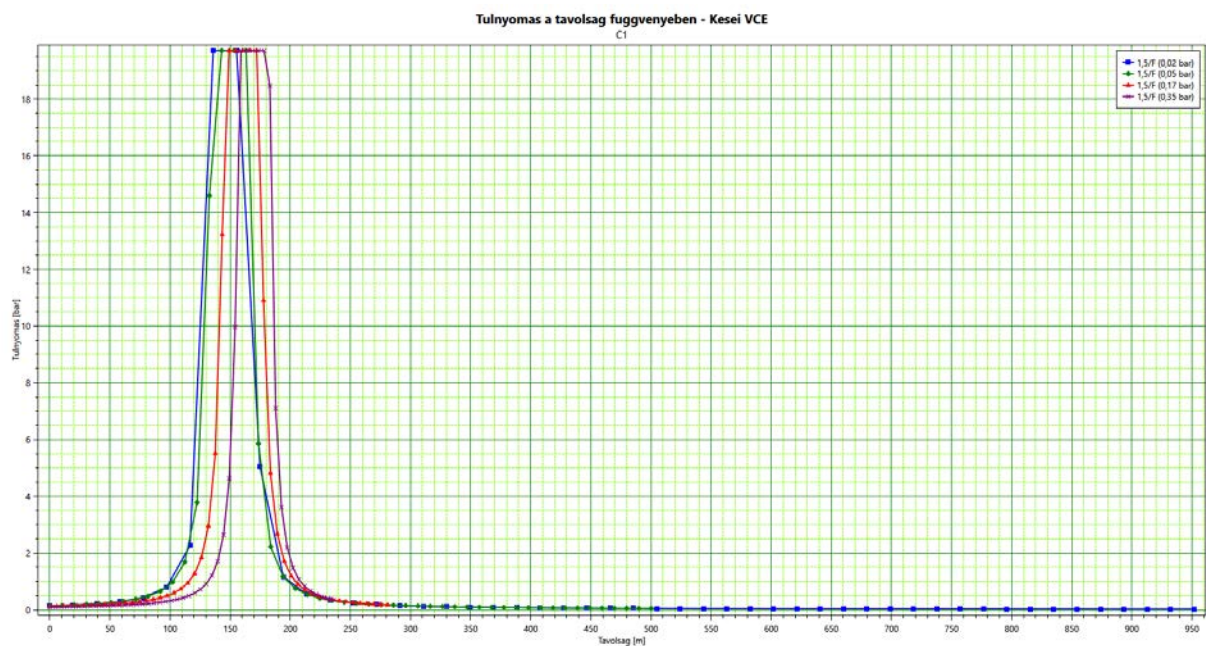
C1.1. ábra ZFET_C1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



A C1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 3/D meteorológiai feltételnél.

C1.2. ábra ZFET_C1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)


A C1.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

C1.3. ábra ZFET_C1_K VCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)


6.3.5.3.2 C2 Az LPG folyamatos kiömlése a tankautóból

Az LPG folyamatos kiömlése a tankautóból a legnagyobb átmérőjű szerelvénynek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

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

Az LPG folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból $9,15E-8$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 9,150E-08

No	Frequency	%	Event
1	9,15E-08	1,00E+02	ZFLPG-E-TA-3642B ZFLPG-C2-IDOTENYEZO

ZFET_C2 eseményfa – A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a közúti tartálykocsiból

A kiömlött cseppfolyós szénhidrogén nagy része a kiömlés után közvetlenül elillan.

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 gyújtásának megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a közepesen és magasan reaktív anyagok folyamatos kiömlése esetében a közúti tartálykocsiknál. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött LPG nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E [6] kiadványból származik.

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 szakirodalom ajánlásai szerint 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 kiéghet a felszínen. Feltételezhető, hogy kiömlés során a cseppfolyósított LPG egy része az expanzió hatására átalakul gázzá, és egy része tócsát képez, melynek azonnali begyulladása esetén tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag (cseppfolyósított gáz) kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges. A keletkezési valószínűség aránya 0,3/0,2/0,5 a CPR 18E [6] (0,3-flash/0,2-VCE/0,5-KTócsa) kiadvány szerint.

Ha az anyag kiömlése után nem gyullad meg, a gőzök diszperziójával számolunk jelentős környezeti következmények nélkül, az emberekre, a berendezésekre és a környezetre.

C2 eseményfa

ZFET_C2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
9,13E-08	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	ZFET_C2_Jet + ATócsa	9,13E-09
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	ZFET_C2_Gőz + KTócsa	1,97E-08
	N	I				
	0,9	0,8	0,3	Kései VCE	ZFET_C2_K VCE	1,32E-08
			0,2	Kései tócsatűz	ZFET_C2_Któcsa	3,29E-08
			0,5	Környezetszennyezés	ZFET_C2_0	1,64E-08
	N					
		0,2				

Következmények elemzése

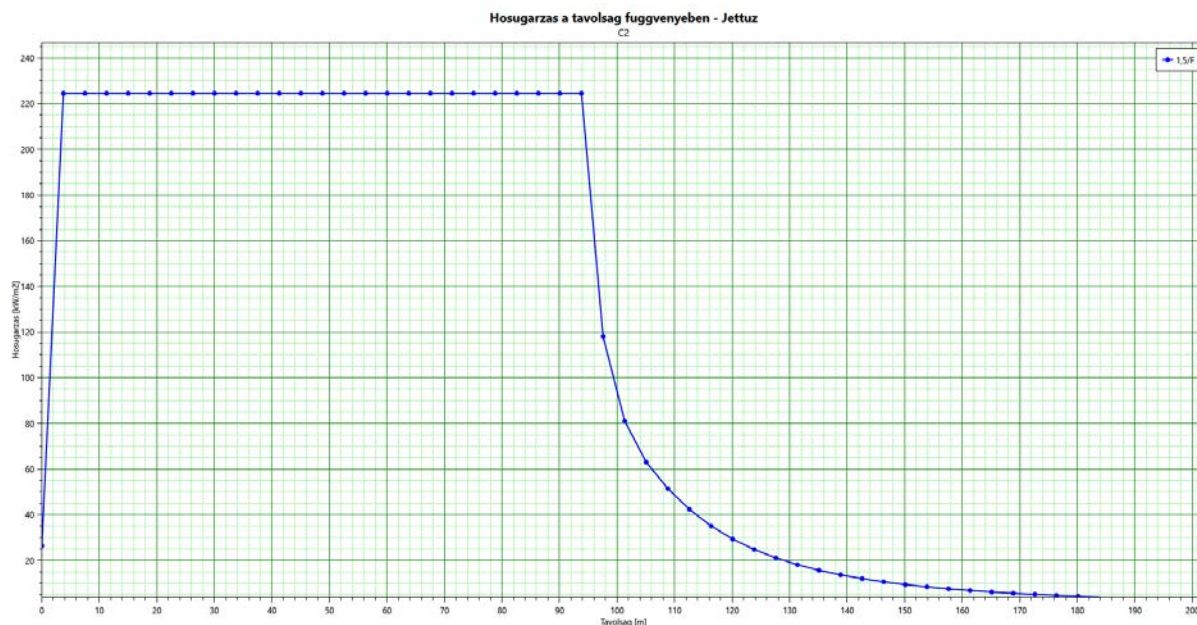
C2		C2 KÖVETKEZMÉNYEI						
Baleseti eseménysor		A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a közúti tartálykocsiból						
Alapesemény		ZFET-C2						
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok						
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	3/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C	
Mennyiség [kg]	20000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	3 m/s	
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D	
Nyomás [barg]	3,9							
A paraméterek középértékei a kiáramlás után								
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-32				
Kiáramlás sebessége [m/s]				118,4				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				64,4				
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2				
A cseppek átmérője [um]				201				
A kiáramlás időtartama [s]				311				
Következmények		1,5/F		3,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH	39,4		32,1				
	ARH	186,7		96,3				
	ARH/2	252,1		130,9				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH	186,7		96,3				
	ARH/2	252,1		130,9				
Jettűz	A láng hossza [m]	93		78				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	184		171				
	17,5 kW/m ²	133		119				
	37,5 kW/m ²	115		102				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	6		3				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	142		109				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	55		43				
	17,5 kW/m ²	40		36				
	37,5 kW/m ²	33		32				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	6		3				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	142		109				
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m ²	55		43				
	17,5 kW/m ²	40		36				
	37,5 kW/m ²	33		32				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]		A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa	969		No hazard				
	5 kPa	564		No hazard				
	17 kPa	367		No hazard				
	35 kPa	323		No hazard				
Megjegyzések:								

A TA palástjának vagy a csatlakozó csővezeték permének 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 (max. 20 t). A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet. Ha nem következik be azonnali begyulladás az LPG egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. Az LPG egy része a forráspont alá hűl, és tűzveszélyes folyadéktócsát képez az LPG gyors elpárolgásával. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapjában (C2 adatlap) szerepelnek az ARH és az FRH legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

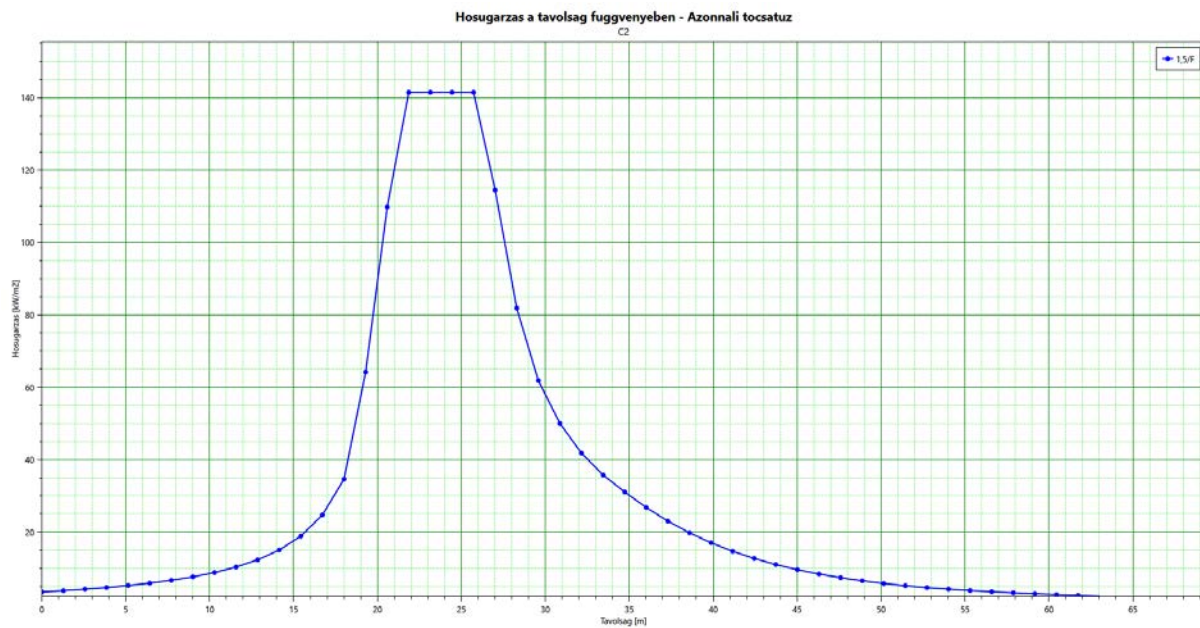
Amennyiben a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, az anyag biztonságosan szétterjed a környezetben.

A C2.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

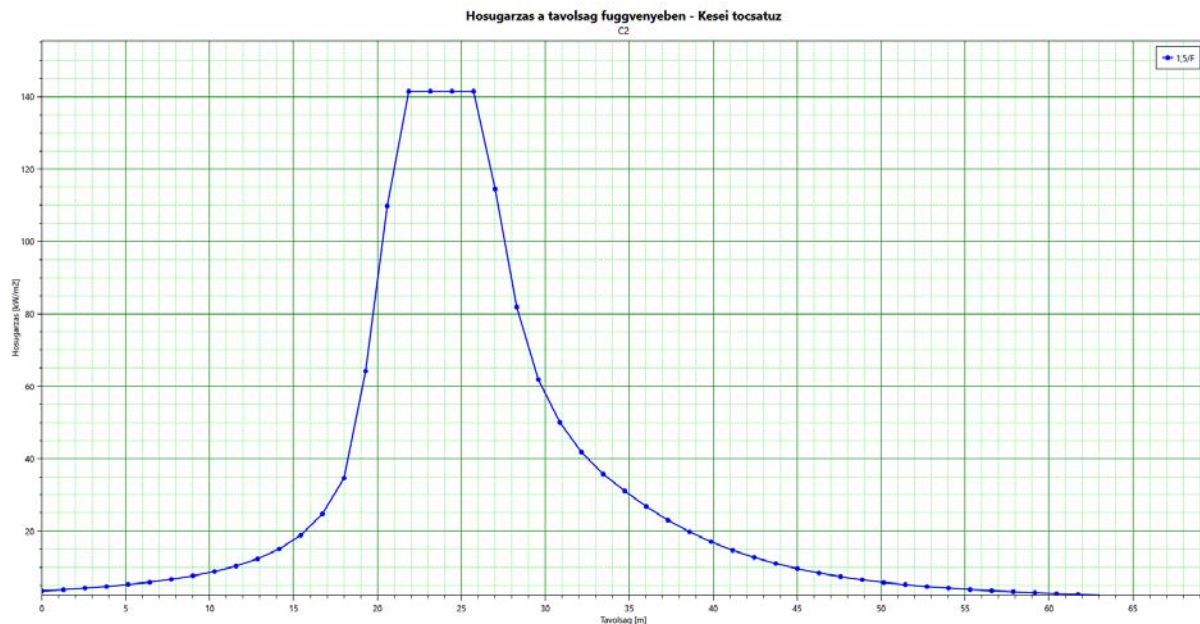
C2.1. ábra ZFET_C2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – jettűz)



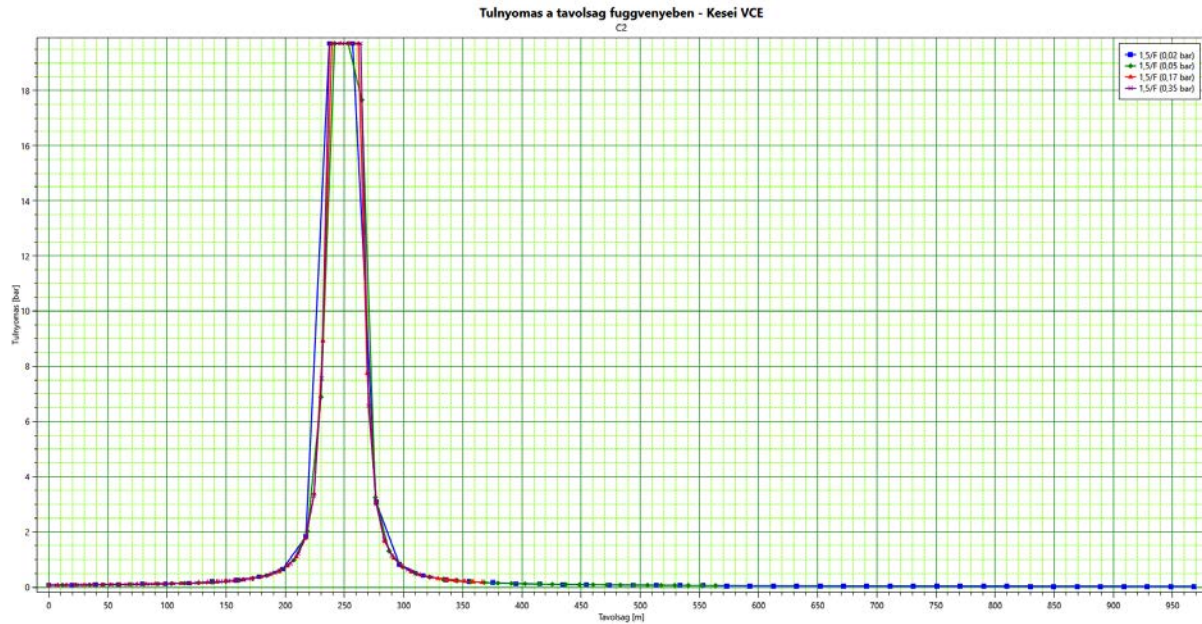
A C2.2.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

C2.2. ábra: ZFET_C2_ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)


A C2.3.-as ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

C2.3. ábra ZFET_C2_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)


A C2.4.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

C2.4. ábra ZFET_C2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE - 1,5/F)

6.3.5.3.3 Legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a C eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek.

C eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
		4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
Hősugárzás	Hősugárzási értékek			
	Tűzgolyó	szomszédos VTK, vasútvonal, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Technoszer Kft., Omega GM Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., FM Vas Szerviz Center Kft., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., Forest-Vill Kft., NRB Holding, FER, Mea Gold Kft., környező vállaltok	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft., Mea Gold Kft., környező vállaltok
	Jettűz	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft. Mea Gold Kft.	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.	szomszédos VTK, vasútvonal, BMI Magyarország Kft.
	Tócsatűz	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK, vasútvonal	szomszédos VTK

	Koncentráció	ARH/2	ARH	
Gőztűz		szomszédos VTK, vasútvonat, BMI Magyarország Kft., Petroszolg Zrt., FER, Neo Property Services Zrt., Civil BSZ Zrt., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., Mea Gold Kft.	szomszédos VTK, vasútvonat, BMI Magyarország Kft., Forrest-Vill Kft.	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	A finomító területén tartózkodó valamennyi munkavállaló, az ipari park területén lévő valamennyi vállalat, Zalaegerszeg, az északon lévő lakóövezet, Zalabesenyő, vasútvonat	szomszédos VTK, vasútvonat, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Technoszer Kft., Omega GM Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., környező vállalatok	szomszédos VTK, vasútvonat, Petroszolg Zrt., Neo Property Services Zrt., BMI Magyarország Kft., Igaz Kft., Civil BSZ Zrt., Forest-Vill Kft., NRB Holding, Olajos, Olajos Étterem Kft., FER, Mea Gold Kft., Flextronics, Volánbusz Zrt., Mea Gold Kft., környező vállalatok

6.3.5.3.3.1 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – C1 eseménysor

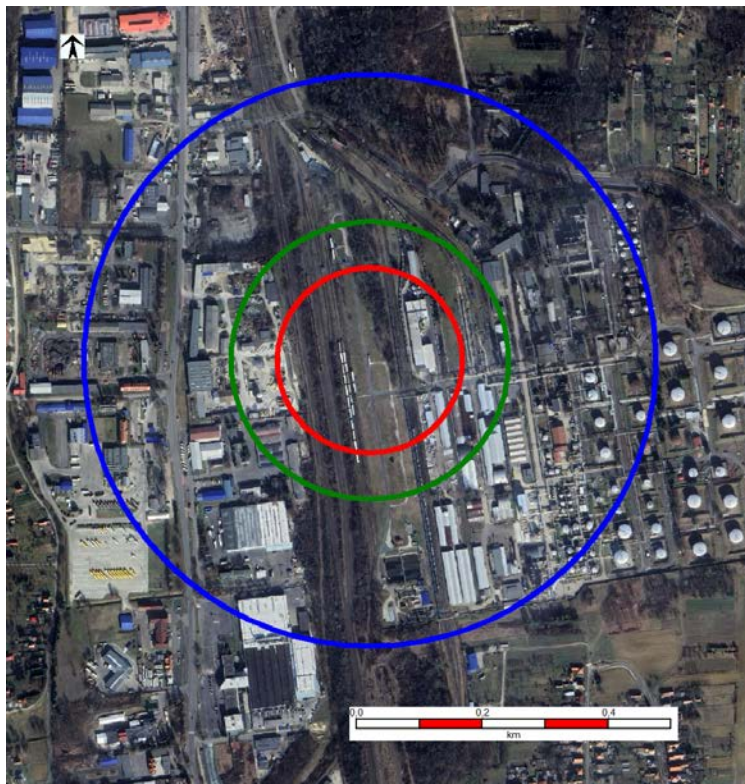
A TA palástjának jelentős sérülésekor az LPG teljes mennyisége (max. 20 t) a környezetbe jut.

A kiömlés után az LPG azonnal gőzzé válik, és robbanóképes felhő keletkezik.

A diszperzió kezdetekor a földfelszín felett azonnal felhő keletkezik. A felhő tovább terjeszkedik, kitágul, és egyidejűleg hígul a levegővel. A következmények kártyájában (C1 kártya) fel vannak tüntetve az alsó és a felső robbanási határ legnagyobb távolságai a kiömlés forrásától.

A keletkezett felhő azonnali begyulladásakor kései VCE, gőztűz vagy tűzgolyó keletkezhet (a robbanóképes gőzfelhő azonnali berobbanása, esetleg lángra lobbanása). A VCE robbanásának súlyosabb következményei vannak, mivel ennél az eseménynél lökőhullám keletkezik (dominóhatás áll fenn). A gőztűznek csak rövid ideig tartó hőhatásai vannak és nem jelent veszélyt a környező berendezésekre. A tűzgolyónak is csak rövid ideig tartó hőhatásai vannak a környező berendezésekre, de ez a végesemény csak nagyon kis valószínűséggel fordul elő. Egyidejűleg a tűzveszélyes folyadék is meggyulladhat, és így tócsatűz keletkezhet. A következő ábrákon az említett végesemények legrosszabb eseteinek hatótávolságai láthatók.

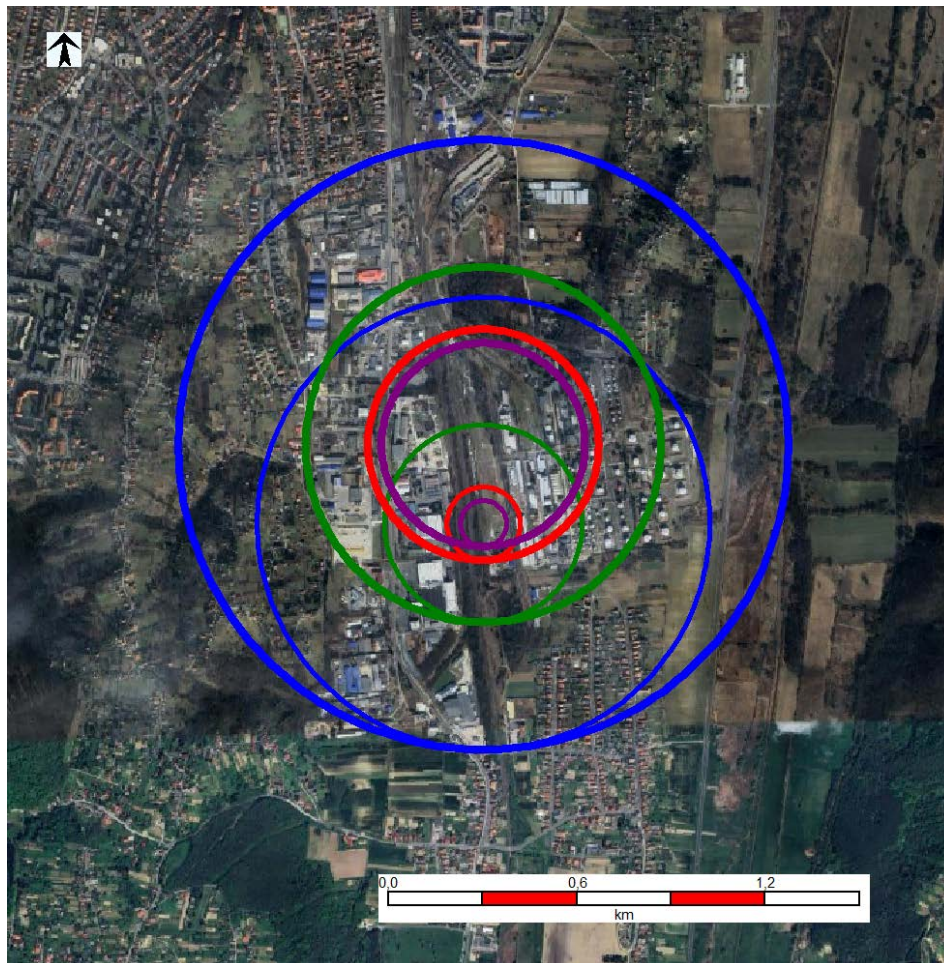
Tűzgolyó esetén (6.3.5.3.3.1.1. ábra) a hőszugárzás 3 szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.







6.3.5.2.3.1.1. ábra C1 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

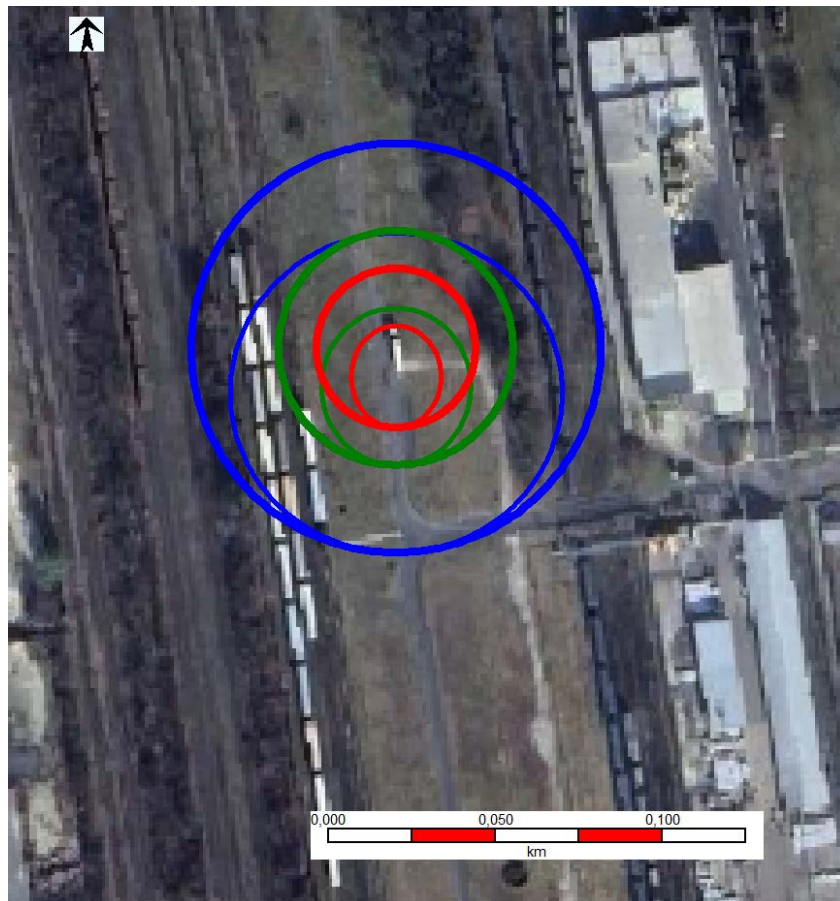
Ha azonnali begyulladás nem következik be, a felhő fokozatosan kitér és a szél irányában terjed. Bármely időpontban meggyulladhat, és kései robbanást okozhat. A B1-s kártyán szereplő hatótávolságok a legrosszabb esetet mutatják be, amikor a felhőben a robbanóképes anyag legnagyobb tömege van jelen. Kései VCE (6.3.5.2.3.1.2. ábra) esetén a már említett túlnyomás négy szintje van ábrázolva. Az ábra az effektív övezet is ábrázolja. Ez az a terület, amely különböző szélirányok esetében lenne érintve a nyomáshatások következtében.






6.3.5.2.3.1.2. ábra C1 eseménysor kései VCE - Túlnyomás

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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.2.3.1.3. 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. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



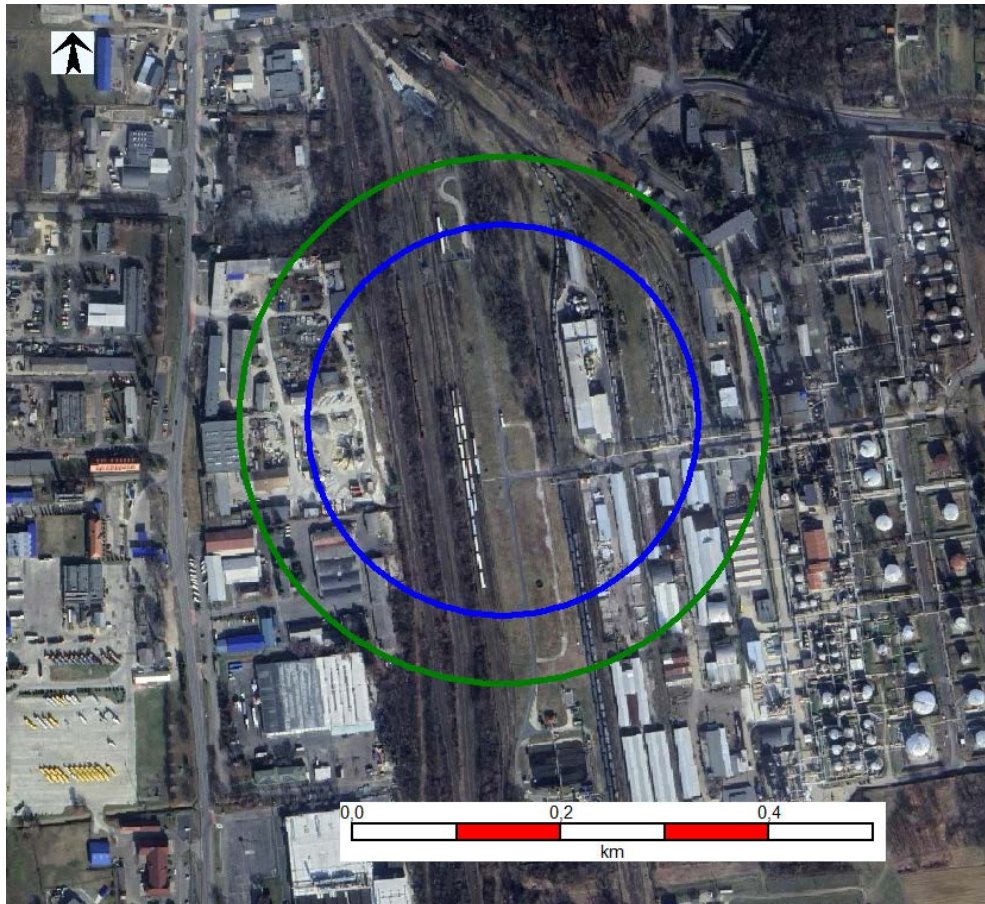
6.3.5.2.3.1.3. ábra C1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

Ha a tűzveszélyes anyag nem gyullad meg, biztonságosan eloszlik a környezetben.

6.3.5.3.3.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysor bemutatása – C2 eseménysor

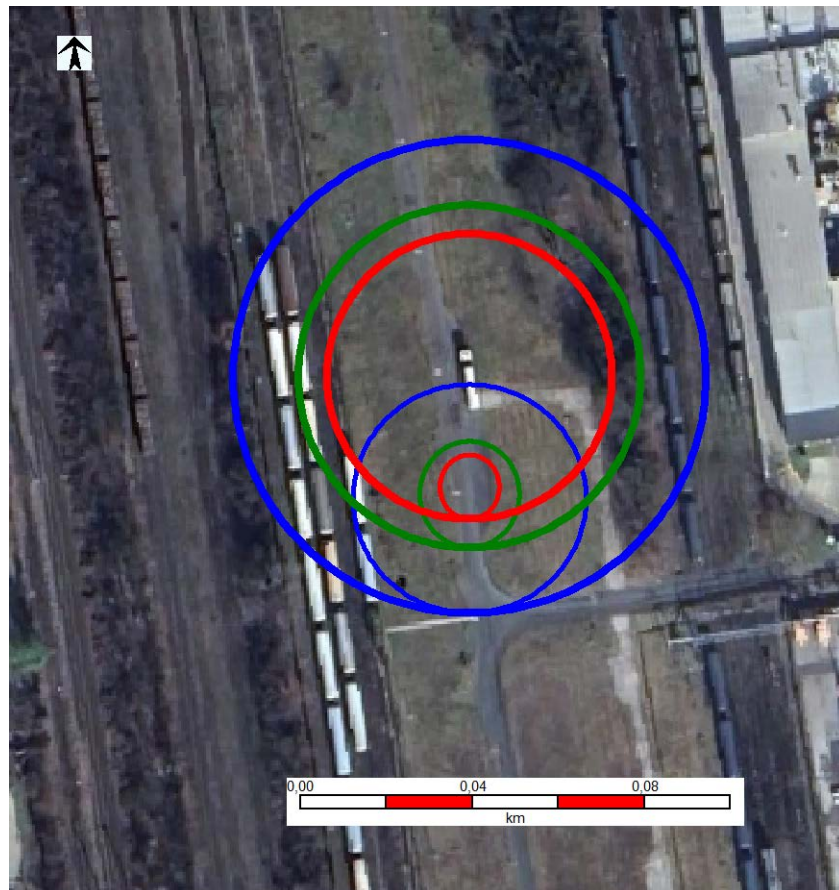
A gőztűz határa (6.3.5.3.3.2.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.3.3.2.1. ábra C2 eseménysor Gőztűz

— ARH/2
— ARH

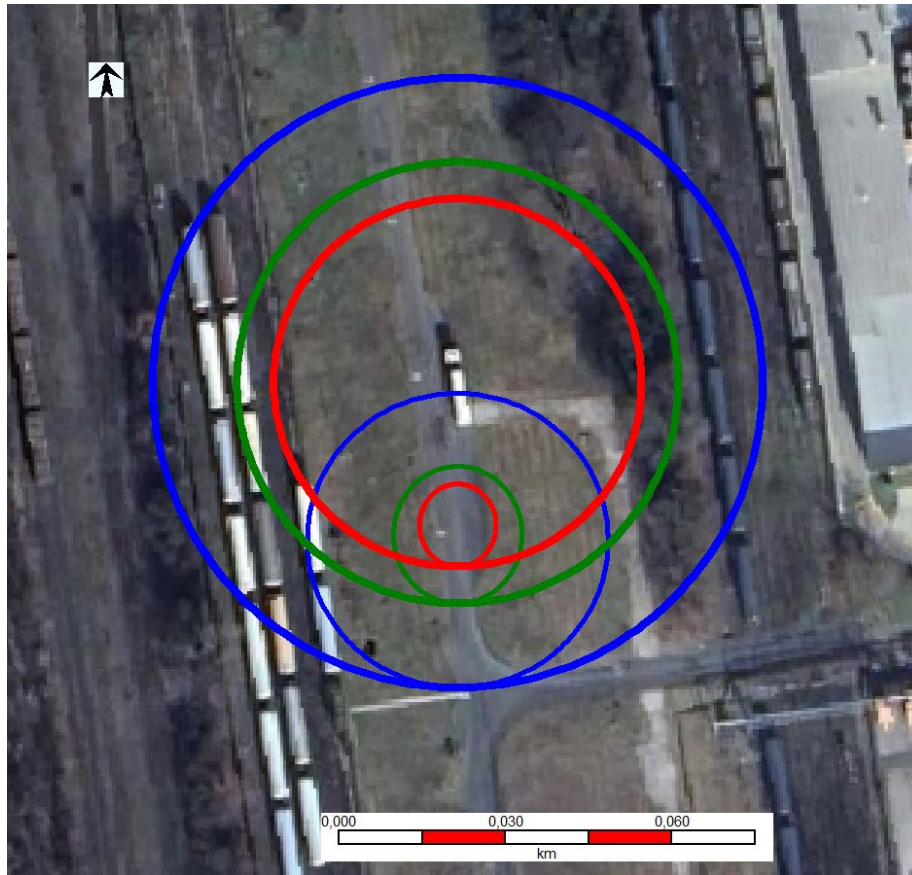
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.2.3.2.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzásokor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.2.3.2.2. ábra C2 – Azonnali tócsatűz – 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 tovább tartó expozíció esetén

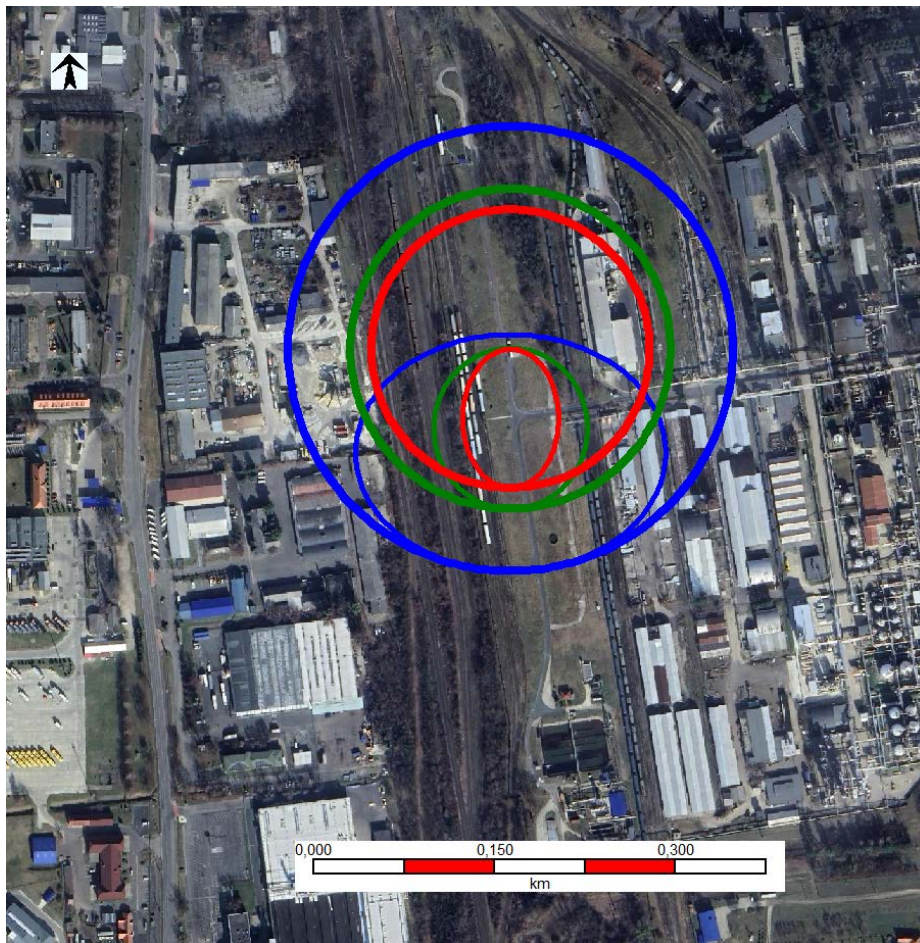
Kései tócsatűz esetén (6.3.5.2.3.2.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.2.3.2.3. ábra C2 – Kései tócsatűz – 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 tovább tartó expozíció esetén

Jettűz esetén (6.3.5.2.3.2.4. 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.



6.3.5.2.3.2.4. ábra C2 - 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 tovább tartó expozíció esetén

6.4. Dominóhatás

6.4.1. Üzemen belüli dominóhatás

6.4.2. Külső dominóhatás

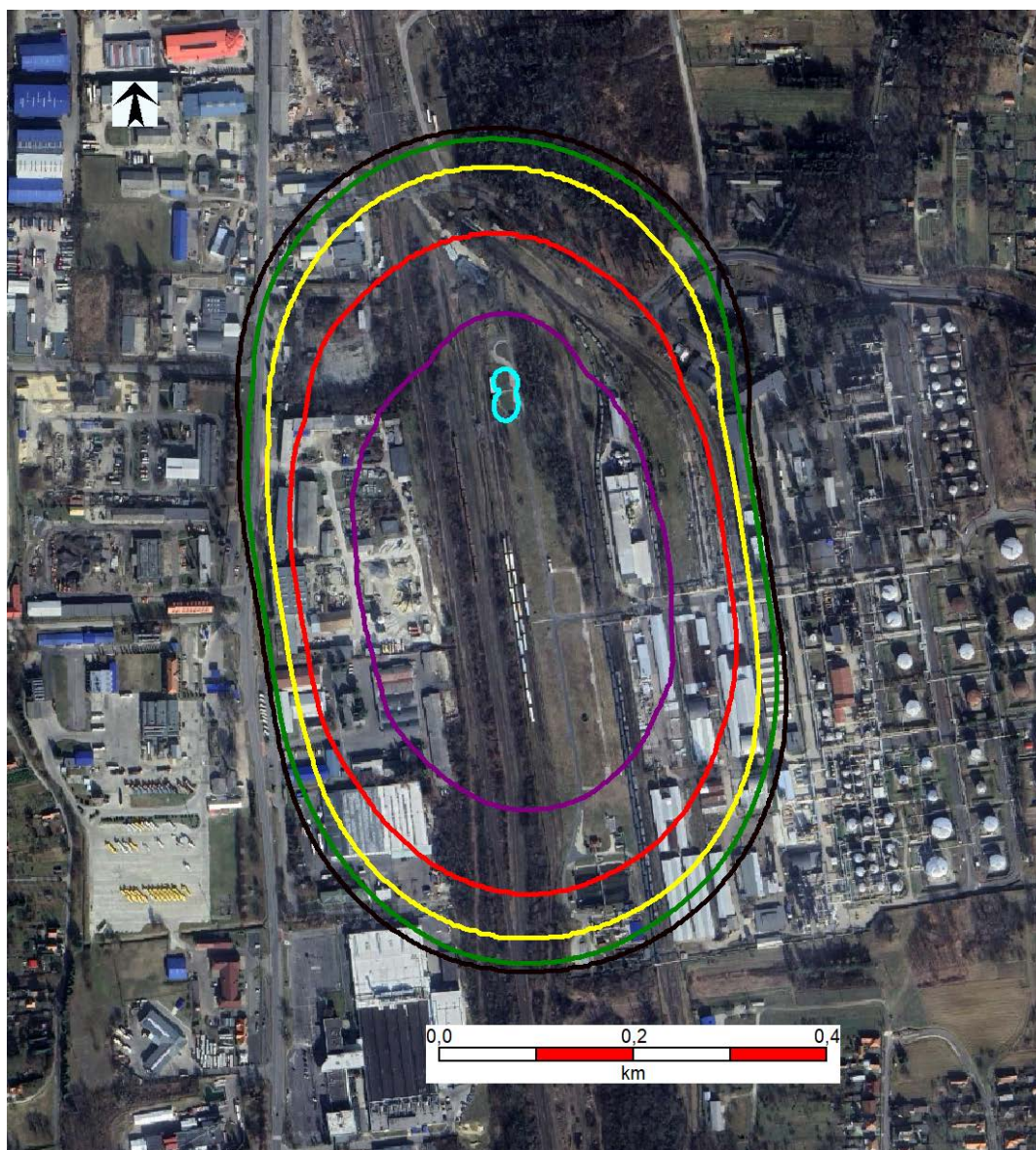
6.5. A kockázat kiértékelése

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. ábra a Zalai Finomító egyéni kockázatát ábrázolja.



6.5.1.1. ábra A Zalai Finomító egyéni kockázata

	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 $1 \cdot 10^{-9}/\text{év}$

Az egyéni kockázat $1 \cdot 10^{-5} \text{ év}^{-1}$ szintje túllépi a Zalai Finomító kerítését. Az ipari terület keleti részén, valamint a vasútvonal egy részén (lásd az egyéni kockázati ábrát) található az a terület, ahol $1 \cdot 10^{-5} \text{ év}^{-1}$ gyakorisággal bekövetkezik egy személy elhalálása. A legközelebbi lakóövezet olyan területen fekszik, ahol az elhalálás egyéni kockázata súlyos baleset következtében nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket.

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 gyakorisága csökkenthető, 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, népség és a kiváltó források. Ezek a tényezők 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 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.

A Zalai Finomító területén lévő külső vállalatok a G 2 mellékletben, és a környezetében tartózkodó személyek pedig a G 3 mellékletben szerepelnek.

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 lakóterületen jelenlévő népség hányada az OKF Hatósági állásfoglalásával összhangban nappal – 0,7 és éjjel – 1,0. Miközben a zárt térben tartózkodó népség hányada nappal 0,93, éjszaka 0,99.

A jelző -és riasztórendszer feladata a személyek tájékoztatása. E rendszer tájékoztatási funkciójából kiindulva feltételezhető a veszélyeztetett személyek számának csökkentése az üzem területén kívül a szirénák hatótávolsága által határolt távolságig.

A Telep területén lévő külső vállalatok valamennyi munkavállalója (6.5.2.1. táblázat) ki lett zárva a társadalmi kockázat számításából a 219/2011 (X.20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2 pontja értelmében.

A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem környezetében lévő vállalatok, ill. lakóövezetben lévő lakosság esetében feltételezett a népesség csökkentése 64%-kal a szirénák hatótávolsága által határolt területen tartózkodók esetében (feltételezett, hogy a szirénák hatótávolságán belül tartózkodó lakosságnak, illetve munkavállalónak több mint a fele fogja hallani a kitelepítési felszólítást vagy engedelmeskedik ennek a felszólításnak). A 6.5.2.1. táblázatban szerepel az üzem területén lévő vállalatok munkavállalóinak száma.

A 6.5.2.2. táblázatban szerepel az üzem környezetében lévő vállalatok munkavállalóinak száma 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.

A 6.5.2.3. táblázatban szerepelnek a Zalai Finomító környezetében tartózkodó lakosság adatai.

6.5.2.1 táblázat A Zalai Finomító területén lévő vállalatok munkavállalóinak száma

Sorszám	Vállalat neve	Létszám					
		Összesen	Nappal	Délután	Éjjel	Pihen	Iroda- épület- ben (nappal)
MOL Nyrt. leányvállalatok							
1.	Petrolszolg Kft.						
2.	FER						
Külső cégek							
3.	Neo Property Services Zrt.						
4.	Bronti '99 Kft.						
5.	BMI Magyarország Kft						
6.	Technoszer Kft.						
7.	Omega GM Kft.						
8.	Igaz Kft.						
9.	Civil BSZ Zrt.						
10.	Forest-Vill Kft.						
11.	NRB Holding						
12.	Olajos Étterem Kft.						

A Zalai Finomító társadalmi kockázatának számítása során a Green Book (CPR 16E) 7. fejezet 5. rész előírásait vettük figyelembe. Ez alapján a számításhoz fel lehet használni a település népsűrűségét. Így a finomító környezetében lévő ipari területeken dolgozók létszáma nappal Zalaegerszeg megyei jogú város népsűrűségeként lett meghatározva. Éjjel a Green Book (CPR 16E) 7. fejezet 5. rész előírásai alapján 0 %-os jelenlét lett figyelembe véve az ipari területek esetében. A Zala Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatósággal történt megállapodás értelmében az alábbi, 6.5.2.2. sz. táblázatban szereplő vállalatok esetében, a vállalatok által megadott létszám adatok lettek a számítás során figyelembe véve.

6.5.2.2 táblázat A Zalai Finomító környezetében lévő vállalatok munkavállalóinak száma és a társadalmi kockázat számításakor figyelembe vett munkavállalók száma

Sz.	Környezet	Létszám			Sziréna által lefedett terület (%)	Tájékoztató személyek száma		Kitelepített személyek száma	
		Összesen	Nappal	Éjjel		Nappal	Éjjel	Nappal	Éjjel
1.	Mea-GOLD Kft.								
2.	Flextronics								
3.	West Hungary Textil Kft.								
4.	FM Vas SzervizCenter Kft.								
5.	Volánbusz Zrt.								
6.	Ipari terület								

6.5.2.3. táblázat A Zalai Finomító környezetében tartózkodó lakosság

Sorszám	Nappali létszám	Éjszakai létszám
Zalaegerszeg	3,76 fő/ha (0,7*5,38 fő/ha)	5,38 fő/ha
Zalabesenyő lakóövezet	763 fő (0,7*1089 fő)	1089 fő
74-es főút	20 fő	20 fő
Vasúti forgalom	3 fő	3 fő

A társadalmi kockázat számításakor figyelembe lettek véve a 74-es főúton tartózkodó személyek is. Az úton tartózkodó személyek száma, akik potenciálisan veszélyeztetve lehetnek a MOL Nyrt. Zalai Finomító területén bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által, a társadalmi kockázat számításához a „kira.gov.hu” oldalon szereplő adatok alapján lett meghatározva.

Ez alapján a 74-es főút összes forgalma 8 198 jármű/nap.

A számítások figyelembe vett feltételek:

- Az útszakasz hossza 1,12 km.
- Az úton a forgalom 90 km/h sebességgel halad.
- Egy járműben 4 személy lett figyelembe véve.

Ezek alapján a feltételezések alapján az alábbi adatokat kapjuk:

- Egy jármű az 1,12 km-es szakaszt 0,013 óra alatt teszi meg.
- Egy óra alatt az 1-es főúton 342 jármű halad keresztül. (8198 jármű/nap / 24 h = 341,58 jármű/h ~342 jármű/h)
- Az 1,12 km-es szakaszon egyszerre 5 jármű fog tartózkodni. (342 jármű/h * 0,013 h = 4,446 jármű ~ 5 jármű)
- Az 5 járműben 20 személy fog tartózkodni. A modellezéskor az lett figyelembe véve, hogy a szabadban tartózkodók hányada $f_{pop,out} = 1$ (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. Zalai Finomító területén bekövetkező veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset által a Zalaegerszegezen keresztülhaladó vonalon az aktuális menetrend alapján lett meghatározva.

Ez alapján ezen a vonalon naponta 10 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:

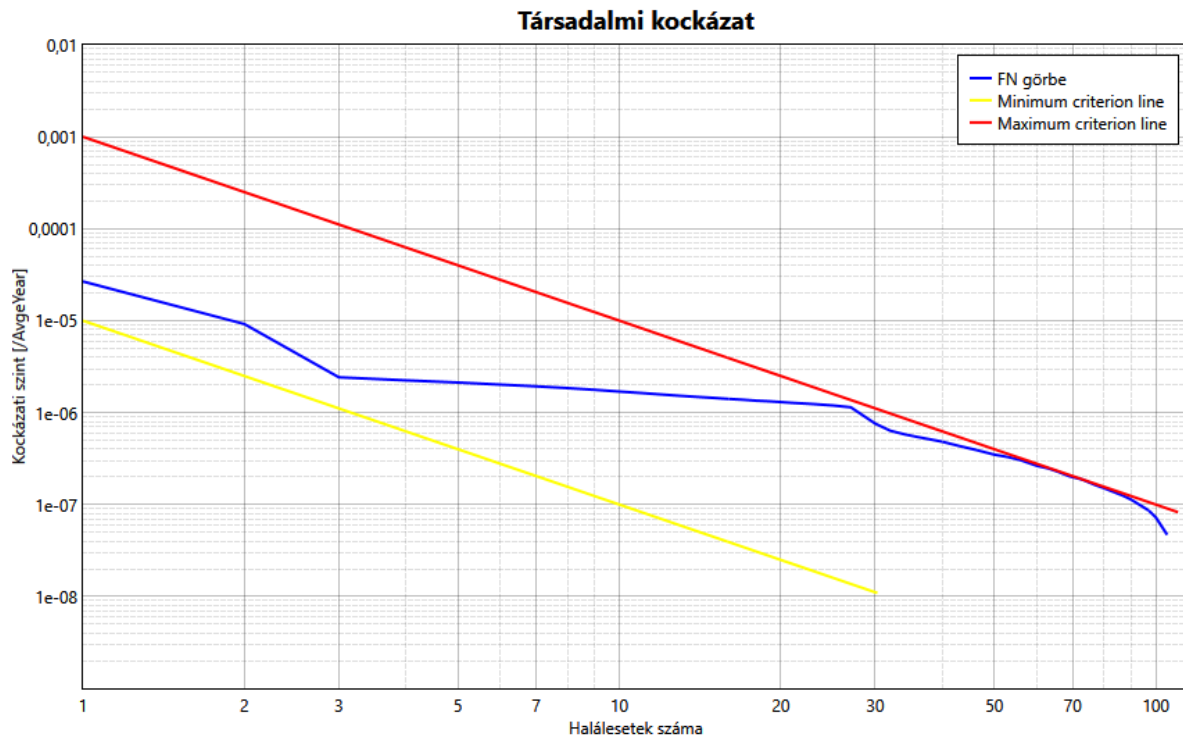
- A vágányszakasz hossza, mely a MOL Nyrt. Zalai Finomító területén feltételezett baleseti eseménysorok következményeinek hatótávolságában található, 880 m.
- A vágányokon a forgalom 60 km/h sebességgel halad.

Ezek alapján a feltételezések alapján az alábbi adatokat kapjuk:

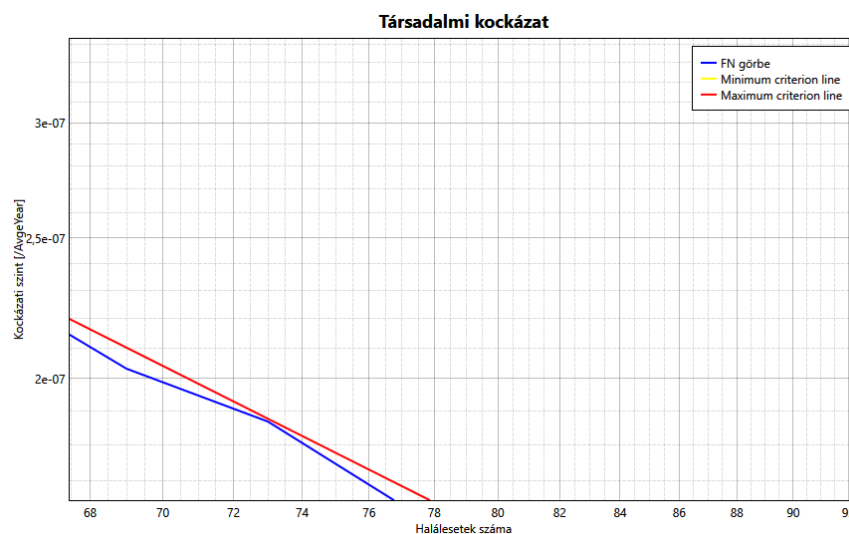
- Egy jármű a 880 m-es szakaszt 0,015 óra alatt teszi meg.
- Egy óra alatt ezen a szakaszon 0,34 vonat halad keresztül. ($10 \text{ vonat/nap} / 24 \text{ h} = 0,42 \text{ vonat/h}$)
- A 880 m-es szakaszon egyszerre 0,0085 jármű fog tartózkodni. ($0,42 \text{ vonat/h} * 0,015 \text{ h} = 0,0063 \text{ vonat}$)
- A szakaszon állandóan 3 személy fog tartózkodni.

A MÁV vasútvonalán tartózkodó személyek figyelmen kívül hagyhatók a társadalmi kockázat számításakor, tekintettel arra, hogy érintettség esetén értesíteni kell a Zalaegerszeg állomás Forgalmi szolgálattevőjét, aki intézkedik a vasúti forgalom megállításáról.

A 6.5.2.1. – 6.5.2.4 ábrák a Zalai Finomító társadalmi kockázatának értékelését ábrázolják.

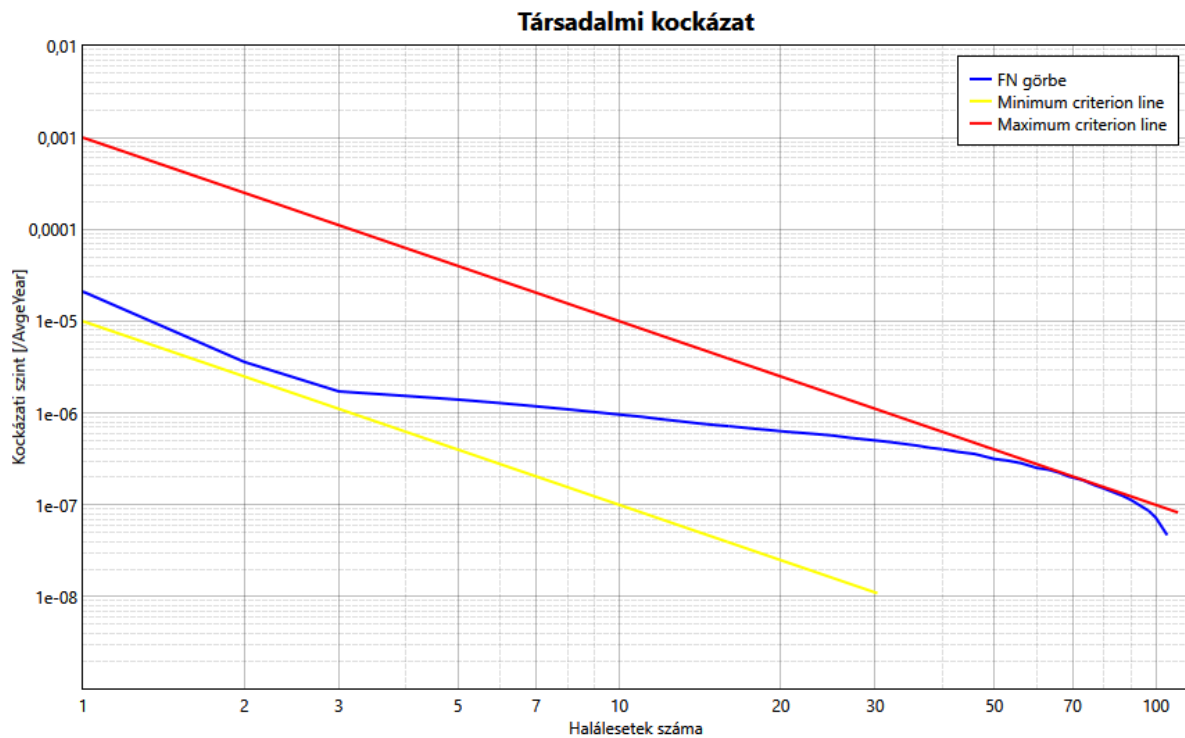


6.5.2.1. ábra A Zalai Finomító társadalmi kockázata – a jelző -és riasztórendszer figyelembe vétele nélkül és a finomító területén tartózkodó valamennyi vállalat munkavállalójával

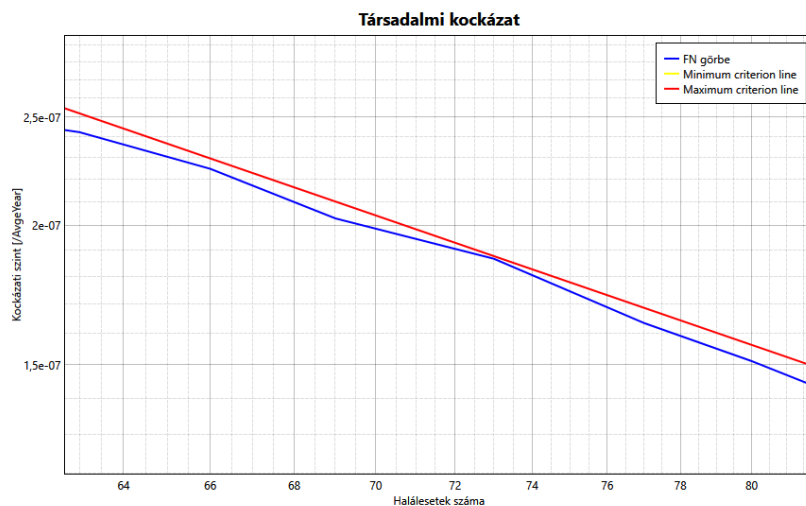


6.5.2.1a ábra FN görbe részlete 68 – 78 veszélyeztetett fő esetében

A 6.5.2.1. ábrán a Zalai Finomító társadalmi kockázata van ábrázolva, abban az esetben, amikor annak számítása során nem lett figyelembe véve a Zalai Finomító területén telepített jelző- és riasztórendszer rendszer, valamint azon vállalatok munkavállalói sem lettek kizárva, akik a 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2 pontjában szerepelnek. Az ábrán látható, hogy ebben az esetben a Zalai Finomító társadalmi kockázata a feltételekkel elfogadható tartományba esik.

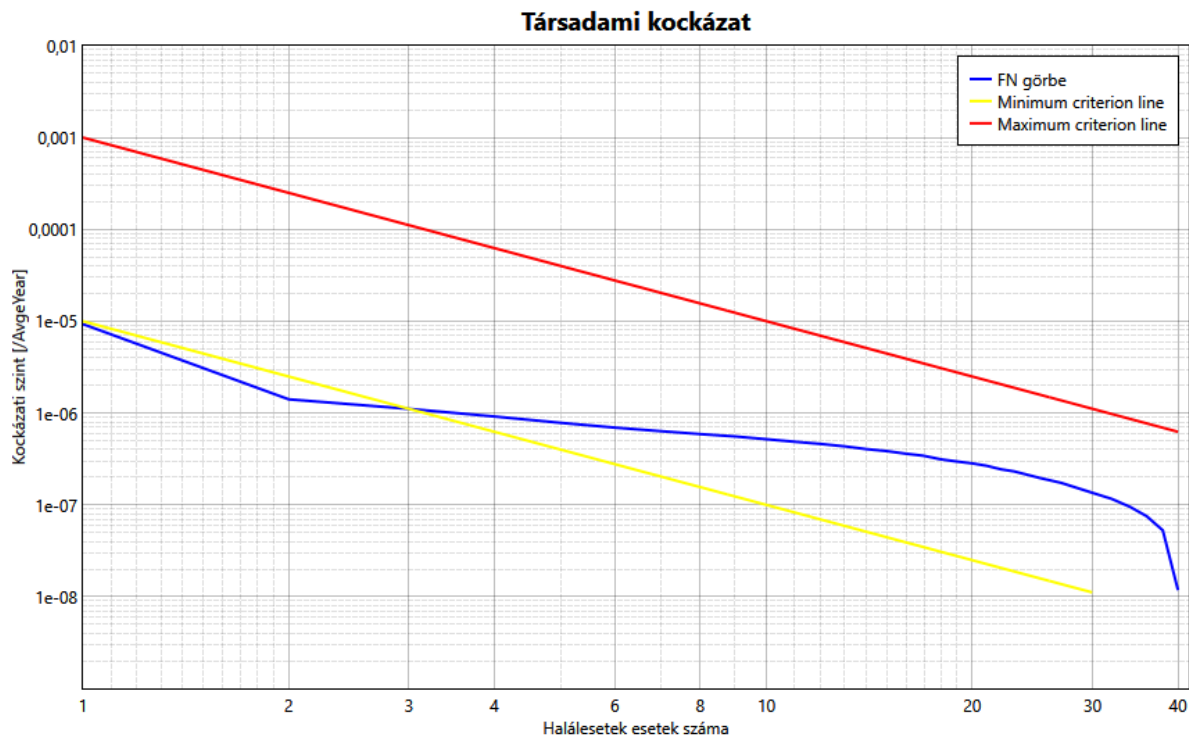


6.5.2.2. ábra A Zalai Finomító társadalmi kockázata – a jelző -és riasztórendszer figyelembe vétele nélkül és a finomító területén tartózkodó valamennyi vállalat munkavállalójának kizárása esetén



6.5.2.2a ábra FN görbe részlete 63 – 81 veszélyeztetett fő esetében

A 6.5.2.2. ábrán a Zalai Finomító társadalmi kockázata van ábrázolva. A számításakor nem lett figyelembe véve a Zalai Finomító területén telepített jelző- és riasztórendszer, viszont a finomító területén tartózkodó valamennyi munkavállaló kizárásra került. Az ábrán látható, hogy ebben az esetben a Zalai Finomító társadalmi kockázata feltételekkel elfogadható tartományba esik.

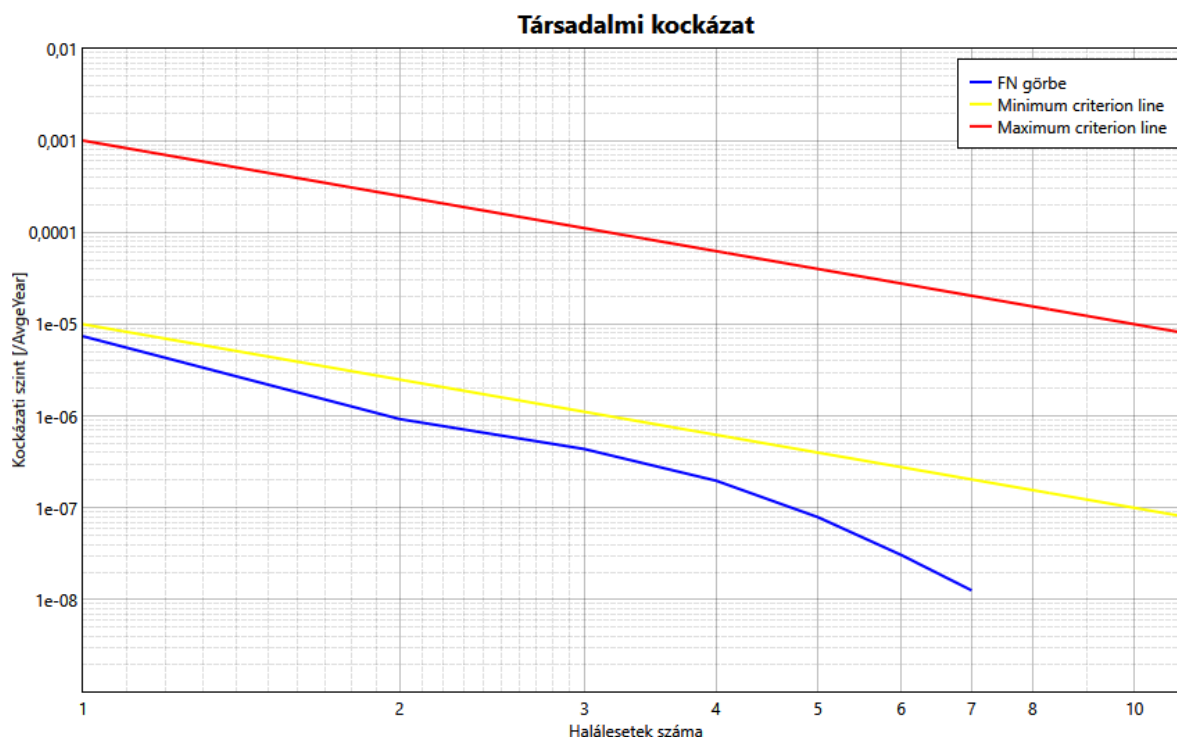


6.5.2.3. ábra A Zalai Finomító társadalmi kockázata – a jelző -és riasztórendszer figyelembe vétele és a finomító területén tartózkodó valamennyi vállalat munkavállalójának kizárása esetén

A 6.5.2.3. ábrán a Zalai Finomító társadalmi kockázata van ábrázolva. A számításakor figyelembe lett véve a Zalai Finomító telepen telepített jelző-és riasztórendszer, valamint a finomító területén tartózkodó valamennyi vállalat munkavállalója kizárásra került. Az ábrán látható, hogy ebben az esetben a Zalai Finomító társadalmi kockázata feltételekkel elfogadható tartományba esik.

A társadalmi kockázat alakulása a társadalmi kockázat csökkentő intézkedések figyelembe vételével

Egy gazdálkodó szervezet esetében érvényesítettük a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2. fejezet c) pontját, azaz a társadalmi kockázat számítása során az ipari parkra vonatkozó előírásokat, mely szerint 100 %-ban figyelmen kívül hagyható. A gazdálkodó szervezettel együttműködési megállapodást kötünk, melyben vállaljuk, hogy megismertetjük a Biztonsági Irányítási Rendszerünket, valamint ennek részeként a vészhelyzeti teendőkkel. A gazdálkodó szervezetet a riasztási láncunkba is felvesszük, így közvetlenül értesítjük őket vészhelyzet esetén. Így teljesülnek a kizáráshoz szükséges feltételek, melyet a fent hivatkozott rendelet ír elő. Ezáltal a Zalai Finomító társadalmi kockázata az alábbi, 6.5.2.4. ábra szerint alakul.



6.5.2.4. ábra A Zalai Finomító társadalmi kockázata – a jelző -és riasztórendszer figyelembe vétele, a finomító területén tartózkodó valamennyi vállalat munkavállalójának és egy gazdálkodó szervezet munkavállalóinak kizárása esetén

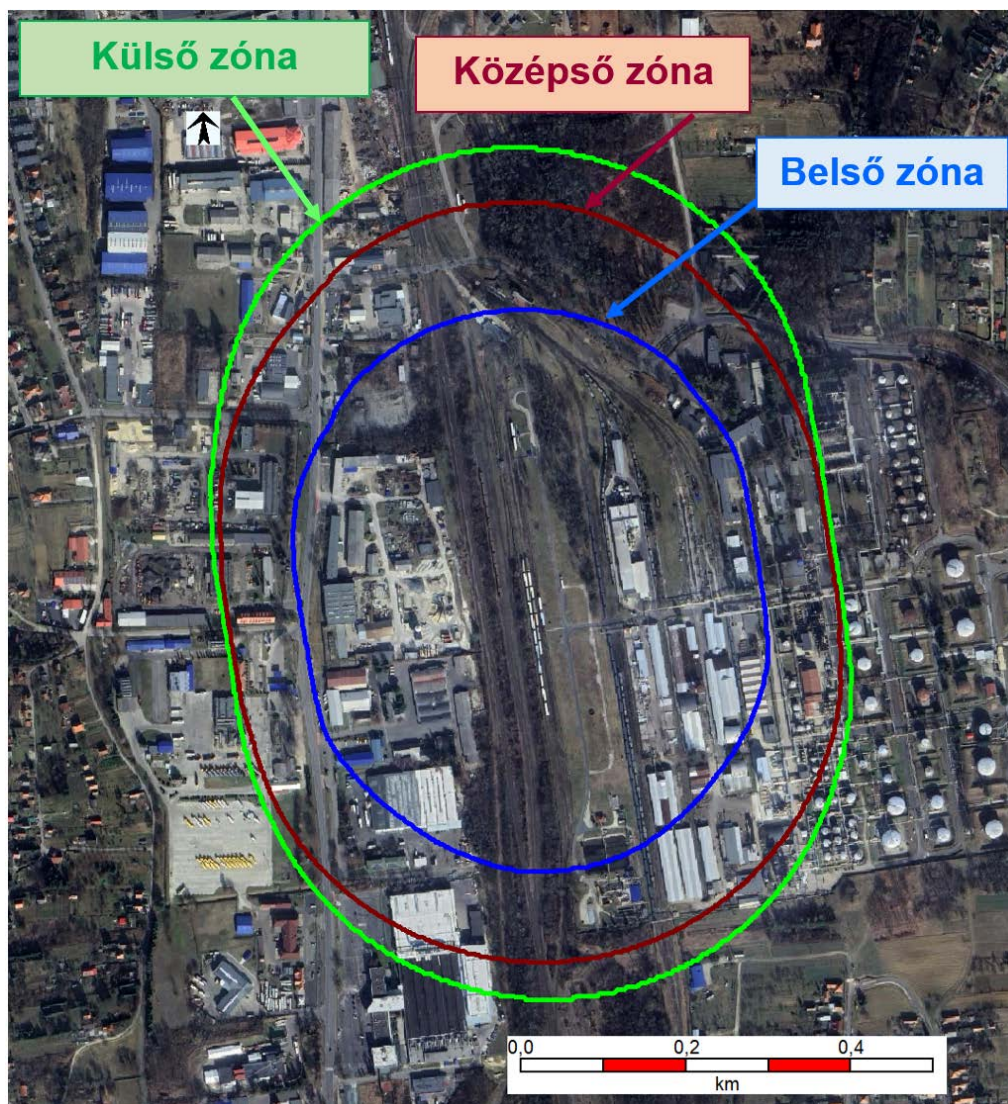
A 6.5.2.4. ábrán a Zalai Finomító társadalmi kockázata van ábrázolva. A számításakor figyelembe lett véve a Zalai Finomító telepen telepített jelző- és riasztórendszer, valamint a finomító területén tartózkodó valamennyi vállalat munkavállalója kizárásra került. A kockázatcsökkentő intézkedések részeként kizárásra került továbbá a gazdálkodó szervezett összes munkavállalója. Ebben az esetben a Zalai Finomító társadalmi kockázata feltételek nélkül elfogadható tartományba kerül át.

6.5.3. Veszélyességi övezetek

A 6.5.3.1. 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:

- Belső zóna:** a sérülés egyéni kockázata meghaladja a 10^{-5} esemény/év értéket.
- Középső zóna:** a sérülés egyéni kockázata 10^{-5} és 10^{-6} esemény/év értékek között alakul.
- Külső zóna:** a sérülés egyéni kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket, de nagyobb, mint 3×10^{-7} .

Összesített veszélyességi övezetek:



6.5.3.1. ábra A Zalai Finomító összesített veszélyességi övezeteinek kijelölése

—	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-5}/\text{év}$
—	Kockázati szint $1 \cdot 10^{-6}/\text{év}$
—	Kockázati szint $3 \cdot 10^{-7}/\text{év}$

Valamennyi zóna érinti a vasútvonalat és az ipari területen lévő vállalatok egy részét. A Középső zóna kb. 315 m távolságig ér el, a Külső zóna pedig kb. 316 m távolságig. A Belső zóna kb. 256 m távolságig ér el a finomító nyugati határától.

6.6. Tűz esetén keletkező égéstermékek

6.7. Hatások értékelése a természeti környezetre

6.7.1. Az EAI értékek meghatározása

6.7.1.1 táblázat Az EAI értékek összefoglaló táblázata

7. A VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA

7.1. Veszélyhelyzeti vezetési létesítmények

Üzemzavarok, vészhelyzet esetén a központi irodaépület alkalmas vészhelyzeti vezetési létesítménynek.

7.2. A vezetőállomány vészhelyzeti értesítésének eszköze

A vezetőállományának értesítési rendje a mindenkori hatályos Eseményjelentési és -vizsgálati rendszer szabályzat vonatkozó fejezetében szerepel.

7.3. Az üzemi dolgozók vészhelyzeti riasztásának eszköze

A munkahelyen tüzet észlelő személy hangos szóval, „tűz van” kiáltásával jelezze a tüzet abból a célból, hogy munkatársai segítségére lehessenek a tűz oltásában, vagy időben el tudjanak menekülni a veszélyeztetett helyről.

A vészhelyzetet észlelő személy köteles haladéktalanul értesíteni a Bitumen üzemet személyesen vagy a +36-92/505-950-es telefonon, melyet követően a Bitumen üzem haladéktalanul leadja a riasztási hangjelet. A riasztást elrendelő hangjel: Szirénahang (+szöveges üzenet) FIGYELEM, FIGYELEM RENDKÍVÜLI ESEMÉNY TÖRTÉNT AZ ÜZEM TERÜLETÉN (kb. 30 másodpercig), ez a hangjelzés szükség szerint többször megismételhető, ezután a hangosbmondón bmondásra kerül az esemény helyszíne.

A továbbiakban a mindenkori hatályos „A Zalai Finomító Vészhelyzeti Beavatkozási szabályzata” rendelkezésben előírtak szerint meg kell tenni a szükséges értesítéseket és bejelentéseket.

7.4. A vészhelyzeti híradás eszközei és rendszerei

URH adóvevők száma	26 db
Egyidejűleg beszélgetésre alkalmas olajipari vonal száma:	30 db
Mobiltelefon száma: minden munkavállaló rendelkezik mobiltelefonnal	-
Állandó tűzjelző vonal ZM Katasztrófavédelmi Műveleti Központ.	1 db
EDR rádió	1 db

A Zalai Finomítóban 1 db EDR rádió van készenlétben, mely a telep vészhelyzeti kommunikációját biztosítja, hívóneve: MOL 18. A rádiópróba minden héten hétfőn kerül sor. A telepen az EDR rádiók készenlétben tartásával, kezelésével és használatával kapcsolatos szabályokat a HSE_MOL1 EDR rádiók készenlétben tartása és használata című szabályzat tartalmazza.

7.5. Érzékelő és védelmi rendszerek

A telep területén tűzjelző hálózat, lángérzékelők, füst és hőérzékelők kerültek beépítésre.

7.6. A végrehajtó szervezetek védőeszközei és eszközei

7.6.1. A finomító üzemi tulajdonban lévő nem beépített tűzoltó eszközök

Tűzoltó készülékek: Tűzvédelmi szabályzat szerint

Tűzoltó Szertár: 6.000 L SOLVENSEAL habképző anyag

3.000 L FINIFLAM habképző anyag

Az üzemekben található tűzoltó készülékek elhelyezését az adott üzem technológiai utasítása tartalmazza.

7.6.2. A finomítóban található főbb kárelhárítási anyagok és eszközök jegyzéke

A kárelhárítási anyagokat a szivattyútelepen található zárt raktárépületben tárolják. Az anyagok ellenőrzéséről, pótlásáról a kazán üzemi irányító gondoskodik. Az elhasznált kárelhárítási anyagokat folyamatosan pótolják. A selejtezés is folyamatosan történik. Éves rendszerességgel ellenőrzik a készleteket.

Az üzemekben található eszközök:

- 6, 12 és 50 kg „ABC” töltetű porral oltó tűzoltó készülékek
- 12 és 50 kg-os instant habbal oltó készülékek
- 2, 5, és 20 kg-os CO₂-dal oltó tűzoltó készülékek
- robbanásveszélyes gázok koncentráció mérő készülékei
- testhevederzetek
- hordágyak
- mentőládák
- lángmentesített tűzoltó-pokrócok
- URH, RB-URH („motorola”) rádió adó-vevő készülékek

ZF EBK:

- 1 db hordozható gázkoncentráció mérő

Bitumen üzemek:

- 7 db hordozható gázkoncentráció mérő

LOG vasútüzem:

- 4 db hordozható gázkoncentráció mérő

A Technoszer Kft-nél:

- testhevederzetek
- túlnyomásos, frisslevegős készülékek
- kézi szerszámok (lapátok, kalapácsok, vágók, ásók, csákányok, stb.)
- kézi emelők
- csörlők, csigák
- állványanyagok, dúcoló anyagok
- autódaru
- gépi csörlők
- traktorok, targoncák

A Tűzoltó szertárban:

- Tűzoltási eszközök szállítására alkalmas gépjármű
- 1 db APOLLO hab – vízágyú
- 6 db sűrített levegős készülékek
- 4 db „ISOTEMP” alupigmentes hővédő öltöny kámzsával

- 14 db tűzoltó sisak
- 14 db bevetési kabát - nadrág
- 6 db bevetési kesztyű
- 6 db bevetési bakancs
- 2 db szívótömlő 1 db szívókosár

Tűzoltási eszközök szállítására alkalmas gépjárműben:

- 4 db komplett légzőkészülék, 6,8 literes kompozit palackkal,
- 4 db tartalék levegőpalack (6,8 literes kompozit),
- 2 db 30 literes habanyag kanna,
- 1 db ACRON APOLLÓ Plus telepíthető hab-víz ágyú,
- 1 db AWG S2/M2 habsugárcső,
- 1 db 200 l/p injektoros habbekeverő,
- 2 db 12 kg-os porral oltó készülék,
- 4 db bevetési ruha (kabát, nadrág), sisak, kesztyű, kámzsa, csizma,
- 4 db „A” gumírozott nyomótömlő
- 8 db „B” nyomótömlő,
- 5 db „C” nyomótömlő,
- 2 db vízszugárcső,
- 1 db „A-BB” gyűjtő
- 1 db „B-CBC” osztó,
- 2 db vízpajzs,
- 1 db 30 méteres mentőkötél,
- 2 db mászó öv,
- 2 db tűzcsapkulcs,
- 4 db egyetemes kapocspárkulcs,
- 2 db „A-B” áttéti darab,
- 4 db „B-C” áttéti darab,
- 2 db „E-C” áttéti darab,
- 4 pár olajálló gumikesztyű,
- 1 db mentőálarc,
- 1 db „C” tömlőfoltbilincs,
- 1 db „B” tömlőfoltbilincs,
- 1 db tömlőhíd
- 1 db biztonságiöv vágó,
- 1 db bontóbalta,
- 1 db feszítővas,
- 1 db csapszegvágó,
- 1 db 5 méteres vontatókötél,
- 1 db szerszámosláda,
- 1 db kézi lombfűrész,
- 6 db terelőkúp,
- 2 db aknafedél kampó,
- 2 db lapát,
- 1 db **ERGON** típusú lapát hordágy,
- 1 db egyedi méretű tárolóláda,
- 1 db **STIHL 211-es** benzinmotoros láncfűrész,
- 1 db 5 literes üzemanyagkanna.

Környezeti kárelhárítási eszközök:

- 1 db 600 l/perc teljesítményű mobil szivattyú (HONDA WT20X) (Tűzoltó szertár);
- 5 m3 konténer (Szerződéses partner biztosítja);

- 10 m³ homok (Fedett tároló színben);

A karbantartáshoz igénybe vehető eszközök, járművek (Technoszer Kft.):

- 2 db 1 t targonca,
- 1 db 3 t targonca,
- 1 db kanalas kotrógép (tolólapos markoló),
- 1 db 5 m³-es szippantó gépjármű,
- 1 db nyitott platós kisteherautó,

A kárelhárítás, mentés során elhasználódott felszereléseket és segédanyagokat az üzemekben pótolni, ill. pótoltatni kell.

Gázkoncentráció mérők:**ZF FER létesítményi tűzoltóság**

- 2 db Drager X-am 5600 típusú hordozható gázkoncentráció mérő
- 1 db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő
- 2db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő (csak Oxigén)

Forest-Vill Kft.

- 1 db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő

Petrolszolg Kft.

- 4 db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő

EBK

- 1 db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő

A Laboratóriumban:

- 2 db Draeger X-am 5600 típusú hordozható gázkoncentráció mérő
- 2 db Draeger X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő

Bitumen üzemek:

- 6 db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő

Vasútüzem:

- 4 db Drager X-am 2500 típusú hordozható gázkoncentráció mérő

8. BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER

A biztonsági irányítási rendszer a MOL Nyrt. Downstream irányítási rendszerének részét képezi. Tartalmazza a kiválasztott egységek intézkedéseit, beleértve a megfelelő forrásokat, szerkezeteket és irányítási folyamatokat az EBK politika és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésével kapcsolatos programok teljesítésére.

A biztonsági irányítási rendszer az M 6. sz. mellékletben van bemutatva.

9. ÖSSZEFOGLALÁS

A biztonsági jelentés fő célja azonosítani a veszélyeket – kiváltó eseményeket, melyek következménye a veszélyes anyagok kiömlése, értékelní a potenciális súlyos balesetek hatásait az emberi életre és egészségre, környezetre és a környező berendezésekre. A kiválasztott kockázati forrásokra megtörtént a baleseti eseménysorok azonosítása és azon események meghatározására került sor, melyek következményei kimerítik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek fogalmát. A kismértékű kiömlések berendezésekből és a csővezetékekből elhanyagolható következményekkel járnak az emberi életre és egészségre. Ezért környezeti hatásukkal a jelentés nem foglalkozik.

A kockázatelemzés keretein belül a Zalai Finomító következő reprezentatív baleseti eseménysorok elemzésére került sor:

A. Az LPG átfajtése vasúti tartálykocsiból tankautókba

- A1 *A cseppfolyós LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtés helyszínén*
- A2 *A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból az átfajtés helyszínén*
- A3 *A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a vasúti tartálykocsi csővezetékeiből*
- A4 *A cseppfolyós LPG folyamatos egyoldali kiömlése a tankautó csővezetékeiből*
- A5 *A gázfázisú LPG folyamatos kétoldali kiömlése a csővezetékekből*
- A6 *Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból*
- A7 *A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a tankautóból*

B. Vasúti tartálykocsik a mellékvágányon (ideiglenesen tárolt vasúti tartálykocsik a lefejtés helyszínén kívül)

- B1 *Az LPG azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból (a mellékvágányon, a lefejtés helyszínén kívül)*
- B2 *A cseppfolyós LPG folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból (a mellékvágányon, a lefejtés helyszínén kívül)*

C. Előtöltött tankautók

- C1 *Az LPG azonnali kiömlése a tankautóból*
- C2 *Az LPG folyamatos kiömlése a tankautóból*

A Zalai Finomító **egyéni kockázata** az ipari terület kis részén és a vasútvonalon meghaladja az **1.10⁻⁵ esemény/év** értéket. Viszont a **lakott területen** az egyéni kockázat értéke az **1.10⁻⁶ esemény/év érték alatt van**. Az egyéni kockázat elfogadható.

Egy gazdálkodó szervezett esetében érvényesítettük a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2. fejezet c) pontját, azaz a társadalmi kockázat számítása során az ipari parkra vonatkozó előírásokat, mely szerint 100 %-ban figyelmen kívül hagyható. A gazdálkodó szerzzettel együttműködési megállapodást kötünk, melyben vállaljuk, hogy megismertetjük a Biztonsági Irányítási Rendszerünket, valamint ennek részeként a vészhelyzeti teendőkkel. A gazdálkodó szervezetet a riasztási láncunkba is felvesszük, így közvetlenül értesítjük őket vészhelyzet esetén. Így teljesülnek a kizáráshoz szükséges feltételek, melyet a fent hivatkozott rendelet ír elő. Ezáltal a Zalai Finomító **társadalmi kockázata feltétel nélkül elfogadható** tartományba kerül.



FELHASZNÁLT IRODALOM