



Kidolgozta: VÚRUP, a.s.



BIZTONSÁGI JELENTÉS

1. REVÍZIÓ

MOL LOGISZTIKA TELEPHELY TISZAÚJVÁROS, 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

Jelen dokumentum a felülvizsgált Biztonsági jelentés nyilvános változata, egyben a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 8. § (5) szerinti) kivonata.

Kivonatot készítette:

VÚRUP, a.s.

hatósági engedélyszám: 001/2014/AUT-3.2

**Együttműködők
az üzemeltető részéről:**

Kanyó Viktor

Tiszaújváros Telep MOL vezető

**Veszélyes ipari védelmi
ügyintéző:**

Luczi Ádám

Tűzvédelmi szakértő,
MOL FF&EBK

Tiszaújváros, 2021. augusztus

ELOSZTÁSI JEGYZÉK

Szervezet megnevezése	Példányok mennyisége	Példányszám
Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság	2	1, 2
MOL Nyrt. MOL Logisztika Telep Tiszaújváros	1	3
FER Tűzoltóság / Tiszaújváros	1	4
MOL LOG Diszpécser Szolgálat Tiszaújváros	1	5
MOL Nyrt. FF & EBK MOL	1	6
VÚRUP, a.s.	1	7

A biztonsági jelentés nyilvános változatának példányai elektronikusan, pdf formátumban készültek.

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

BEVEZETÉS.....	11
1. ÜZEMELTETŐI INFORMÁCIÓK	12
1.1. Bevezető rész	12
1.1.1. Az üzemeltető azonosító adatai.....	12
1.1.2. Az üzem jelenlegi és tervezett tevékenysége	13
1.1.3. Az alkalmazottak száma.....	13
1.2. A vállalat struktúrája és irányítása	13
1.2.1. A vállalat biztonságának irányítása	14
1.2.2. A MOL-csoport EBK teljesítményértékelési rendszere	14
1.2.3. Változások kezelése.....	15
2. A VESZÉLYES ÜZEM KÖRNYEZETÉNEK BEMUTATÁSA.....	16
2.1. A lakott területek jellemzése	16
2.1.1. Az üzem környezete történetének bemutatása	16
2.1.1.1. Tiszapalkonya	16
2.1.1.2. Oszlár	17
2.1.2. A telephely közelében lévő repülőterek	17
2.1.3. 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
2.2.2.2. Szeizmikus adatok.....	19
2.2.3. Egyéb természeti jellemzők.....	20
2.2.3.1. Különleges természeti értékeket képviselő területek.....	20
3. VESZÉLYES ANYAGOK LEJTÁRA	22
3.1. A veszélyes anyagok adatlapjai	22
4. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM BEMUTATÁSA.....	29
4.1. Általános bemutatás.....	29
4.2. A tevékenységek bemutatása	29
4.2.1. Kőolaj- és terméktávvezetési fogadóállomás.....	29
4.2.2. Tartálypark	29
4.2.3. COTAS rendszerű automatikus tankautótöltő.....	30
4.2.3.1. Tankautótöltő.....	30
4.2.3.2. CH gőzviszanyerő.....	30
4.2.4. Közúti metanol töltés	30
4.2.5. Vasútüzem	30
4.2.5.1. Metanol / etanol lefejtő	30
4.2.5.2. Hosszhidas lefejtő	30
4.2.5.3. Cseppfolyós gáz lefejtő	30
4.2.5.4. Automata töltő	30
4.2.6. LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása	30
4.3. A veszélyes tevékenységre vonatkozó információk	31
4.3.1. Technológiai folyamatok.....	31
4.3.2. Kémiai reakciók, fizikai és biológiai folyamatok	31

4.3.3.	Veszélyes anyagok tárolása.....	31
4.4.	Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek.....	31

5. INFRASTRUKTÚRA..... 32

5.1.	Külső szolgáltatások.....	32
5.1.1.	Külső elektromos és más energiaforrások.....	32
5.1.2.	Külső vízellátás.....	32
5.1.3.	Földgázszolgáltatás.....	32
5.2.	Belső szolgáltatások.....	33
5.2.1.	Belső elektromos hálózat.....	33
5.2.2.	Tartalék elektromos áramellátás (veszélyhelyzeti is).....	33
5.2.3.	Tűzoltóvíz hálózat.....	33
5.2.4.	Meleg víz és más folyadék hálózatok.....	33
5.2.4.1.	Iparivíz szolgáltatás.....	33
5.2.4.2.	Recirkulációs hűtővíz szolgáltatás.....	33
5.2.4.3.	Kazántápvíz.....	33
5.2.4.4.	Gőzszolgáltatás.....	33
5.2.5.	Sűrített levegő ellátó rendszerek.....	33
5.2.6.	Híradó rendszerek.....	33
5.3.	Egyéb szolgáltatások.....	33
5.3.1.	Munkavédelem.....	33
5.3.2.	Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás.....	33
5.3.3.	Vezetési pontok és a kivezetéshez kapcsolódó létesítmények.....	33
5.3.4.	Elsősegélynyújtó és mentő szervezetek.....	34
5.3.5.	Biztonsági szolgálat.....	34
5.3.6.	Környezetvédelmi szolgálat.....	34
5.3.7.	Üzemi műszaki biztonsági szolgálat.....	34
5.3.8.	Katasztrófa elhárítási szervezet.....	34
5.3.9.	Javító és karbantartó tevékenység.....	34
5.3.10.	Laboratóriumi hálózat.....	35
5.3.11.	Szennyvízhálózatok.....	35
5.3.11.1.	Feltételeken olajmentes csapadékvíz hálózat.....	35
5.3.11.2.	Olajos ipari és csapadékvíz hálózat.....	35
5.3.11.3.	Kommunális szennyvízrendszer.....	35
5.4.	Üzemi monitoring hálózatok.....	35
5.4.1.	Felszín alatti kármentesítés.....	35
5.4.2.	Tűzjelző és robbanási töménységet érzékelő rendszerek.....	36
5.4.3.	Beléptető és idegen behatolást érzékelő rendszerek.....	37
5.4.3.1.	MOL Nyrt. objektumaiba történő belépés szabályai.....	37
5.4.3.2.	Kilépési szabályok, követelmények az objektumok elhagyásakor.....	37
5.4.3.3.	MOL Nyrt. Tiszaújváros Telepére történő belépés szabályai.....	37
5.4.3.3.1.	Beléptető rendszer használata.....	37
5.4.3.3.2.	Kamerarendszer.....	37

6. SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS EZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE..... 38

6.1.	A létesítmények kiválasztása.....	38
6.2.	Az eseménysorok specifikációja és leírása.....	39
6.3.	Hibafa-, eseményfa-elemzés és a következmények értékelése.....	40
6.3.1.	Hibafaelemzés.....	40
6.3.2.	Eseményfák.....	41
6.3.3.	A létesítmények és események jelölése a hibafa-elemzésben.....	41
6.3.4.	A külső tényezők értékelése.....	42

6.3.5.	A lehetséges veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek keletkezési gyakoriságának számszerűsítése és következményeinek értékelése.....	44
6.3.5.1.	A. C4 raffinát kiömlése a gömbtartályból (1002)	44
6.3.5.1.1	A1 – C4 raffinát azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe	44
6.3.5.1.2	A2 – C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt	49
6.3.5.1.3	A3 – C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül	53
6.3.5.1.4	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	57
6.3.5.1.4.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása.....	58
6.3.5.2.	B. Bután kiömlése a gömbtartályból (1001, 1003 - 1009).....	65
6.3.5.2.1	B1 – Bután azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe	65
6.3.5.2.2	B2 – Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt	70
6.3.5.2.3	B3 – Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül	74
6.3.5.2.4	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	78
6.3.5.2.4.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása.....	79
6.3.5.3.	C. Kőolaj kiömlése az 50 000 m ³ -es tartályból	86
6.3.5.3.1	C1 – Kőolaj azonnali kiömlése az 50002-es tartályból a védőgödörbe.....	86
6.3.5.3.2	C2 – Kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe	89
6.3.5.3.3	C3 – Kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból a DN350-es vezetéken keresztül	94
6.3.5.3.4	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	99
6.3.5.3.4.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása:.....	99
6.3.5.4.	D. Kőolaj kiömlése a 60 000 m ³ -es tartályból.....	103
6.3.5.4.1	D1 – Kőolaj azonnali kiömlése a 60004-es tartályból a védőgödörbe	104
6.3.5.4.2	D2 – Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe	107
6.3.5.4.3	D3 – Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból a DN500-as vezetéken keresztül	111
6.3.5.4.4	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	115
6.3.5.4.4.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása:.....	116
6.3.5.5.	E. Bután vezetékek	120
6.3.5.5.1	E1 – Bután kiömlése a csővezetékéből.....	120
6.3.5.5.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	124
6.3.5.5.2.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása.....	125
6.3.5.6.	F. Kőolaj vezetékek	128
6.3.5.6.1	F1 – Kőolaj kiömlése a csővezetékéből	128
6.3.5.6.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	132
6.3.5.6.2.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása.....	133
6.3.5.7.	G. Benzin vezetékek	136
6.3.5.7.1	G1 – Benzin folyamatos kiömlése a 6.5 jelű csővezetékéből	136
6.3.5.7.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	141
6.3.5.7.2.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása.....	142
6.3.5.8.	H. BT frakció vezetékek	145
6.3.5.8.1	H1 – BT frakció folyamatos kiömlése a 6.3 jelű csővezetékéből	145
6.3.5.8.2	H2 – BT frakció folyamatos kiömlése a 6.42 jelű csővezetékéből	150
6.3.5.8.3	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	155
6.3.5.8.3.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása.....	155
6.3.5.9.	I. Metanol vezetékek	159
6.3.5.9.1	I1 – Metanol folyamatos kiömlése a csővezetékéből	159

6.3.5.9.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	163
6.3.5.9.2.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	163
6.3.5.10.	J. Propánnal töltött vasúti tartálykocsik	167
6.3.5.10.1	J1 – Propán azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból	167
6.3.5.10.2	J2 – Propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	171
6.3.5.10.3	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	174
6.3.5.10.3.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	175
6.3.5.11.	K. Propán-butánnal töltött vasúti tartálykocsik	178
6.3.5.11.1	K1 – Propán-bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból	179
6.3.5.11.2	K2 – Propán-bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	183
6.3.5.11.3	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	187
6.3.5.11.3.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	188
6.3.5.12.	L. Butánnal töltött vasúti tartálykocsik	193
6.3.5.12.1	L1 – Bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból	193
6.3.5.12.2	L2 – Bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	197
6.3.5.12.3	L3 – Bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból – cseppfolyós töltő - lefejtő	201
6.3.5.12.4	L4 – Bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	203
6.3.5.12.5	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	204
6.3.5.12.5.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	205
6.3.5.13.	M. Benzinnel töltött vasúti tartálykocsik	210
6.3.5.13.1	M1 – Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból	210
6.3.5.13.2	M2 – Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból	214
6.3.5.13.3	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	218
6.3.5.13.3.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	219
6.3.5.14.	N. Tankautók	222
6.3.5.14.1	N1 – Benzin azonnali kiömlése a tankautóból	222
6.3.5.14.2	N2 – Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból	226
6.3.5.14.3	N3 – Benzin azonnali kiömlése a tankautóból – előtöltés	231
6.3.5.14.4	N4 – Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból – előtöltés	234
6.3.5.14.5	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	238
6.3.5.14.5.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	239
6.3.5.15.	O. Távfűtési indító- és fogadóállomás	242
6.3.5.15.1	O1 - Barátság II - Kőolaj folyamatos kiömlése a DN400-as vezetékből	242
6.3.5.15.2	A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása	247
6.3.5.15.2.1	Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása	247
6.4.	Dominóhatás	250
6.4.1.	Üzemen belüli dominóhatás	250
6.4.2.	Külső dominóhatás - veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek által okozott dominóhatás	250
6.4.3.	Eredmények összefoglalása	250
6.5.	A kockázat kiértékelése	251
6.5.1.	Egyéni kockázat	251
6.5.2.	Társadalmi kockázat	253
6.6.	Tűz esetén keletkező égéstermékek	257
6.7.	Hatások értékelése a természeti környezetre	257
6.7.1.	Az EAI értékek meghatározása	257

7. A VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA 258

7.1.	Veszélyhelyzeti vezetési létesítmények	258
7.2.	A vezetőállomány veszélyhelyzeti értesítésének eszköze	258
7.3.	Az üzemi dolgozók veszélyhelyzeti riasztásának eszköze	259

7.4.	A veszélyhelyzeti híradás eszközei és rendszerei	259
7.5.	Érzékelő és védelmi rendszerek.....	260
7.6.	A végrehajtó szervezetek védőeszközei és eszközei	261
7.6.1.	A kárelhárításba, mentésbe bevonható eszközök, anyagok	261
7.6.1.1.	Az üzemi tulajdonban lévő nem beépített tűzoltó eszközök	261
7.6.1.2.	Kárelhárítási anyagok, eszközök	262
7.6.1.3.	Szaktechnikai eszközök.....	262
7.6.2.	Védőeszközök.....	263
8.	BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER	265
8.1.	Biztonsági Irányítási Rendszer felépítése	265
8.2.	MOL BIR felépítése, a követelmények teljesülése	265
8.2.1.	Biztonságpolitika	265
8.2.2.	Személyzet és szervezeti felépítés.....	265
8.2.3.	Veszélyek azonosítása, kockázatelemzés.....	265
8.2.4.	Üzemeltetés ellenőrzése, üzemeltetési normák.....	265
8.2.5.	Változások kezelése.....	265
8.2.6.	Vészhelyzeti/védelmi tervezés.....	265
8.2.7.	Biztonsági teljesítmény nyomon követése	265
8.2.8.	Auditok, vezetőségi átvizsgálások	265
8.2.9.	Nem várt események kivizsgálása és tanulságok levonása.....	265
9.	ÖSSZEFOGLALÁS	266
	FELHASZNÁLT IRODALOM.....	267

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

Szöveges mellékletek

M 1 sz. melléklet	Belső Védelmi Terv
M 2 sz. melléklet	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 (elektronikusan)
M 7 sz. melléklet	EAI (elektronikusan)
M 8 sz. melléklet	Dominó (elektronikusan)
M 9 sz. melléklet	Égéstermékek (elektronikusan)

Grafikus mellékletek

G 1 sz. melléklet	A külső vállalatok elhelyezkedése
G 2 sz. melléklet	MOL Nyrt. Tiszaújváros Telephely környezetében elhelyezkedő személyek
G 3 sz. melléklet	Átnézeti helyszínrajz
G 4 sz. melléklet	Veszélyes anyagok elhelyezkedése

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)
HSE	Health, Safety and Environment
MAC	Manager Appointed for Control
MPK	MOL Petrolkémia Zrt. (volt TVK – Tiszai Vegyi Kombinát Zrt.)
OOR	MOL-csoport Működési és Szervezeti Szabályzat
P	Propán
PB	Propán-bután
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. 1. Gőzfelhőrobbanás (gázfelhő-) akkor keletkezik, ha a robbanóképes gőz-gáz koncentrációja eléri az alsó robbanási határt és a környezetében olyan esemény található, mely elegendő nagyságú gyújtási energiával rendelkezik. A veszélyt a légnyomás jelenti. 2. Robbanás, amely egy gyúlékony gőzből, gázból, porlasztott folyadékból, illetve levegőből álló keverék-felhő égéséből ered, és amelyben a lángfrontok meglehetősen nagy sebességekre gyorsulnak fel ahhoz, hogy jelentős túlnyomást okozzanak.
Jettűz – Fáklyatűz Jet Fire	<i>Lángcsóva</i> – Robbanóképes gőzök meggyulladásakor keletkezik, melyek nyomás alatti tartályból kis nyíláson keresztül áramlanak ki. A gőzök általában magukkal rántják a folyadék egy részét is. A szivárgó anyag leégése viszonylag gyors.
Gőztűz Flash Fire	<i>A láng fellobbanása</i> – Fellobbanás (robbanóképes gőzfelhő égése) a gőzök meggyulladásakor keletkezik a robbanási határokon belül. A felhő meggyulladhat távolabb is a szivárgás helyétől, és azután 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 hősugárzása támogatja a párolgást a tócsa felszínéről, és ezzel fenntartja az égési folyamatot.
BLEVE	<i>Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion</i> – Forrásban levő folyadék táguló gőzrobbanása.
Tűzgolyó Fireball	<i>Tűzgolyó.</i> A BLEVE jelenség következménye.
Diszperzió	A robbanóképes gőzfelhő terjedése a szél irányában és az azt követő koncentráció hígulása az ARH alá. Abban az esetben, ha a felhő nem gyullad meg, eloszlik minden veszélyes következmény nélkül.
ARH LEL	<i>Alsó robbanási határ</i> – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely alatt a gáz- (gőz)-levegő keverék nem robbanóképes.
FRH UEL	<i>Felső robbanási határ</i> – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely fölött a gáz- (gőz)-levegő keverék nem robbanóképes.

BEVEZETÉS

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

A biztonsági jelentés kidolgozásának követelménye abból a tényből ered, hogy a MOL Logisztika Telephely Tiszaújváros a veszélyes ipari üzem azonosításakor felső küszöbértékű üzemmé vált.

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

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

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 információt nyújt a biztonsági irányítási rendszerről. A kockázatelemzés eredményeinek összefoglalása a 9. fejezetben található.

A Tiszaújváros Telep Biztonsági jelentésének **1. revíziója** arra a tényre való tekintettel készült, hogy a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság által kiadott 35500/6024-8/2016. ált. sz. katasztrófavédelmi engedély a veszélyes tevékenység végzéséhez 2021. augusztus 30-ig érvényes.

A Biztonsági jelentés 1. revíziójában az alábbi változások lettek át vezetve:

- szervezeti változások,
- a telep területén és környezetében tartózkodó személyek számának megváltozása,
- az egyes baleseti eseménysorok következményeinek számítása, valamint az egyéni és a társadalmi kockázat meghatározása a DNV vállalat Phast, ill. a Safeti szoftver 8.4-s verziójával lett elvégezve.

1. ÜZEMELTETŐI INFORMÁCIÓK

1.1. Bevezető rész

1.1.1. Az üzemeltető azonosító adatai

A MOL Nyrt. MOL Logisztika Telephely Tiszaújváros technológiáit a Downstream MOL-on belül a Logisztika MOL szervezet üzemelteti.

Az üzemeltető alapinformációi az 1.1.1.1.-es és az 1.1.1.2.-es táblázatokban találhatók.

1.1.1.1. táblázat Az üzemeltető adatai

1.	A társaság cégneve:	MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság
2.	A társaság székhelye:	1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18.
3.	Jogi forma: Elnök-vezérigazgató: A társaság cégjegyzékszám: Adószám: Cégbíróság:	Nyilvánosan működő részvénytársaság Hernádi Zsolt 01-10-041683 10625790-2-44 Fővárosi Bíróság
4.	A társaság székhelye, kapcsolat: Telefon: Fax: Web:	1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18. +36 1 209-0000 +36 1 209-0000 http://www.mol.hu

1.1.1.2. táblázat A telephely adatai

A telephely neve:	MOL Logisztika Telephely Tiszaújváros
Székhely:	3580 Tiszaújváros, Mezőcsáti út 1., Borsod-Abaúj-Zemplén megye
Vezető – Tiszaújváros Telep	Kanyó Viktor
Telefon:	
E-mail:	
Vezető – Tiszaújváros Vasút Üzem	Simon János
Telefon:	
E-mail:	
Vezető – Tiszaújváros Termék Tárvézeték Üzemeltetés Központ	Molnár Zoltán
Telefon:	
E-mail:	

1.1.2. Az üzem jelenlegi és tervezett tevékenysége

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

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

1.1.3. Az alkalmazottak száma

A Telep biztonságos üzemeltetéséhez szükséges létszám biztosított.

1.2. A vállalat struktúrája és irányítása

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

A MOL-csoportban üzemi és szervezési előírások vannak érvényben (OOR) – irányítási tevékenységek a legfelsőbb szinten. Ezek a MOL-csoport stratégiáját tükrözik. Az OOR meghatározza a döntési jogokat és felhatalmazásokat (DHL - LDA), az üzemvitel legfontosabb

döntéshozó helyeit és a szervezési felelősségeket. Ezáltal meghatározza a legfontosabb irányítóhelyeket a MOL folyamatainak hatásos fejlesztésére és működtetésére.

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

1.2.1. A vállalat biztonságának irányítása

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

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

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

- magas szintű munkahelyi egészségvédelem mellett minden munkatárs egészségi állapotának javítása,
- a technológiából, ezek üzemeltetéséből és a termékek felhasználásából eredő EBK kockázatok csökkentése,
- a munkabalesetek, foglalkozási megbetegedések, tüzesetek és a környezetszennyezés elkerülése,
- a megújuló energia felhasználásának támogatása a hatékony erőforrás-gazdálkodás és az üvegházi gázok kibocsátásának csökkentése érdekében,
- a természeti értékek megvédése,
- a múltbeli működésből származó környezetvédelmi kötelezettségek teljesítésének kiemelt kezelése,
- a pro-aktív EBK kultúra kialakításának előmozdítása,
- EBK teljesítmény folyamatos javítása,
- valamennyi vonatkozó jogszabályi követelmény és ezen túlmenően magas szintű MOL-csoport normák betartása,
- aktív szerepvállalás a jogszabályalkotás folyamatában, szakmai szervezetekben való részvételen és a jogalkotókkal való együttműködésen keresztül,
- olyan beszállítók és üzleti partnerek előnyben részesítése, akik megfelelnek EBK politikáknak 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:

- Kvázi események száma
- Tüzesetek száma

- Tűzkár érték
- Anyagvesztés elsődleges tárolóból- LOPC
- 1 m³ feletti elfolyások száma
- 1 m³ feletti elfolyások mennyisége
- 1 m³ alatti elfolyások száma
- 1 m³ alatti elfolyások mennyisége
- Közúti események száma
- Közúti Esemény Frekvencia (RIR)
- Közúti Balesetek száma
- Közúti Baleseti Frekvencia (RAR)
- Halálesetek száma (Saját munkavállaló)
- Halálesetek száma (Vállalkozó)
- Halálesetek száma (Harmadik fél)
- Halálesetek Frekvenciája (FAR)
- Munkaidő kieséssel járó balesetek száma (LTI)
- Munkaidő kieséssel járó baleseti frekvencia (LTIF)
- Korlátozott munkaképességgel járó események (RWC)
- Orvosi Ellátást igénylő Esetek (MTC)
- Elsősegélynyújtást igénylő esetek (FAC)
- Összes jelentésköteles esemény (TRI)
- Összes jelentésköteles esemény Frekvenciája (TRIF)
- Esemény Kivizsgálási Arány (IIR)
- Ledolgozott munkaórák száma (saját munkavállaló)
- Ledolgozott munkaórák száma (vállalkozó)
- Levezetett km-ek 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 telephely a MOL Petrolkémia Zrt. (volt TVK Nyrt.) telephelyétől délre, zárt szelvényű kerítésekkel lehatárolva helyezkedik el. Délkeleti irányban Tiszapalkonya, Déli irányban Oszlár település helyezkedik el, kb. 1-1 km távolságban. A telephely és a nevezett települések között, mintegy 300 m szélességű telepített erdősáv található.

Tiszapalkonya lakónépessége (2020.01.01.) 1 434 fő.

Tiszapalkonya területnagysága: 1 349 ha.

Oszlár lakónépessége (2020.01.01.) 313 fő.

Oszlár területnagysága: 571 ha.

Megközelítési útvonalak

A Telephely legegyszerűbben az M3-as autópályát Tiszaújvárossal összekötő úton (Mezőcsáti út) keresztül közelíthető meg.

A telephely belső út és térburkolatai (aszfalt, illetve beton) a tűzoltó járművek közlekedésére alkalmasak.

2.1.1. Az üzem környezete történetének bemutatása

2.1.1.1. Tiszapalkonya

A település a honfoglalás után jött létre. Nevét 1245-ben említette először oklevél Palcona néven. Borsodi várbirtok volt, mely a tatárjárás alatt elpusztult, majd újjáépülése után tulajdonosai gyakran cserélődtek: IV. Béla 20 ekére való földjét 1245-ben a Gutkeled nemzetségbeli György ispán fiának, Sándor mesternek adta, később az egri káptalan birtokolta. A későbbiekben megszerezte a tiszai vámot is, mely során a káptalan befolyása egyre növekedett, de nem annyira, hogy ez visszatartaná a reformáció térhódítását.

A török megszállás alatt hajdúvárosi rangot kapott, így védelmét nemcsak a sáncok, hanem a katonaság is biztosította, adót pedig nem kellett fizetnie. 1661-ben pogányok elpusztították, de a település hamar újjáépült és immár adófizetővé vált. A későbbi háborúskodások és hadvonulások már nem érintették, így további pusztítást ezek az események nem okoztak. Annál inkább a sorozatos árvizek, mely miatt a lakosság nagy része elköltözik. A 18. század elejére minimálisra zsugorodott lakosságszámot vegyes nemzetiségű lakossággal emelik meg újra. A 19. században már kiemelkedő jelentőségű háziiparral rendelkezett, a lakosok túlnyomó része mezőgazdasági tevékenységből tartotta fenn magát. A 19. század végének Tisza-szabályozási munkálatai egyre jobb életkörülményeket biztosítottak az itt élőknek és a letelepedni kívánczókknak, így a lakosságszám tovább emelkedik.

A második világháború utáni szocialista iparosítási program kedvezően érinti a községet, hiszen itt építették fel a mai tiszaujvárosi ipari komplexum első tagját, a Tiszai Hőerőművet. Az 1952-ben elkezdett szénfűtésű hőerőművet néhány év alatt építették fel, és a lakótelep is megépült. Ennek ellenére a falu lakosai közül sokan dolgoztak a megépült üzemben. Az akkor még tiszapalkonyai hőerőműként nevezett egység csak később a helyi lakótelep és az akkori Leninváros kiépülésekor lett a városnak része.

Tiszapalkonya egy aktívan fejlődő kisközség melyet az utóbbi évben felépült vállalkozói park is bizonyít, melyben egy vállalkozás már üzemel is. 2001. júniusában adták át a forgalomnak azt a Tiszapalkonya -Oszlár közötti kerékpárutat, mely része lesz a közeljövőben a Tisza jobb parti gátján elkészülő, Tisza-tóig tartó kerékpárút-hálózatnak.

A község idegenforgalma még nem számottevő, de a növekedéshez vannak lehetőségek, melyek közül az egyik éppen a kerékpáros turizmus. Szintén a 2001. évben avatták fel a falu teljesen újjáépített és megszüpített polgármesteri hivatalát, mely nemcsak külsejében változott pozitívan, hanem felszereltségében is példaértékű lehet. Az önkormányzat egy 50 férőhelyes óvodát tart fenn, az iskolában közel 200 gyerek tanul. A háziorvosi és védőnői szolgálat, valamint a fiókpatika helyben biztosítja a betegellátást. A közművelődést egy művelődési ház és a könyvtár biztosítja.

Az M3-as autópálya az eredeti tervek szerint Oszlár és Tiszapalkonya között haladt volna el, de a két település lakóinak kérvényezésére Hejőkürt határához igazították a nyomvonalat. A két községet megkímélendő, egy elkerülő út készült az M3-as autópálya és Tiszaújváros között.

2.1.1.2. Oszlár

A települést a 13. század végén említik először. Neve török nyelven jászt jelent.

Mezőgazdasági jellegű település. Az 1940-es évekig református lakosságú, ekkor kezdenek megjelenni a római katolikusok is.

A 2011-es népszámlálás során a lakosok 93,3%-a magyarnak, 3,6% cigánynak mondta magát (6,7% nem nyilatkozott). A vallási megoszlás a következő volt: római katolikus 35,7%, református 32,3%, görögkatolikus 0,5%, evangélikus 0,3%, felekezeten kívüli 16% (15,2% nem válaszolt).

2.1.2. A telephely közelében lévő repülőterek

A telephely közelében nincs repülőtér.

2.1.3. Veszélyes tevékenységet folytató vállalatok

A Tiszaújváros telephely környezetében lévő alsó, felső vagy küszöbérték alatti küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek az alábbiakban szerepelnek.

Alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek:

- BIRLA CARBON Hungary Kft.

Felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek:

- Terméktároló Zrt.
- MOLTRADE – Mineralimpex Zrt.
- HEXUM Tartálpark Zrt.
- MOL Petrolkémia Zrt. (beleértve a 2 db távvezeték is)
- JSR MOL Synthetic Rubber Zrt.
- Ecomissio Kft.
- Tiszai Erőmű Kft.

Küszöbérték alatti veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek:

- TRANS-SPED Kft.

- LIDL Kft.
- LIEGL&DACHSER Szállítmányozási és Logisztikai Kft.

2.2. A természeti környezet bemutatása

2.2.1. Meteorológiai jellemzők

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

A meteorológiai adatok Tiszaújváros térségére a tiszaujvárosi 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, szélsébség az egyes hónapokban és szélirányokban,
- a légköri stabilitás osztályainak előfordulási valószínűsége,
- átlagos évi hőmérséklet és az abszolút maximum hőmérséklet.

Az adatok a 2.2.1.1. – 2.2.1.5. táblázatokban találhatók.

2.2.2. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők

2.2.2.1. Geológiai és hidrogeológiai jellemzők

Földtani leírás

A Tiszaújváros Telephely területe Tiszaújvárostól délre, Tiszapalkonyától K-re és Oszlártól É-ra terül el. Északra a Sajó csatorna kb. 91,00 mBf duzzasztott állandó vízszintjével, keletre a Tisza hat a terület talajvízjárására.

A Tiszaújváros Telephely kb. 2,5 km² területű, a Sajó hordalékkúpjának délkeleti végéhez közel terül el.

A területet az idősebb kőzetek után vastag pannóniai üledéksor építi fel. A több száz méter vastag rétegsort főleg agyag, agyagos iszap, kőzetliszt építi fel, esetenként homok rétegek közbetelepülésével.

A pannóniai üledéksorra települt az ős Sajó hordalékkúpja, ezen a területen mintegy 30-35 méter vastagságban. A hordalékkúp Miskolc alatt kezdődik, az ott még 6-8 méter vastag teraszréteg vastagszik ki a torkolat irányába. A Sajó hordalékkúpja egyesül a Hernád teraszrétegével annak torkolatánál.

A hatalmas hordalékkúp fedőjét átlag 3-5 méter vastag újpleisztocén-holocén fedőréteg alkotja a felszínen. A fedőréteg helyenként egy-két méter vastag homok átmenettel, legtöbbször azonban közvetlenül kőzet-liszt, iszap, agyagrégekből áll.

A vizsgált területen a feltárások szerint a kötött fedőréteg összetétel különböző, színárnyalatú, rétegenként változó plasztikus indexű és konzisztenciájú kövér, közepes és sovány agyag,

továbbá kisebb kiterjedésben települő iszap alkotja. A térszín közeli rétegek nagyobb kiterjedésben közepes agyagok, kisebb területrészen infúziós löszös, sovány agyagok.

A kötött fedőréteg vastagsága, a vizsgált területen 2,7-5,6 m között változik. A nagyobb vastagságú fedőösszlet általában a Tiszaújváros Telephely területén belül jelentkezik. Ennek felső 0,5-2,5 m vastagságú részét építéskori feltöltés alkotja.

A kötött fedőréteg alatt majdnem minden esetben olyan rétegek harántoltak (homokos, homoklisztes iszap, illetve iszapos homok, homokliszt), amelyek szivárgási tényezője legalább egy nagyságrenddel nagyobb a felettük lévő rétegeknél.

A kötött fedőréteg és az átmeneti réteg alatt jelentős vastagságú, szemcsés rétegek települnek, amelyek a szemeloszlási vizsgálatok alapján homokos kavicsnak, kavicsos homoknak, valamint váltakozó mennyiségű kőzetliszt frakciót tartalmazó homoknak minősíthetők. A feltárt homokrétegek a kötött fedőréteg, illetve az átmeneti réteg közelében, kisebb kiterjedésben települnek.

Vízföldtani jellemzők

A Tiszaújváros Telephely területe a Tiszától 800-2200 m távolságban fekszik, a súlyponti távolság 1500 m. A térségben a Tisza vízállások talajvíz-ingadozásra gyakorolt hatása a Tiszától 1500-1800 m távolságig észlelhető. A talajvízfelszín ingadozását ennek megfelelően a Tisza és a csapadék határozza meg, együttesen és egymással kölcsönhatásban. Az előzőekből adódóan kisvíz esetén szabad felszínű, míg közepes és magas vízállásnál nyomás alatt álló talajvízre kell számítani.

A talajvíz a vizsgált területészen a Tisza felé szivárog - jellemzően ÉNY-DK-i irányú áramlással - a közepes és alacsony Tisza vízállások időszakában. Magas Tisza vízállás esetén (évenként 1-2 hónap) a Tisza talajvíz duzzasztó hatása érvényesül, és az áramlás iránya DK-ÉNY-ira változik.

A talajvízszint-ingadozás mértékét és a vízmozgás irányát a vizsgált területtől északi irányba kb. 500 m távolságban elhelyezkedő Sajó csatorna is befolyásolja. A megközelítően 91,50 mBf-i szinten tartott vízszintjének hatása kétféle jelenségben észlelhető. Egyrészt a kisvízes időszakban jelentkező talajvíz megtáplálásában mutatkozik (kiegyenlítő hatás), másrészt a déli irányba mutató áramlást erősíti.

A hordalékkúp területén a talajvízzel összefüggő áramteret alkot a hordalékkúp sekély rétegvize. A pannon összlet homokos tagjaiban jelentkező mélyebb rétegvíz a rendszertől lényegében független. Így szennyezés szempontjából is lényegesen védettebb a hordalékkúp talaj és rétegvíztől.

A kavicsos homok felső szintje a vizsgált területen 90,71 mBf és 88,98 mBf között változik. A feddőszint elérést tehát maximum 1,73 m -es különbséget mutat. Átlagos szintje 90,06 mBf.

A kavicsos homok teraszréteg felett a rossz vízvezető, gyakorlatilag vízrekesztő fedőréteg következik 3-4 m vastagságban a felszínig [4].

2.2.2.2. Szeizmikus adatok

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

A földrengéskockázat meghatározása annak kiszámítását jelenti, hogy valamely területen megadott méretű talajrázkódás adott időszak alatt milyen valószínűséggel várható. A földrengéskockázat meghatározás eredménye a veszélyeztetettség 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).

Tiszaújváros területén 50 év alatt 10% meghaladási valószínűséggel (475 évente egyszer) $1,02 \text{ m/s}^2$ földrengésből származó vízszintes gyorsulás várható. Ily módon az MSZ EN 1998-1 (EUROCODE 8) szerint definiált földrengésből származó maximális horizontális gyorsulás az alapközetben [A típusú talajon] $a_{gR} = 0,90 \text{ m/s}^2$ [5].

2.2.3. Egyéb természeti jellemzők

2.2.3.1. Különleges természeti értékeket képviselő területek

Környezetvédelmi szempontból érzékeny terület (Tájvédelmi körzet, Nemzeti park, stb.) van a térségben. Itt található a Hortobágyi Nemzeti Park és a Kesznyéteni Tájvédelmi Körzet.

Hortobágyi Nemzeti Park

A védett terület nagysága: több mint 82 000 hektár, ebből fokozottan védett 22,3 hektár.

A nemzeti parki védett területek által érintett települések, megyénkénti bontásban:

- Borsod-Abaúj-Zemplén: Ároktő, Borsodivánka, Négyes, Tiszabábolna, Tiszavalk.
- Hajdú-Bihar: Balmazújváros, Egyek, Görbeháza, Hajdúböszörmény, Hajdúszoboszló, Hortobágy, Nagyhegyes, Nádudvar, Püspökladány, Tiszacsege, Újszentmargita.
- Heves: Poroszló, Újlőrincfalva.
- Jász-Nagykun-Szolnok: Karcag, Kunmadaras, Nagyiván, Tiszafüred.

Védetté nyilvánítva: Az Országos Természetvédelmi Hivatal 1850/1972. számú közleménye a Hortobágyi Nemzeti Park létesítéséről.

A Hortobágyi Nemzeti Park 1999. óta a Világörökség része, 2011-ben pedig a területén jelölték ki Magyarországon második, Európában harmadik Csillagoségbolt Parkját [6].

Kesznyéteni Tájvédelmi Körzet

A Kesznyéteni Tájvédelmi Körzet területe 6 084 hektár. A Tájvédelmi körzet a Bükk Nemzeti Park Igazgatósága alá tartozik.

A tájvédelmi körzet a Tisza, a Takta, a Sajó és a tiszalúci Holt-Tisza által közrefogott morotvák, elhagyott folyómedrekkel tarkított síkságát foglalja magában. A tájvédelmi körzethez szervesen kapcsolódik a Tiszadobi-ártér, mely a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság felügyeletébe tartozik.

A védetté nyilvánítás célja a Taktaköz déli részén, a Tisza szabályozása következtében kialakult ligeterdők, bokorfüzesek, nádasok, mocsárrétek, holtágak fajgazdag növény- és állatvilágának, a tájképi értékeknek a védelme. A terület egynegyed része szerepel a Ramsari Egyezmény nemzetközi jelentőségű vízi élőhelyeinek listáján, mára a WWF hódvisszatelepítési programjába is bekerült [7].

A Tiszaújvárosi Telep környezetében található Natura 2000 területek:

- Tiszaújvárosi ártéri erdők,

- Hejő mente,
- Kesznyéteni Sajó-öböl,
- Hortobágy.

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 adatokat a biztonsági adatlap szolgál.

3.1. A veszélyes anyagok adatlapjai

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

Tűz esetén keletkező mérgező anyagok

Tűz esetében a környezetbe az égés mérgező termékei szabadulhatnak fel. Nyitott területen lévő tűz esetében feltételezhető, hogy bekövetkezik a felhő azonnali felemelkedése, tehát nem várható, hogy a keletkezett mérgező anyagok hatással lennének az emberek életére.

3.1.1. táblázat A telepen jelen lévő veszélyes anyagok leltára

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.	Kőolaj	8002-05-9	P5a – Tűzveszélyes folyadékok, E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	224-304-336-350-411	1267	210000	cseppfolyós	<-25	-	>30	-	-	-
2.	Motorbenzin	-	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	224-304-315-336-340-350-361-371-373-411	1203	27631	cseppfolyós	-20	-	35-205	1/6,5	45-90	>5,2 mg/l/4h
3.	Vegyipari benzin	86290-81-5	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	224-304-315-336-340-350-361df-373-411	1203	39200	cseppfolyós	-20	-	30 - 185	1/6,5	45-90	>5,2 mg/l/4h
4.	Nyers pirobenzin	68477-53-2	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	225-304-315-319-340-350-372-411	3295	7800	cseppfolyós	-	-	80-200	-	-	-
5.	Motorikus gázolaj	68334-30-5	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: c) gázolajok	226-304-315-332-351-373-411	1202	174300	cseppfolyós	>55	-	163-370	-	-	≥4,1 mg/l/4h
6.	MTBE	1634-04-4	P5 – Tűzveszélyes folyadékok	225-315	2398	3 450	cseppfolyós	-29	-	55	-	-	~85 mg/l

Sor-szám	Anyag-megnevezés	CAS-szám	Veszélyességi osztály (ok) ¹⁾	H-mondat ²⁾	ADR szerinti osztályozás - UN	Anyag mennyiség [t]	Halmaz-állapot	Jellemzők					Toxikus tulajdonságok
								Lobbanáspont [°C]	Gyulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARH/FRH [tf. %]	Gőznyomás [kPa]	LC ₅₀
7.	Tüzelőolaj C9+	68477-39-4	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: c) gázolajok	226-304-315-411	1202	3950	cseppfolyós	55-60	-	129-194	-	-	≥4,1 mg/l/4h
8.	C8-frakció	93571-75-6	P5c – Tűzveszélyes folyadékok, E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	225-304-315-336-361d-411	3295	8 150	cseppfolyós	<23	-	130-200	-	-	Más vízi szervezetek 1: 1-100 mg/l
9.	Propán	74-98-6	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok	220-280	1965	1 380 ³⁾	cseppfolyósított	-104 - -60	-	- 161, 48 - - 0,5	-	< 1550 (40 °C)	1443 mg/l
10.	Propán-bután	-	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok	220-280	1965	390 ³⁾	cseppfolyósított	-104 - -60	287 - 537	- 161, 48 - - 0,5	5/15	≤ 2100 (70° C)	Propán: 1443 mg/l; Bután: 658 mg/l; Izobután: 974 mg/l
11.	C4-frakció (C4-raffinát)	92045-80-2	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok	220-280-340-350	1965	1 050	cseppfolyósított	< -60	-	-	-	-	-

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
12.	Bután (normál-bután)	106-97-8	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok	220-280	1011	4 050	cseppfolyósított	-104 - -60	287-537	-161,48 - -0,5	5/15	-	658 mg/l
13.	Bután-mix (butángáz)	75-28-5 (izobután) 106-97-9 (n-bután)	Az 1. vagy 2. kategóriába tartozó cseppfolyósított tűzveszélyes gázok	220-280	1965		cseppfolyósított	-104 - -60	287-537	-161,48 - -0,5	5/15	≤ 520 (40° C)	Bután: 658 mg/l; Izobután: 974 mg/l
14.	Metanol	67-56-1	Metanol	225-301-311-331-370	1230	0 ⁴⁾	cseppfolyós	11	455	64	-	12,8	64000 ppm/4h
15.	BT-frakció	68475-70-7	P5c – Tűzveszélyes folyadékok, E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	225-304-315-319-340-350-372-411	3295	8 150	cseppfolyós	-11	-	80	1,4 / 8	-	-
16.	Fázisolaj (Benzin-gázolaj elegy) ⁶⁾	-	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	224-304-315-336-340-350-361-371-373-411	1203	3 390	cseppfolyós	-20	-	35-205	1/6,5	45-90	>5,2 mg/l/4h
17.	NEMO 6164	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-336-351-411	3082	8,6	cseppfolyós	>61	-	>100	0,6 / 7	-	Halak: 1-10 mg/l/96h

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
18.	NEMO 2015	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-317-319-336-351-411	3082	8,6	cseppfolyós	64	270-330	>168	0,79 / 12,7	0,1	>590 mg/m ³
19.	Afton X-16854	-	P5c – Tűzveszélyes folyadékok, E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	226-304-336-351-411	1993	8,8	cseppfolyós	56	-	-	-	-	-
20.	Lubrizol 9041M	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-319-335-336-351-411	3082	8,7	cseppfolyós	62	-	-	-	-	-
21.	OMV GPP08	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	304-315-336-351-372-411	3082	8,6	cseppfolyós	>60	>200	>100	0,7 / 5,1	>0,1	-
22.	OMV DPP08	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	302-312-332-351-411	3082	9,5	cseppfolyós	>61	185	>100	-	-	-

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 LC ₅₀
								Lobbanáspont [°C]	Gyulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARH/FRH [tf. %]	Gőznyomás [kPa]	
23.	Infineum R252D	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	335-336-351-411	3256	45,1	cseppfolyós	72	-	-	-	< 0,01	>4,688 mg/l/4h
24.	Infineum R453	-	E2 – A vízi környezetre veszélyes a krónikus 2 kategóriában	315-317-318-335-336-351-411	3082	46,1	cseppfolyós	72	-	-	-	< 0,01	>4,688 mg/l/4h
25.	Nyerskondenzátum „A”	68919-39-1	Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok: a) benzinek és nafták	224-304-315-336-350-361fd-411	3295	0 ⁵⁾	cseppfolyós	(20-60)	~280	(30-255)	1,0 – 2,0 / 8	>110 (50° C)	Halak 1: >35 mg/l; egyéb, vízi élőlények 1: >1000 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⁾ Propán és propán-bután mennyisége a vasúti tartálykocsiban tárolt anyag mennyisége. (Propán és propán-bután vasúti tartálykocsiban történő időszakos tárolása)

⁴⁾ Metanol tárolása a TT Zrt. tulajdonában lévő 5010 jelű tartályban történik. A MOL Logisztika Tiszaújváros telephelyen (Vasútüzem) történik a metanol lefejtése vasúti tartálykocsiból.

⁵⁾ A Vasútüzemben történik nyerskondenzátum lefejtése, mely utána a vegyipari benzin tartályba kerül.

⁶⁾ A fázisolaj, az öblítések, vezeték-, és tartály-váltások során képződött keverék-anyag, mely újrafeldolgozásra kerül. A telepi betároláskor keletkező, valamint újrafeldolgozás céljából elszállításra kerülő fázisolaj jellemzően 30-60% motorbenzint tartalmaz. A kevert áru PM lobbanáspontja ezen arányokat tekintve minden esetben 21 °C alatt van. A fázisolaj tulajdonságait konzervatívan a legrosszabbnak tekintettük (benzin).

3.1.2. táblázat A folyamatok ellenőrizhetetlenné válásakor keletkező veszélyes anyagok leltára

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

Megj.:

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

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

4. A VESZÉLYES IPARI ÜZEM BEMUTATÁSA

4.1. Általános bemutatás

A MOL Nyrt. Tiszaújváros Telep fő tevékenysége a Dunai Finomítóból távvezetéken, zárt rendszerben, vasúton és a MOL Petrolkémia Zrt.-ből csővezetéken érkező ásványolaj termékek átmeneti tárolása, valamint e termékek csővezetéki, közúti és vasúti úton történő forgalmazása a MOL Nyrt. partnereinek megrendelése alapján, a törvényi, ill. MOL belső szabályozások előírásainak megfelelően.

A telepen található technológiák:

- Kőolaj- és terméktávvezetéki fogadóállomás.
- Tárolótér – termék szivattyúterek.
- Cotas rendszerű közúti tankautó-töltő – CH gőz visszanyerő, adalék adagoló.
- Metanol tankautó töltő (a tankautó-töltő területén).
- Vasúti töltő/lefejtő.
- LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása.

A telepen található az MOL Petrolkémia Zrt. üzemeltetésében lévő MTBE üzem, az Energiaszolgáltatás üzemrészei (Villamos, Víz, Szennyvíz, Hulladékégető) és a Minőségellenőrzés labor.

4.2. A tevékenységek bemutatása

4.2.1. Kőolaj- és terméktávvezetéki fogadóállomás

4.2.2. Tartálypark

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

4.2.2.1 táblázat Tartálypark és ATT tartályok

4.2.3. COTAS rendszerű automatikus tankautótöltő

4.2.3.1. Tankautótöltő

4.2.3.2. CH gőzvisszanyerő

4.2.4. Közúti metanol töltés

4.2.5. Vasútüzem

4.2.5.1. Metanol / etanol lefejtő

4.2.5.2. Hosszhidas lefejtő

4.2.5.3. Cseppfolyós gáz lefejtő

4.2.5.4. Automata töltő

4.2.6. LPG vasúti tartálykocsiban való tárolása

4.3. A veszélyes tevékenységre vonatkozó információk

4.3.1. Technológiai folyamatok

A technológia folyamatok leírása a 4.2. fejezetben található.

4.3.2. Kémiai reakciók, fizikai és biológiai folyamatok

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos műveletek közben (lefejtés, tárolás és az üzemanyagok elszállítása) nem megy végbe sem kémiai reakció, sem egyéb fizikai vagy biológiai folyamat.

4.3.3. Veszélyes anyagok tárolása

Az üzemanyagok tárolása földfeletti állóhengeres merevtetős (benzinek esetében belső úszótetős) tartályokban történik, amíg nem történik meg a kiszállításuk vasúton, közúton vagy vízi úton. A cseppfolyósított gázok tárolása pedig gömbtartályokban történik.

4.4. Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok és súlyos balesetek

A telephelyen 2002. január 1-ét követően bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok, súlyos balesetek az alábbi táblázatban szerepelnek.

4.4.1. táblázat Bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavarok

5. INFRASTRUKTÚRA

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

Az infrastruktúra részletes ismertetése nem nyilvános, védendő információ.

5.1. Külső szolgáltatások

5.1.1. Külső elektromos és más energiaforrások

5.1.2. Külső vízellátás

5.1.3. Földgázszolgáltatás

5.2. Belső szolgáltatások

5.2.1. Belső elektromos hálózat

5.2.2. Tartalék elektromos áramellátás (veszélyhelyzeti is)

5.2.3. Tűzoltóvíz hálózat

5.2.4. Meleg víz és más folyadék hálózatok

5.2.4.1. Iparivíz szolgáltatás

5.2.4.2. Recirkulációs hűtővíz szolgáltatás

5.2.4.3. Kazántápvíz

5.2.4.4. Gőzszolgáltatás

5.2.5. Sűrített levegő ellátó rendszerek

5.2.6. Híradó rendszerek

5.3. Egyéb szolgáltatások

5.3.1. Munkavédelem

A telepen az EBK feladatokat a központi irányítás alatt lévő, de a Logisztikához rendelt FF&EBK szervezet, ezen belül a szervezet munkatársa, a telepen szolgálatot teljesítő egészségvédelmi és munkabiztonsági szakértő látja el a Logisztika Munkavédelmi Szabályzata szerint, valamint a vonatkozó és érvényben lévő törvényeknek és rendeleteknek megfelelően.

5.3.2. Foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás

Az üzemorvosi ellátást az AFFIDEA Kft. meghatározott időkből biztosítja.

5.3.3. Vezetési pontok és a kivezetéshez kapcsolódó létesítmények

A vezetési pontokat és a kivezetéshez kapcsolódó létesítményeket tűz esetén a tűzoltásvezető határozza meg az adott helyzetnek megfelelően.

A mentési törzs összehívása esetén a vezetési pont a MOL LOG Tiszaújváros Automatikus Tankautó Töltő Telepen lévő diszpécser helyiség.

5.3.4. Elsősegélynyújtó és mentő szervezetek

Az elsősegélyt a telephelyen a AFFIDEA Kft. és a FER Tűzoltóság Kft. elsősegélynyújtó szervezete együttesen szolgáltatja.

Az előforduló balesetek ellátására alkalmas, kiképzett elsősegélynyújtók a feladat ellátásához szükséges és elégséges számban rendelkezésre állnak. Folyamatos képzési programjuk a belső utasításokban szerepel. Az elsősegélynyújtó csomag helye és az elsősegélynyújtó személyek neve és elérhetősége a Telepen minden munkahelyen ki van függesztve. Ezek a helyeken felszerelt mentőládák vannak elhelyezve. Szükség esetén az Országos Mentőszolgálat (OMSZ) helyszínre vonuló egységei is segítséget nyújtanak.

5.3.5. Biztonsági szolgálat

Az őrzésvédelmi feladatok ellátása szerződés alapján a CIVIL Biztonsági Szolgálat Zrt. feladata.

Régió Biztonság MOL

A biztonsági szervezet alapvető feladata őrizni és megvédeni a MOL Nyrt. és a MOL- csoport magyarországi leányvállalatai értékeit, védeni a munkavállalók életét, testi épségét, valamint biztosítani a folyamatos munkavégzés zavartalanságát.

(Be-kiléptetés, tájékoztatás, járőrözés, anyagi tárgyi eszközök be-kiszállításának ellenőrzése, egyes EBK és más szabályok betartásának ellenőrzése. Vészhelyzet esetén az elsődleges beavatkozó szervekkel való együttműködés, a Vészhelyzeti terv szerint való eljárás.)

5.3.6. Környezetvédelmi szolgálat

A telepen a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatokat a MOL Nyrt. Logisztika FF&EBK szervezetének környezetvédelmi szakértője látja el.

A környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági, igazgatási feladatokat a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya látja el.

A vízügyi igazgatási, valamint vízvédelmi hatósági feladatokat a Borsod –Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgatóhelyettesi szervezetének Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat látja el.

5.3.7. Üzemi műszaki biztonsági szolgálat

Az üzemeltetéssel összefüggő műszaki biztonsági feladatokat a MOL Nyrt. Logisztika Karbantartás szervezete, és annak megbízásából a Petrolszolg Kft. műszaki felügyeletet is végző Ellenőrző szervezete látja el.

5.3.8. Katasztrófa elhárítási szervezet

A MOL Logisztika Tiszaújváros telep katasztrófa elhárítási szervezetei:

- FER Tűzoltóság Kft., mint létesítményi tűzoltóság,
- ASZIV vállalati tűzoltók,
- AFFIDEA üzemorvosi, elsősegélynyújtó és mentő szolgálat,
- CIVIL Zrt.

5.3.9. Javító és karbantartó tevékenység

A karbantartásokat és a meghibásodások javítását az üzemeltetést végző megrendelésére a MOL Nyrt. egyszervíz cége, a Petrolszolg Kft. biztosítja. Egyes feladatokat – amelyekre

rendelkezik szakemberekkel – maga a Petrolszolg Kft. végez el, más feladatokat alvállalkozókkal végeztet, de minden esetben ő felel az elvégzett munka minőségéért.

5.3.10. Laboratóriumi hálózat

A telephelyen lévő MOL Logisztika egységek saját – külön – laboratóriumot nem üzemeltetnek. A Telephely területén található az MPK Minőségellenőrzés által üzemeltetett laboratórium.

5.3.11. Szennyvízhálózatok

5.3.11.1. Feltételesen olajmentes csapadékvíz hálózat

5.3.11.2. Olajos ipari és csapadékvíz hálózat

5.3.11.3. Kommunális szennyvízrendszer

5.4. Üzemi monitoring hálózatok

5.4.1. Felszín alatti kármentesítés

A MOL Tiszaújváros Telep (volt TIFO) és a MPK (volt TVK) 2009. év óta közös határozatot kap az ÉM-i Környezetvédelmi Felügyelőségtől az ipari komplexum felszín alatti kármentesítése vonatkozásában.

A MOL-csoport a kármentesítés koordinálásával a BGT Hungária Környezettechnológiai Kft.-t bízta meg, mint szakértő céget. A 2009 óta eltelt időszakban a cég közreműködésével és a Hatósággal egyeztetve, az általuk előírt időütemezéssel történnek a felszín alatti kármentesítéssel kapcsolatos tevékenységek.

A 2015. év során a folyamatos monitoring tevékenységek feladatai voltak:

- felszín alatti vízvizsgálatok,
- biomonitoring,
- talajgáz monitoring,
- ökológiai hatásviselők monitoringja.

2016. év elején a BAZ Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és természetvédelmi Főosztálya hatósági határozatban elfogadta a BGT Hungária Környezettechnológiai Kft. által a „TIFO-TVK ipari komplexum” csóvafronti hidraulikai barrier beavatkozási dokumentációját. E határozatban ezzel egyidejűleg a nevezett Hatóság elrendelte a csóvafronti hidraulikai barrier (CSHB) által érintett területeken a beavatkozás- és kapcsolódó kármentesítési monitorozás végzését.

A kármentesítési tevékenység során biztosítani kell, hogy az a lehető legkisebb környezeti terheléssel járjon, és ne okozzon környezeti veszélyeztetést, környezetkárosodást.

A Hatóság határozatában a „TVK-TIFO ipari komplexum” területén és környezetében folyamatban lévő tényfeltárást kiterjesztette az utótisztító tőrendszer területére is. A határozat szerint a tényfeltárási dokumentációt kell majd benyújtani az elvégzett feladatokról, és a mérési eredmények kiértékeléséről.

A kármentesítés beavatkozás munkálatairól, hatékonyságáról, a monitoring eredményekről évente összefoglaló jelentést kell készíteni és azt be kell nyújtani a Hatóság felé.

A beavatkozási tervben meghatározott vízminőségi monitoring programot minimálisan évente felül kell vizsgálni, és az esetlegesen szükséges módosítási javaslatokat az éves előrehaladási jelentésben kell meghatározni. A jelentésben jól beazonosíthatóan külön fejezetben kell a csóvafronti hidraulikai barrierhez (CSHB) kapcsolódó kármentesítést bemutatni és értékelni.

A kármentesítési monitoring rendszer adatszolgáltatását a FAVI Monitoring információs alrendszerében (FAVI-MIR) a felszín alatti víz és földtani közeg környezetvédelmi nyilvántartási rendszer (FAVI) adatszolgáltatásáról szóló 18/2007. (V.10.) KvVM rendelet 7. sz. melléklete szerinti adatlapon kell teljesíteni, elektronikus úton a Hatóság felé, az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszerben (OKIR).

5.4.2. Tűzjelző és robbanási töménységet érzékelő rendszerek

Tiszaújváros Telep

A telep egész területére kiterjedő **tűzjelző rendszer** működik.

A szénhidrogén-gázok szabadba jutását **telepített érzékelők** (CH, H₂S, H₂) figyelik és jelzik a frekvenciáltabb területeken.

A Katasztrófavédelem által telepített MOLARI rendszer.

Irodaépületekbe, műszertermekbe (ahol számítógépes folyamatirányítás működik) telepített **füstérzékelők** épültek.

A katasztrófa elhárítást és az élet megóvását telepített **kihangosító- és riasztó rendszerek** segítik.

A technikai működés biztonságát magas szintű **irányítástechnika és automatizáltság** szolgálja.

Vasútüzem

A MOL Logisztika Tiszaújváros telephely egész területére kiterjedő **tűzjelző rendszer** működik, amelynek az üzem területén található tűzjelző rendszer is része.

A szénhidrogén-gázok szabadba jutását **telepített érzékelők** (CH, H₂S, H₂) figyelik és jelzik a Hosszhidas lefejtőn, a Cseppfolyós gáz fejtőn és a Ponttöltőn.

A Vasútüzem összes épületébe telepített **füstérzékelők** épültek. A töltő és lefejtő helyeken pedig lángérzékelők is telepítésre kerültek,

A Vasútüzem része a Tiszaújváros Telep által működtetett MOLARI rendszernek. A Telep rendszerének részeként a katasztrófa elhárítást és az élet megóvását telepített **kihangosító- és riasztó rendszerek** segítik.

A technikai működés biztonságát magas szintű **irányítástechnika és automatizáltság** szolgálja.

5.4.2.1. táblázat A telepen telepített érzékelők

Beépítési hely	Mennyiség [db]	Kalibrálás	Jelzési érték
Vasútüzem C4 töltő-lefejtő	5	Propán	ARH 20,40 %
Vasútüzem Ponttöltő	3	Propán	ARH 20,40 %
Vasútüzem Hosszhidas töltő	12	Propán	ARH 20,40 %
Gázolaj-kénmentesítő*	4	Hidrogén	ARH 20,40 %
Gázolaj-kénmentesítő*	4	Kén-hidrogén	10 ppm
Gázolaj-kénmentesítő*	11	Propán	ARH 20,40 %
Claus üzem*	2	Propán	ARH 20,40 %
Claus üzem*	2	Kén-hidrogén	10 ppm

MTBE üzem	10	Propán	ARH 20,40 %
Tárolási üzem 5009-10	4	Propán	ARH 20,40 %
Benzin szivattyútér	2	Propán	ARH 20,40 %
Tárolási üzem 20013-18	18	Propán	ARH 20,40 %
Tárolási üzem 80001-2	8	Propán	ARH 20,40 %
C4 tárolótér	18	Propán	ARH 20,40 %
Szennyvízátemelő	2	Metán	ARH 20,40 %
Hulladékégető	1	Propán	ARH 20,40 %

megj. *: az üzemszám leállításával funkciójukat veszítették

5.4.3. Beléptető és idegen behatolást érzékelő rendszerek

A telephely felügyeletét a CIVIL Biztonsági Szolgálat Zrt. látja el 24 órás szolgálatban.

5.4.3.1. MOL Nyrt. objektumaiba történő belépés szabályai

A MOL Nyrt. objektumainak területére, csak érvényes belépési/behajtási engedély - alkalmazottak részére kiadott állandó, fényképpel, MOL logóval és sorszámmal ellátott illetve látogatók és munkavégzésre érkezők részére egyedileg kiadott MOL logóval és sorszámmal ellátott belépőkártyák - birtokában lehet belépni/behajtani.

5.4.3.2. Kilépési szabályok, követelmények az objektumok elhagyásakor

5.4.3.3. MOL Nyrt. Tiszaújváros Telepére történő belépés szabályai

A MOL Nyrt. TIFO területekre (TIFO, ATT, Terméktáv), csak érvényes belépési/behajtási engedély birtokában lehet belépni/behajtani. Jogosultság adás az azonosítás céljából szolgáló belépő kártyához rendeltén történik.

5.4.3.3.1 Beléptető rendszer használata

5.4.3.3.2 Kamerarendszer

A MOL Nyrt. TIFO belső-külső területén kamerarendszer van telepítve. A kamerarendszer által közvetített képeket, a biztonsági szolgálat folyamatosan figyeli, és értékeli. A kamerarendszerrel készített felvételeket a törvényben meghatározott ideig megőrizzük.

6. SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS EZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE

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

6.1. A létesítmények kiválasztása

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

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

Az egyes bemeneti adatok a veszélyes források kiválasztásához az M 2-es mellékletben vannak feltüntetve. A 6.1.1.-es táblázatban csak azon források bemeneti adatai és eredményei láthatók, melyek a továbbiakban részletesen lesznek elemezve. A telep 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 számítandó 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.

A 6.1.1 táblázatban szerepel a mennyiségi kockázatértékeléskor figyelembe vett valamennyi forrás.

6.1.1. táblázat A létesítmény kiválasztás folyamata során kiválasztott létesítmények

A 6.1.1. táblázatban szereplő létesítményeken kívül a Biztonsági jelentésben elemezve voltak még az alábbi vezetékek:

- kőolaj vezeték,
- bután vezeték,
- BT-frakció vezeték,
- metanol vezeték,
- benzin vezeték.

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 alapszik. 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.

6.2.1. táblázat A reprezentatív eseménysorok jegyzéke

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

A jelentésnek ez a része a 6.2.1.-es táblázatban szereplő eseménysorok előfordulási valószínűségének és a következményeinek értékelését tartalmazza.

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

6.3.1. Hibafaelemzés

A valószínűség elemzés menete több összefüggő lépésen alapul:

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

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

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

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

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

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

A létesítmények részletes értékelése és a kiváltó események baleseti eseménysorainak feldolgozása az elemzett üzem munkatársaival való szoros együttműködésben készült.

A következő veszélyes technológiai létesítményrészek és berendezések kiválasztására került sor:

- A. **C4 raffinát kiömlése a gömbtartályból (1002)**
- B. **Bután kiömlése a gömbtartályból (1001, 1003 - 1009)**
- C. **Kőolaj kiömlése az 50 000 m³-es tartályból**
- D. **Kőolaj kiömlése a 60 000 m³-es tartályból**
- E. **Bután vezeték**
- F. **Kőolaj vezeték**
- G. **Benzin vezeték**
- H. **BT frakció vezeték**
- I. **Metanol vezeték**
- J. **Propánnal töltött vasúti tartálykocsik**
- K. **Propán-butánnal töltött vasúti tartálykocsik**
- L. **Butánnal töltött vasúti tartálykocsik**
- M. **Benzinnel töltött vasúti tartálykocsik**
- N. **Tankautók**
- O. **Távvezetési indító- és fogadóállomás**

Ezután a baleseti eseménysorok meghatározása következett.

6.3.2. Eseményfák

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

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

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

A valószínűségértékek kiválasztásának indoklása az M 4 mellékletben szerepel.

6.3.3. A létesítmények és események jelölése a hibafa-elemzésben

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

A csúcsesemény a hibafákban az alábbi módon van megjelölve:

XXYY-ZZ,

ahol

XX – az elemzett üzemot jelenti (pl. TIT – Tiszaújváros Telephely),

YY – a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek forrásának azonosítója

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

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

XX-YY-MMMM-NNNA,

ahol

XX – jelöli az üzemot,

YY – berendezés száma,

MMMM - jelöli a berendezést a tervrajz alapján (pl. DN100 – DN100-as csővezeték),

NNNA - jelöli a berendezés fajtáját az osztályozás alapján és a meghibásodás fajtájának megjelölését az adott berendezésen (pl. 3212A – Csővezetékek, névleges átmérő 75 és 150 mm közötti - teljes keresztmetszetű repedés).

A teljes kód egy meghibásodásra például lehet a következő: TITCS_BUTAN_3212A. Meghibásodást jelöl a Tiszaújváros telephelyen, a DN100-as csővezetéken, a meghibásodás típusa a 75 mm és 150 mm közötti névleges átmérőjű csővezeték teljes keresztmetszetű repedése (3212A – a meghibásodás kódja az elfogadott taxonómia alapján).

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 az üzem 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 [6] az alábbi generikus adatok találhatók:

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

Földrengés

A Tiszaújváros Telephely nem tartozik abba a zónába, ahol földrengések előfordulásának magas 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 Tiszaújváros területén nem valószínű. A telep síkságon fekszik, jelentősebb emelkedések nélkül. Ezen okból kifolyólag a földcsuszamlás ki lett zárva a hibafákból.

Áradás

A Tiszaújváros telephelyhez a legközelebbi felszíni vízfolyás a kb. 1320 m-re keletre található Tisza. A vízfolyás nem okoz áradást. A terület nincs veszélyeztetve nagymértékű csapadékkal vagy áradással hóolvadás következtében. Tekintettel az említettekre árvíz keletkezése az üzem környékén kevésbé valószínű, ill. valószínűsége elhanyagolható tekintettel a többi eseményre.

Járművek ütközése

Az üzemben korlátozott a járművek mozgása. A tankautók a töltőállomásig mehetnek és vissza a kijáráthoz.

Külső tüzeset

Külső tüzeset, mint S.1 esemény a Purple book szerint, figyelembe van véve a hibafákban. Előfordulási gyakorisága a Purple book szerint $1 \cdot 10^{-5}$ év⁻¹ az atmoszférikus tartálykocsik és $1 \cdot 10^{-6}$ év⁻¹ a nyomástartó tartálykocsik esetében.

A Biztonsági Jelentésben az egyes baleseti eseménysorok lehetséges következményeinek értékelésekor az alábbi külső tényezők lettek figyelembe véve:

- földrengés,
- külső tüzeset (vasúti tartálykocsik és az előtöltött tankautók esetében).

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

6.3.5.1. A C4 raffinát kiömlése a gömbtartályból (1002)

A C4 raffinát tárolása az 1 002 jelű gömbtartályban történik. A tartályban lévő nyomás tartályban lévő üzemi nyomás 2 bar.

6.3.5.1.1 A1 – C4 raffinát azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a C4 raffinát azonnali kiömlése az 1 002-es tartályból a környezetbe esemény lett kiválasztva.

A C4 raffinát azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a gömbtartályból a környezetbe $5,0E-07$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,000E-07

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	TIT01_1002_C4_3621A

TIT_A1 eseményfa - A C4 raffinát azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladásai lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban a közepesen és nagyon reaktív tűzveszélyes anyagok meggyulladásai valószínűsége 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége 10 000 kg feletti) azonnali kiömlés esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg azonnal, tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladásai valószínűsége a bután esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

Azonnali begyulladás esetén tűzgolyó keletkezhet, ellenkező esetben tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik. A tűzveszélyes gőzfelhő gőztűz keletkezéséhez vagy azonnali VCE robbanásához vezet. 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 keletkezésének aránya (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) a CPR 18E 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 kései tócsatűz is keletkezhet.

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

TIT_A1 eseményfa

TIT-A1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-07	I			Tűzgolyó	TIT_A1_Tűzgolyó	1,16E-07
	0,7		0,33	Gőztűz	TIT_A1_Gőztűz	1,40E-07
			0,4	Azonnali VCE	TIT_A1_AVCE	9,45E-08
			0,27	Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_A1_Gőztűz + Któcsa	3,60E-08
				Kései VCE	TIT_A1_KVCE	2,40E-08
				Kései tócsatűz	TIT_A1_Któcsa	6,00E-08
				Környezet-szennyezés	TIT_A1_0	3,00E-08
	N	I				
	0,3	0,8	0,3			
			0,2			
			0,5			
		N				
		0,2				

Következmények elemzése

A1		A1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		C4 raffinát azonnali kiömlése az 1002-es tartályból a környezetbe							
Alapesemény		TIT-A1							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	C4 raffinát	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	527914		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	1,1								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]					-5,1				
Kiáramlás sebessége [m/s]					11,8				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]					-				
A folyadékfázis mennyisége [%]					90				
A cseppek átmérője [um]					293				
A kiáramlás időtartama [s]					azonnali				
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		111.3			114.9			

	ARH	327,7	286,7
	ARH/2	439,5	378,6
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Távolság [m]
	ARH	327,7	286,7
	ARH/2	439,5	378,6
Kései tőcsatűz	A tőcsa átmérője [m]	367	349
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	350	350
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	1260	1186
	17,5 kW/m ²	675	648
	37,5 kW/m ²	482	467
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]	A tűzgolyó időtartama [s]
		319	19
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	912	872
	17,5 kW/m ²	443	426
	37,5 kW/m ²	292	281
VCE	Tűnyomás	A lökőhullám távolsága [m]	A lökőhullám távolsága [m]
	2 kPa	2095	2003
	5 kPa	1131	1044
	17 kPa	690	596
	35 kPa	593	503
Megjegyzések:			

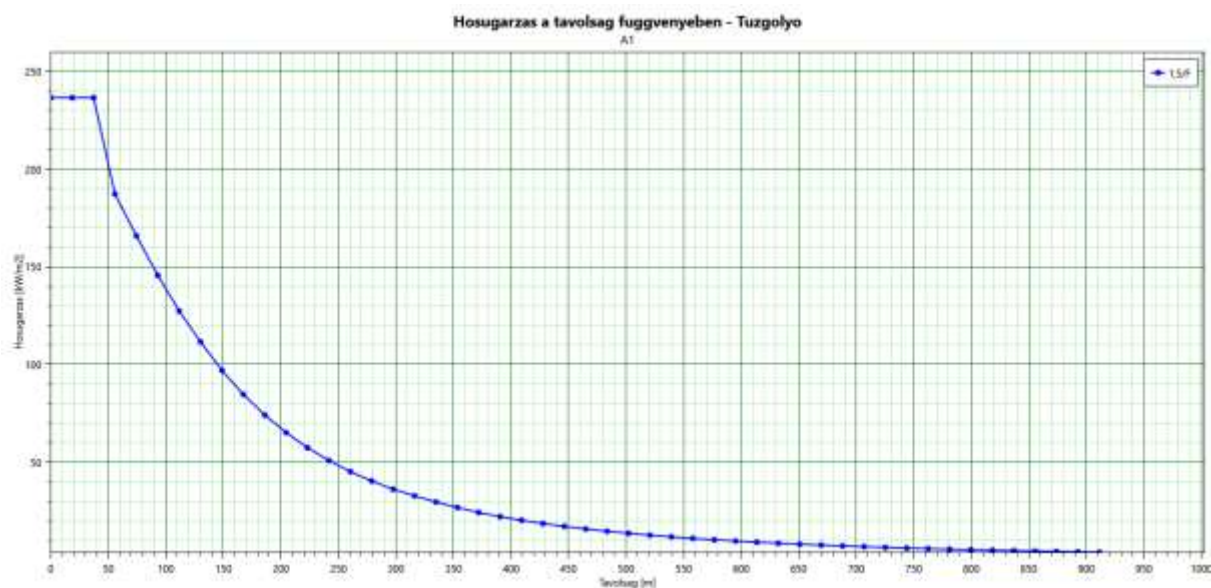
A tartály palástjának jelentős sérülése esetén bekövetkezhet a cseppfolyós gáz teljes mennyiségének kiömlése az 1002-es tartályból.

Kiömlés esetén a cseppfolyós fázis egy része gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az A1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől. A cseppfolyós fázis egy része pedig lehül a forráspont alá és tűzveszélyes folyadéktőcsát képez, mely gyorsan párolog.

A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén tűzgolyó, gőztűz vagy azonnali VCE (robbanás) keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban. A gőzfelhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása), ill. kései VCE (robbanás) keletkezése.

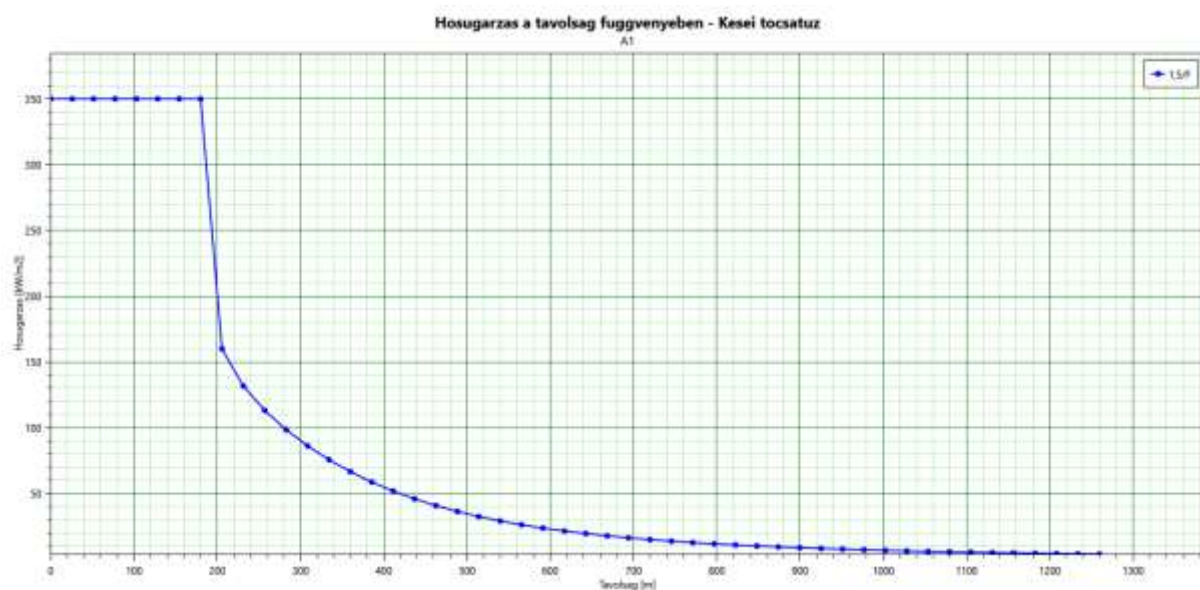
Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételek mellett, az A1.1.-es ábrán látható.

A1.1. ábra: TIT_A1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



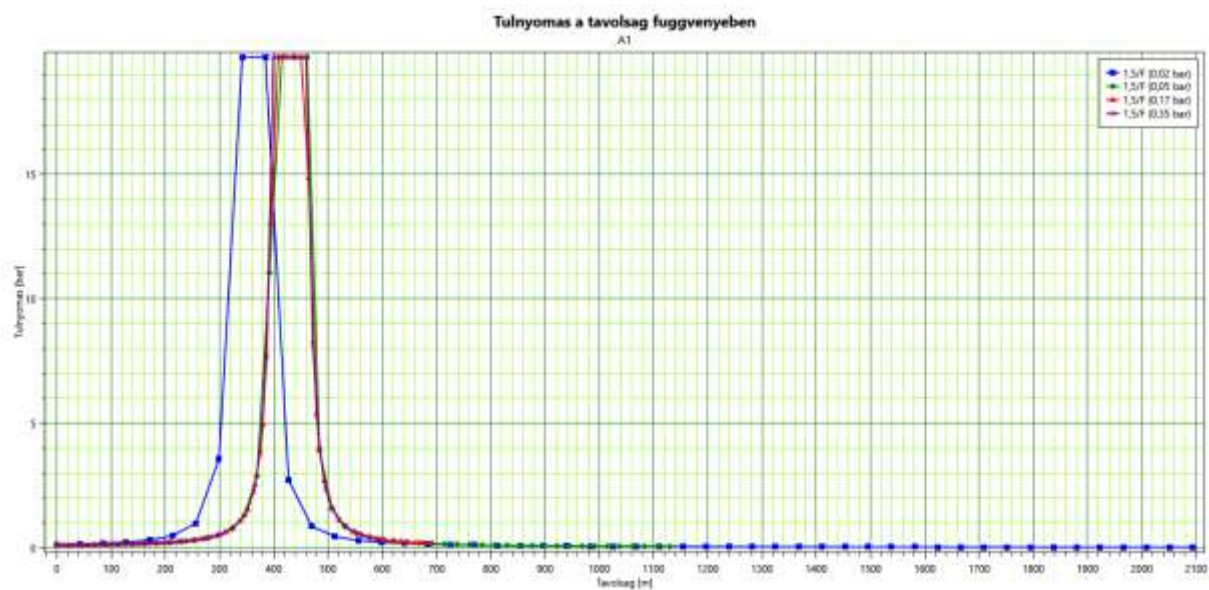
Az A1.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A1.2. ábra: TIT_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: TIT_A1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)



6.3.5.1.2 A2 – C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a C4 raffinát folyamatos kiömlése az 1002-es tartályból 10 perc alatt esemény lett kiválasztva.

A C4 raffinát folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a gömbtartályból 10 perc alatt $5,0E-07$ év⁻¹.

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

No	Frequency	%	Event
1	$5,00E-07$	$1,00E+02$	TIT01_1002_C4_3621B

TIT_A2 eseményfa - A C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt

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

Főként a kiömlő anyag azonnali vagy kései meggyulladásának megítéléséről van szó. A szakirodalomban a közepesen és nagyon reaktív tűzveszélyes anyagok meggyulladásának valószínűsége 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége > 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladásának valószínűsége a bután esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

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

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

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

TIT_A2 eseményfa

TIT-A2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
$5,00E-07$	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_A2_Jettűz+ATócsa	$3,50E-07$
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_A2_Gőztűz+Któcsa	$3,60E-08$
		I		Kései VCE	TIT_A2_KVCE	$2,40E-08$
			0,3	Kései tócsatűz	TIT_A2_Któcsa	$6,00E-08$
			0,2			
			0,5	Környezetszennyezés	TIT_A2_0	$3,00E-08$
		N				
			0,2			

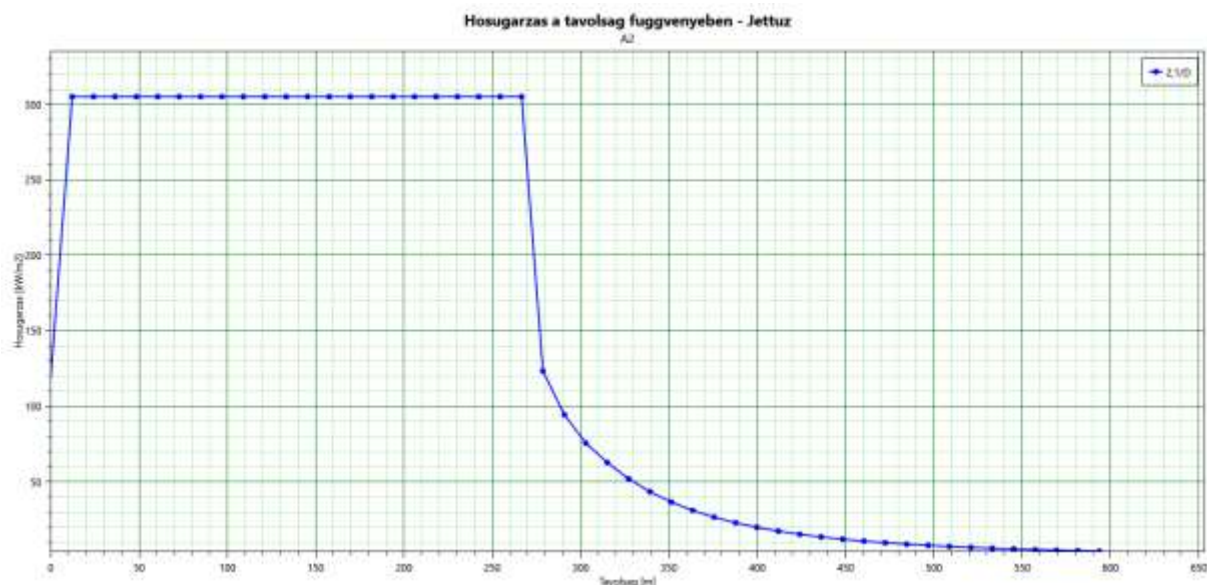
Következmények elemzése

A2		A2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		C4 raffinát folyamatos kiömlése az 1002-es gömbtartályból 10 perc alatt							
Alapesemény		TIT-A2							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	C4 raffinát	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	527914		Átlagos szélsébsesség	1,5 m/s		Átlagos szélsébsesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	1,1								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-5,1					
Kiáramlás sebessége [m/s]				59,2					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				879,9					
A folyadékfázis mennyisége [%]				89,5					
A cseppek átmérője [um]				302,1					
A kiáramlás időtartama [s]				600					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	126,7			99,0				
	ARH	454,7			294,1				
	ARH/2	579,2			398,5				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	454,7			294,1				
	ARH/2	579,2			398,5				
Jettűz	A láng hossza [m]	278			267				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	278			594				
	17,5 kW/m²	417			411				
	37,5 kW/m²	357			350				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	95			94				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	312			305				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	437			423				
	17,5 kW/m²	242			240				
37,5 kW/m²	176			178					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	322			297				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	350			350				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	1169			1072				
	17,5 kW/m²	635			595				
37,5 kW/m²	460			436					
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]			A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	2644			2121				
	5 kPa	1488			1135				
	17 kPa	923			658				
	35 kPa	799			555				
Megjegyzések:									

A kiömlő folyékony anyag azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. Ezt követően begyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, a folyadékból gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

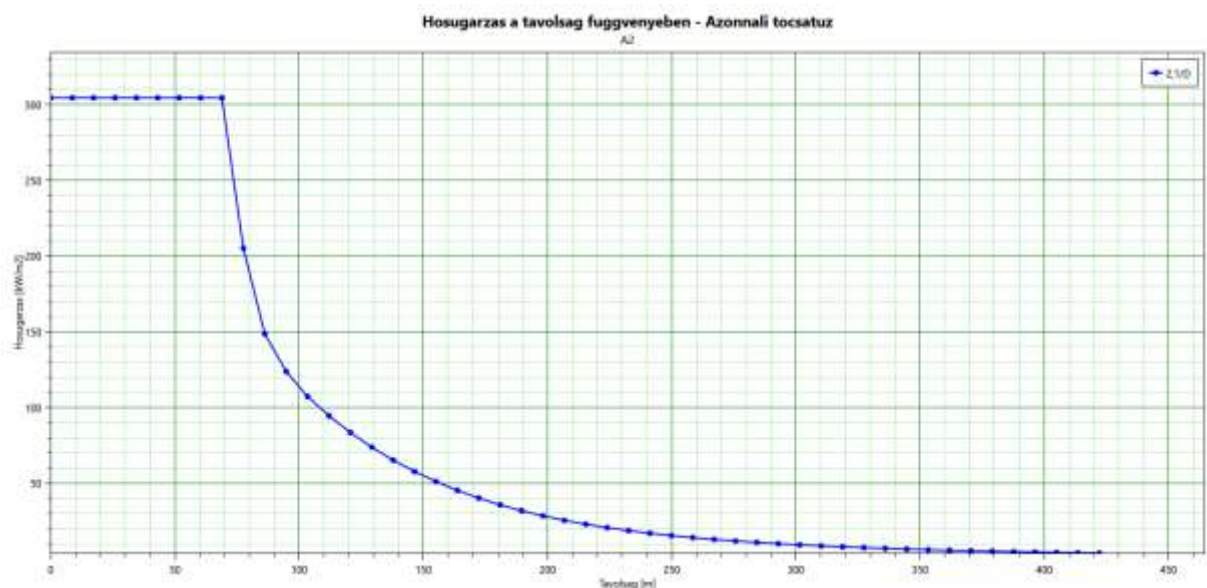
Az A2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

A2.1. ábra TIT_A2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)



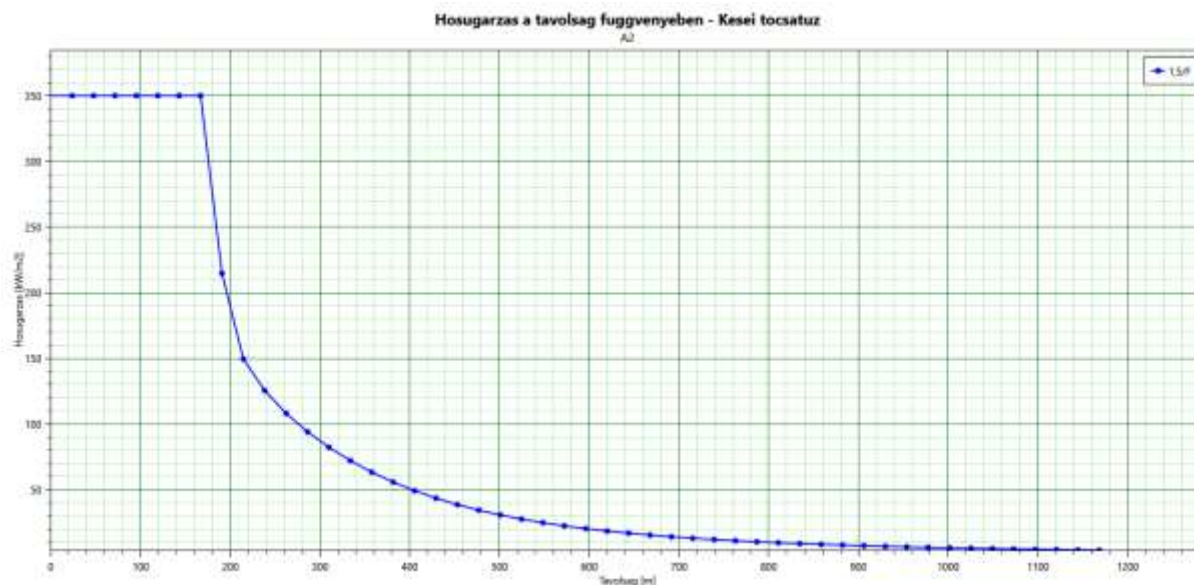
Az A2.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

A2.2. ábra: TIT_A2_ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)



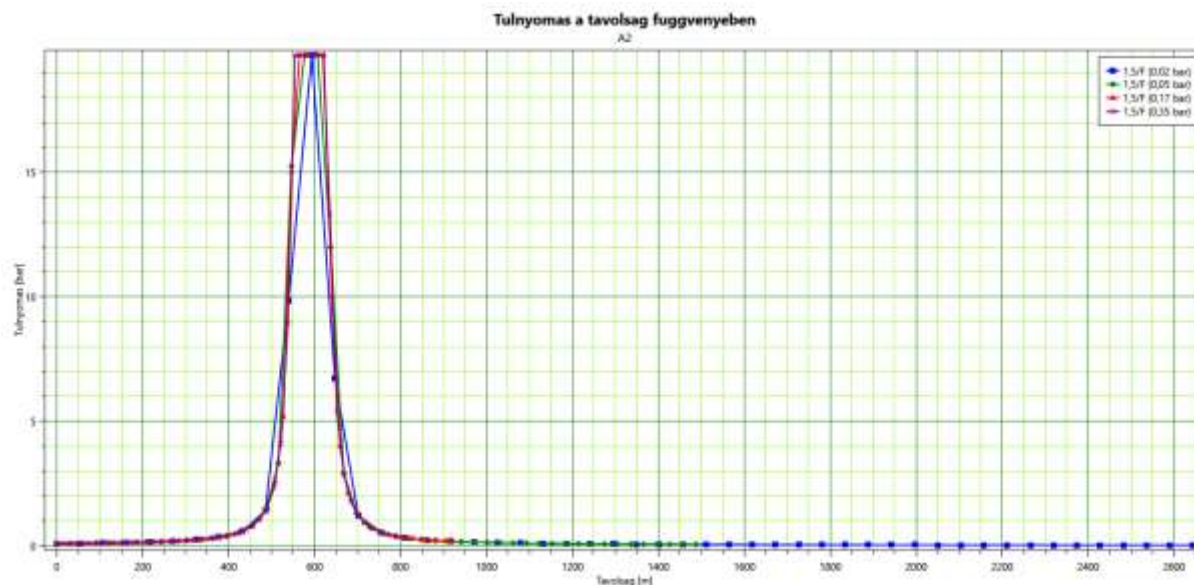
Az A2.3.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A2.3. ábra: TIT_A2_KTócsa (Hőszugárzás 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 TIT_A2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)



6.3.5.1.3 A3 – C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a C4 raffinát folyamatos kiömlése a DN200-as vezetéken keresztül esemény lett kiválasztva.

Ezen baleseti eseménysor esetében feltételezett a vezeték teljes keresztmetszetű törése a tartály és a távvezérelt motorikus szerelvények között. A motorikus szerelvények a diszpécserközpontból zárhatóak.

A C4 raffinát folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a gömbtartályból DN200-as vezetéken keresztül $2,20E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 2,200E-05			
No	Frequency	%	Event
1	2,20E-05	1,00E+02	TIT01_1002_C4_3213A

TIT_A3 eseményfa - A C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladásai lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban a nagyon reaktív gázok meggyulladásai valószínűsége és azon folyadékok meggyulladásai valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint 0 °C, 0,5 (a kiömlő anyag mennyisége 10 kg/s és 100 kg/s közötti) folyamatos kiömlés esetén stacionárius létesítményből (csővezeték). Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladásai valószínűsége a szénhidrogének esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

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

Kései iniciálás esetén feltételezett gőztűz vagy kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a 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.

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

TIT_A3 eseményfa

TIT-A3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,20E-05	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_A3_Jettűz+ATócsa	1,10E-05
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_A3_Gőztűz+Któcsa	2,64E-06
		I		Kései VCE	TIT_A3_KVCE	1,76E-06
	0,5	0,8	0,3	Kései tócsatűz	TIT_A3_Któcsa	4,40E-06
			0,2			
			0,5	Környezetszennyezés	TIT1_A3_0	2,20E-06
		N				
		0,2				

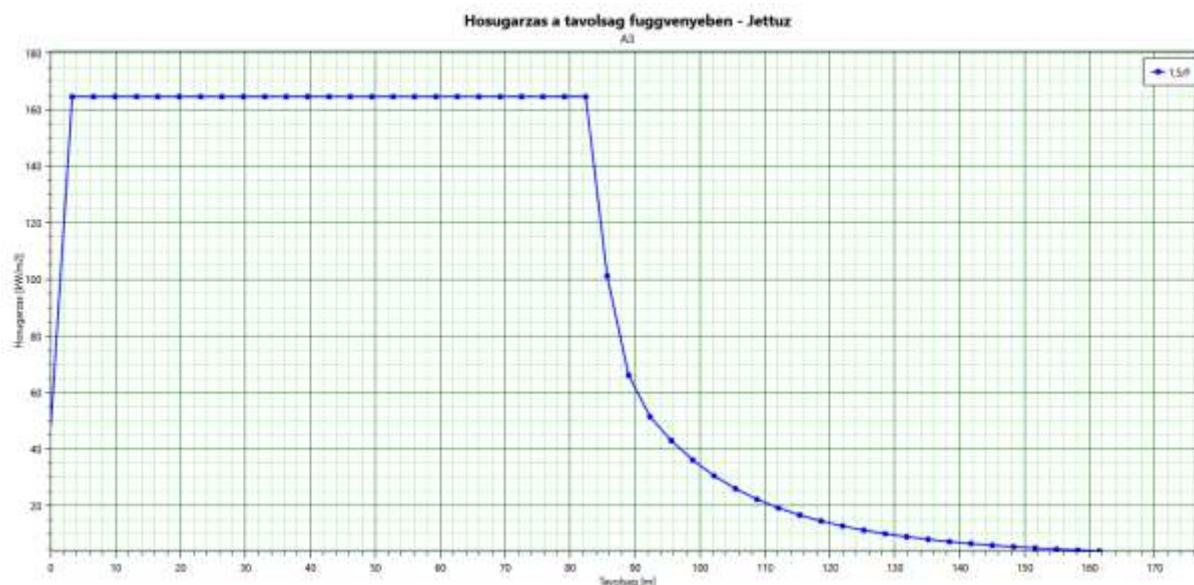
Következmények elemzése

A3		A3 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		C4 raffinát folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül							
Alapesemény		TIT-A3							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	C4 raffinát	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	527914		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	1,01								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-5,1					
Kiáramlás sebessége [m/s]				50,8					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				38,6					
A folyadékfázis mennyisége [%]				89,4					
A cseppek átmérője [um]				437,0					
A kiáramlás időtartama [s]				3600					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		12,5			12,9			
	ARH		89,9			60,1			
	ARH/2		138,4			85,2			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		89,9			60,1			
	ARH/2		138,4			85,2			
Jettűz	A láng hossza [m]		82			76			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		161			154			
	17,5 kW/m²		115			108			
	37,5 kW/m²		98			93			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		18			18			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		204			198			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		104			101			
	17,5 kW/m²		61			61			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		92			80			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		309			293			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		412			357			
	17,5 kW/m²		223			198			
VCE	Túlnyomás		A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám távolsága [m]			
	2 kPa		590			No hazard			
	5 kPa		331			No hazard			
	17 kPa		205			No hazard			
	35 kPa		177			No hazard			
Megjegyzések:									

A kiömlő folyékony anyag azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. Ezt követően begyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, a folyadékból gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

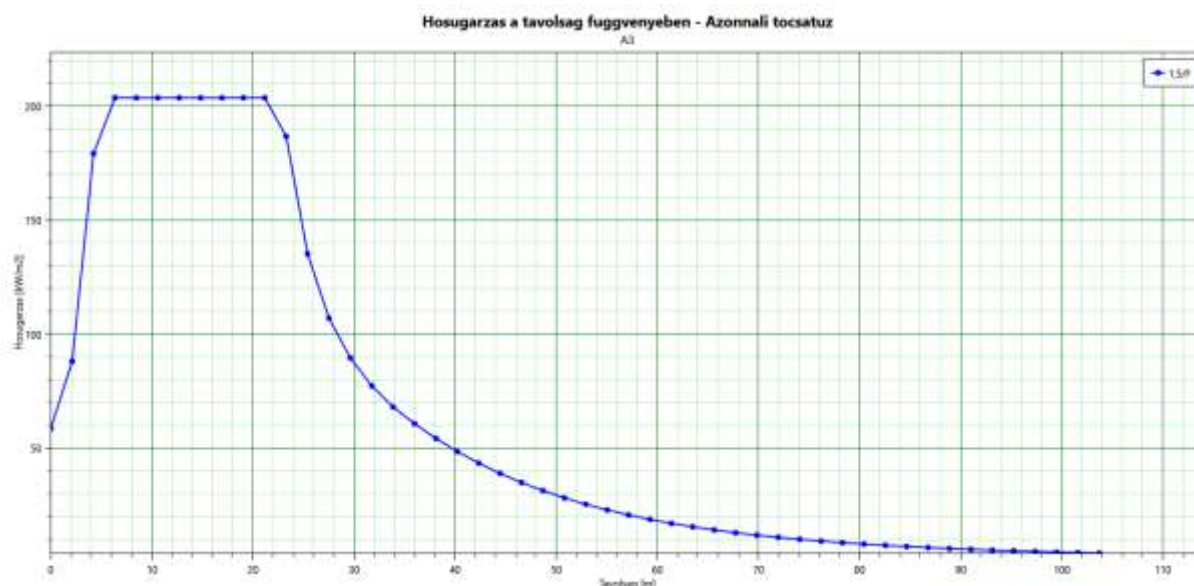
Az A3.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A3.1. ábra TIT_A3_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)



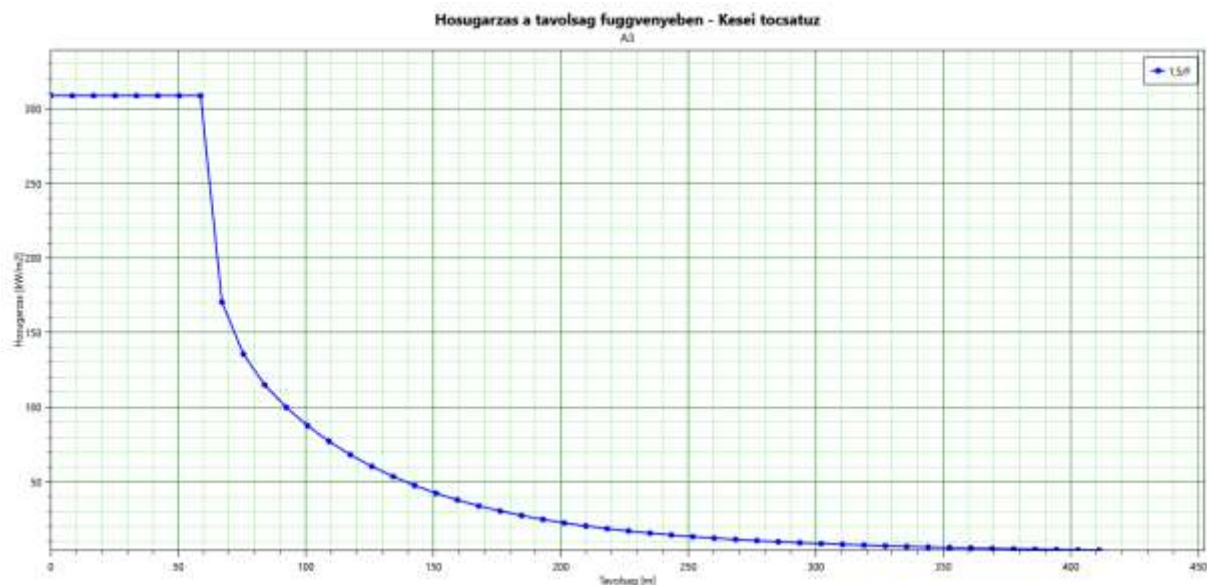
Az A3.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A3.2. ábra: TIT_A3_ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)



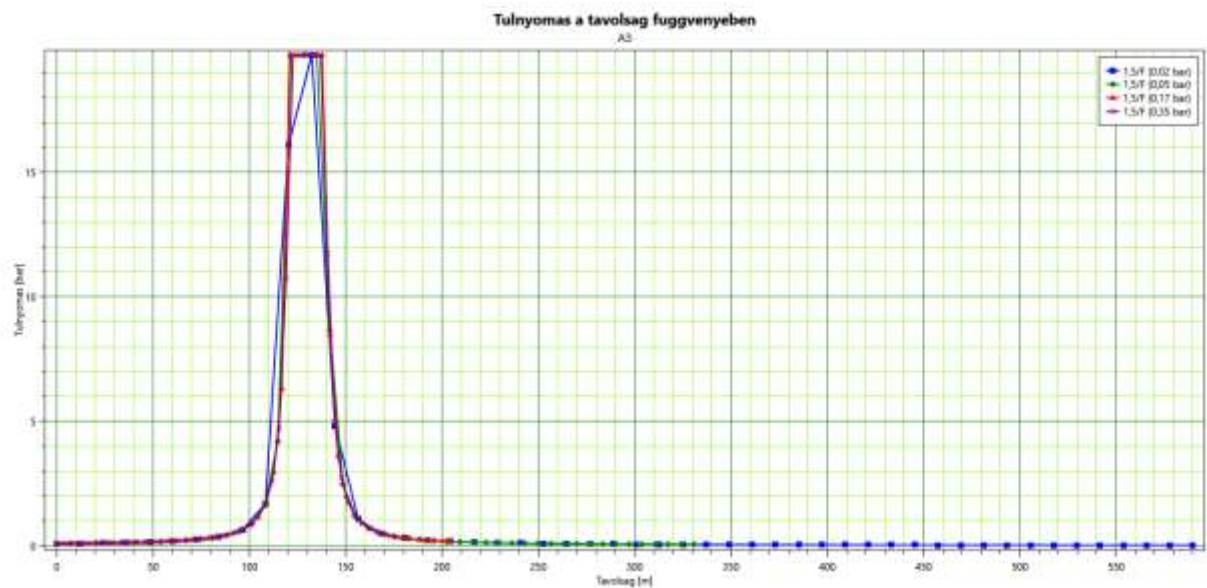
Az A3.3.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

A3.3. ábra: TIT_A3_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



Az A3.4.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

A3.4. ábra TIT_A3_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)



6.3.5.1.4 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

A eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Tartályok: 1001 – 1009, 80 001, 80 002, 60 002, 60 004, 50 002, 50 003, 20 009 – 20 012, 20 013 – 20 018, 30 005 – 30 012, 5 008, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001 – 1009, 80 001, 80 002, 20 013 – 20 018, 30 009 – 30 012, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001 – 1009, 80 001, 80 002, 20 013 – 20 018, 30 009 – 30 012, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Tartályok: 1001 – 1009, 80 001, 80 002, 20 013 – 20 018, 30 009 – 30 012, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001 – 1009, 20 015 – 20 018, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001 – 1009, 20 017, 20 018, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tárolótér, a tárolótéren tartózkodó munkavállalók, MPK – energiaszolgáltatás, MTBE üzem	Tartályok: 1001 – 1009, 80 001, 80 002, 20 008 – 20 018, 30 004 – 30 012, 50 001, 50 002, 5 005 – 5 008, 60 002, 60 004, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001 – 1009, 80 001, 80 002, 20 012 – 20 018, 30 009 – 30 012, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók
	Tűzgolyó	Tárolótér kivéve a 20 001-20 003 jelű tartályokat, tárolótéren tartózkodó munkavállalók, MPK – energiaszolgáltatás	Tartályok: 1001-1009, 80 001, 80 002, 30 009-30 012, 20 013-20 018, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001-1009, 80 002, 30 012, 20 013-20 018, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók

	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Tartályok: 1001-1009, 80 001, 80 002, 60 002, 60 004, 50 002, 30 005-30 012, 20 013-20 018, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1001-1009, 80 001, 80 002, 30 008-30 012, 20 013-20 018, e tartályok környezetében tartózkodó munkavállalók	
Tűlnyomás	Tűlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Telep teljes területe, e területen tartózkodó munkavállalók, telep határain kívüli terület: MPK Zrt. (TVK lpartelep), Tiszapalkonya, Oszlár, Lidl Kft., GoodMills Zrt.	Telep teljes területe kivéve a vasútüzemet, tankautótöltőt, távvezetési fogadóállomást, e területen tartózkodó munkavállalók, telep határain kívüli terület	Telep teljes területe kivéve a vasútüzemet, tankautótöltőt, távvezetési fogadóállomást, e területen tartózkodó munkavállalók, telep határain kívüli terület

6.3.5.1.4.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

A1 – C4 raffinát azonnali kiömlése az 1001-es gömbtartályból a környezetbe

A kiömlés után a cseppfolyós fázis egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitér, és a légkörrel hígul. Az A1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől. A cseppfolyós fázis egy része pedig lehül a forráspont alá és tűzveszélyes folyadéktócsát képez, mely gyorsan párolog.

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

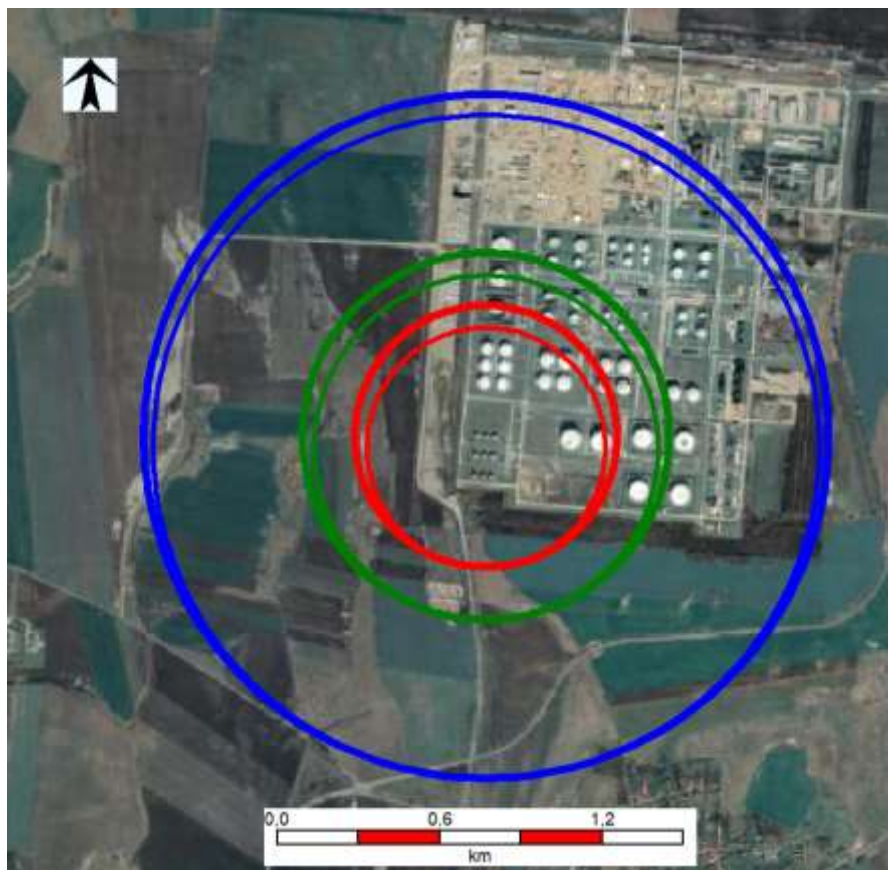
Tűzgolyó esetén (6.3.5.1.4.1.1. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.1.4.1.1. 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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.1.4.1.2. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.

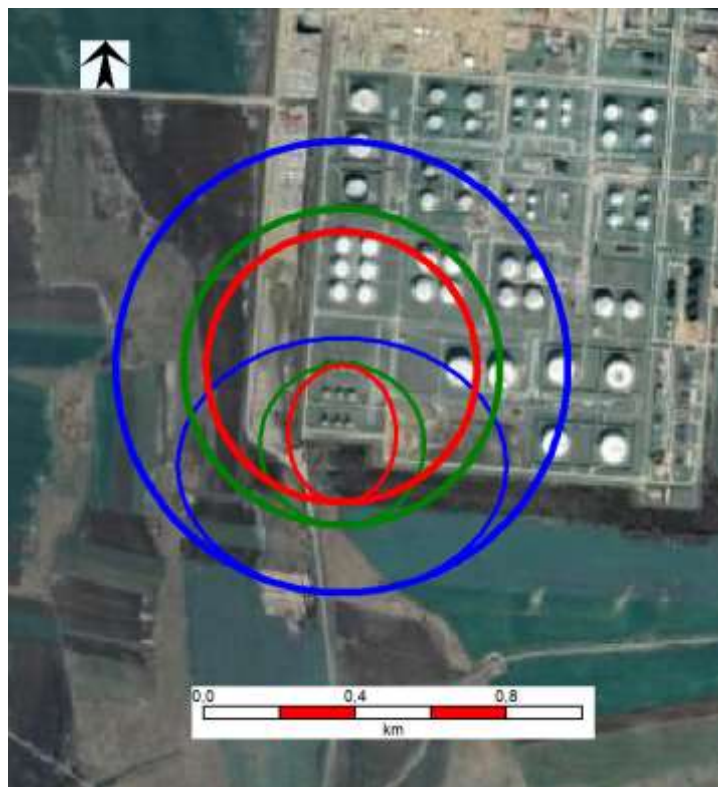


6.3.5.1.4.1.2. ábra A1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

- 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

A2 – C4 raffinat folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt

Jettűz esetén (6.3.5.1.4.1.3. 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.



6.3.5.1.4.1.3. 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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.1.4.1.4. 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. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.1.4.1.4. ábra A2 – Azonnali 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

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

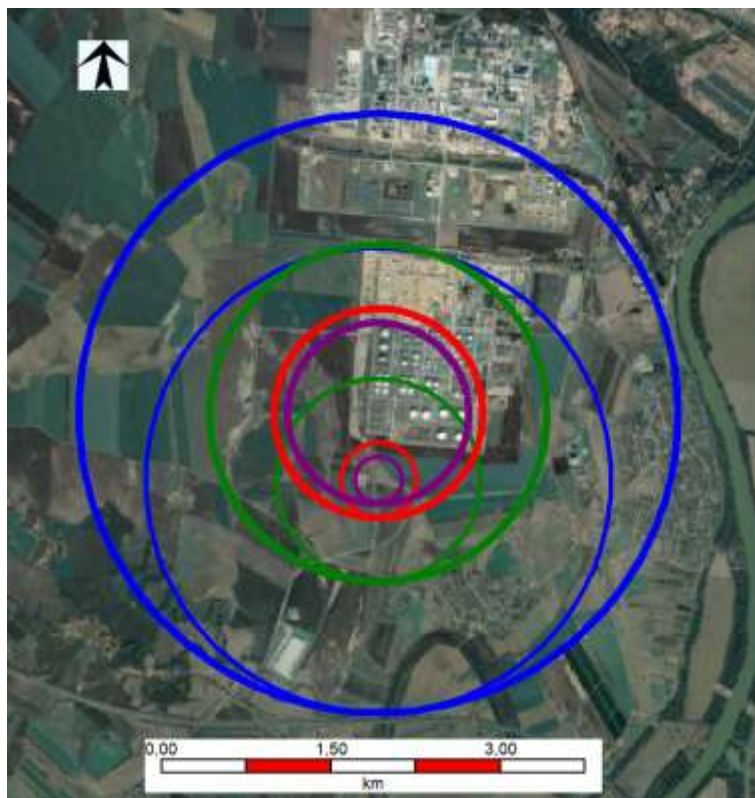
A gőztűz határa (6.3.5.1.4.1.5. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.1.4.1.5. ábra A2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

 ARH
 ARH/2

A kései robbanás hatótávolságai az A2 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.1.4.1.6. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A 0,35 bar (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a 0,17 bar (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a 0,05 bar (5 kPa) túlnyomásnál emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és 0,02 bar (2 kPa) túlnyomásnál fűlfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.1.4.1.6. ábra A2 – VCE – nyomáshatásai

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

6.3.5.2. B. Bután kiömlése a gömbtartályból (1001, 1003 - 1009)

A bután tárolása az 1001, 1 003 – 1 009 jelű gömbtartályokban történik. A tartályban lévő nyomás tartályban lévő üzemi nyomás 2,8 bar.

A tartályok közül az 1 001 jelű tartály következményei lettek meghatározva tekintettel arra, hogy az 1 001-es tartályban a legnagyobb a tárolt anyag mennyisége. A többi tartály esetében a következmények megegyeznek a bemutatott következményekkel. Az egyéni és a társadalmi kockázat számításakor valamennyi tartály figyelembe lett véve.

6.3.5.2.1 B1 – Bután azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a bután azonnali kiömlése az 1001-es tartályból a környezetbe esemény lett kiválasztva.

A bután azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a gömbtartályból a környezetbe $5,1E-07$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 5,100E-07$

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	9,80E+01	TIT01_1001_BUT_3621A
2	1,00E-08	1,96E+00	FOLDRENGÉS

B1 hibafa – az 1003, 1006 és 1009 jelű tartályok esetében:

A bután azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a gömbtartályból a környezetbe $8,19E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 8,190E-06$

No	Frequency	%	Event
1	7,68E-06	9,38E+01	B1-1_DOMINO
2	5,00E-07	6,11E+00	TIT06_1006_BUT_3621A
3	1,00E-08	1,22E-01	FOLDRENGÉS

TIT_B1 eseményfa - A bután azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladásának lehetőségéről van szó. A szakirodalomban a közepesen és nagyon reaktív tűzveszélyes anyagok meggyulladásának valószínűsége 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége 10 000 kg feletti) azonnali kiömlés esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladásának valószínűsége a bután esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

Azonnali begyulladás esetén tűzgolyó keletkezhet, ellenkező esetben tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik. A tűzveszélyes gőzfelhő gőztűz keletkezéséhez vagy azonnali VCE robbanásához vezet. Tűzgolyó keletkezésének valószínűsége 0,33. Ellenkező esetben a baleset elterjedésének 0,6/0,4 valószínűsége vezet gőztűzhez vagy azonnali gőzfelhő robbanásához (a tűzgolyó valószínűségének figyelembevételekor a valószínűség aránya megközelítőleg 0,4/0,27). Gőztűz keletkezésének aránya (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) a CPR 18E 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 kései tócsatűz is keletkezhet.

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

TIT_B1 eseményfa

TIT-B1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,10E-07	I			Tűzgolyó	TIT_B1_Tűzgolyó	1,18E-07
	0,7		0,33	Gőztűz	TIT_B1_Gőztűz	1,43E-07
			0,4	Azonnali VCE	TIT_B1_AVCE	9,64E-08
			0,27	Gőztűz+Kései tócsatűz	TIT_B1_Gőztűz+Ktőcsa	3,67E-08
	N	I	0,3	Kései VCE	TIT_B1_KVCE	2,45E-08
			0,8	Kései tócsatűz	TIT_B1_Ktőcsa	6,12E-08
			0,2	Környezetszennyezés	TIT_B1_0	3,06E-08
			0,5			
		N	0,2			

Következmények elemzése

B1		B1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Bután azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe							
Alapesemény		TIT-B1							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	n-bután	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	507157		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	0,75								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-0,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				9,5					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				91					
A cseppek átmérője [um]				327					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	128,7			132,3				
	ARH	308,2			270,9				
	ARH/2	415,6			358,1				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	308,2			270,9				
	ARH/2	415,6			358,1				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	368			354				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	170			170				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	1012			961				
	17,5 kW/m²	524			507				
	37,5 kW/m²	342			333				
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]			A tűzgolyó időtartama [s]				
		300			18				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	842			806				
	17,5 kW/m²	408			393				
	37,5 kW/m²	268			258				
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]			A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	1976			1848				
	5 kPa	1072			976				
	17 kPa	633			560				
	35 kPa	552			478				
Megjegyzések:									

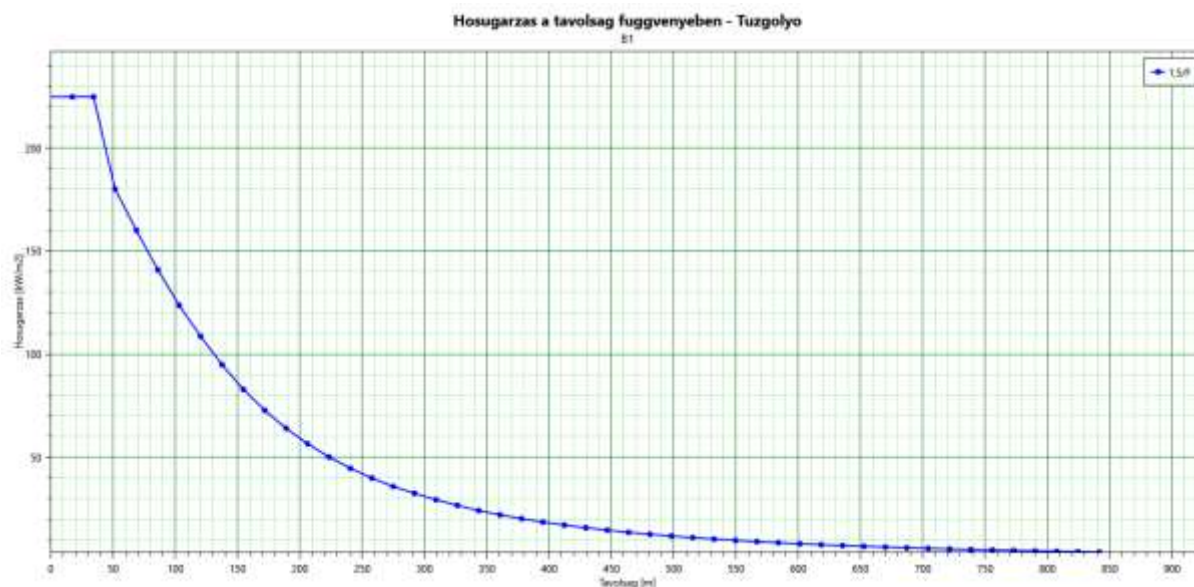
A tartály palástjának jelentős sérülése esetén bekövetkezhet a cseppfolyós gáz teljes mennyiségének kiömlése az 1001-es tartályból.

Kiömlés esetén a cseppfolyós fázis egy része gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A B1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől. A cseppfolyós fázis egy része pedig lehül a forráspont alá és tűzveszélyes folyadéktócsát képez, mely gyorsan párolog.

A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén tűzgolyó, gőztűz vagy azonnali VCE (robbanás) keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban. A gőzfelhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása), ill. kései VCE (robbanás) keletkezése.

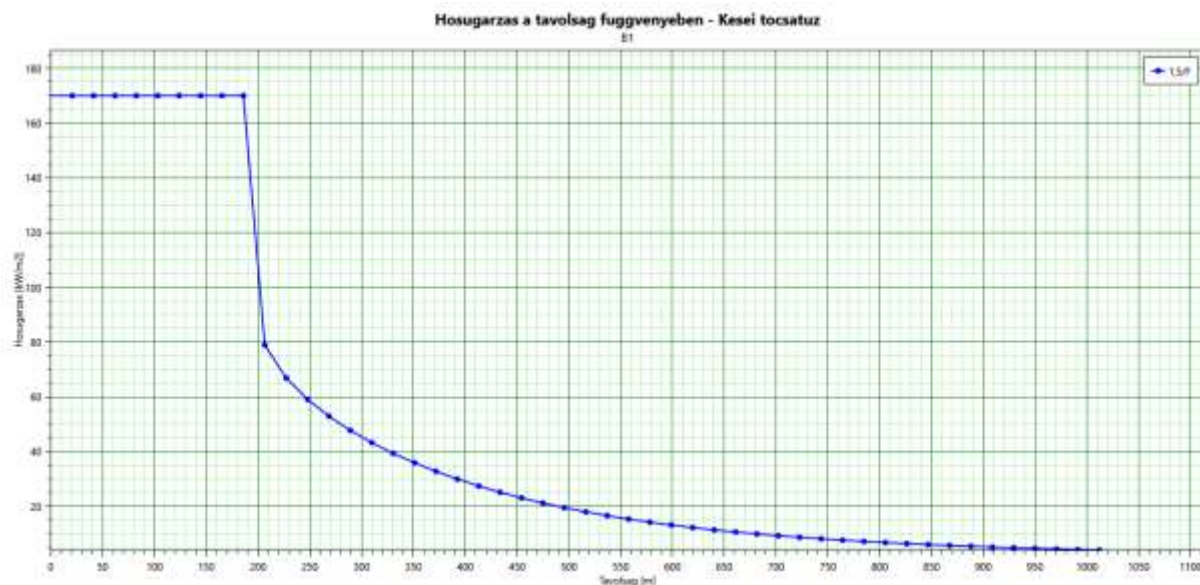
Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételek mellett, a B1.1.-es ábrán látható.

B1.1. ábra: TIT_B1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



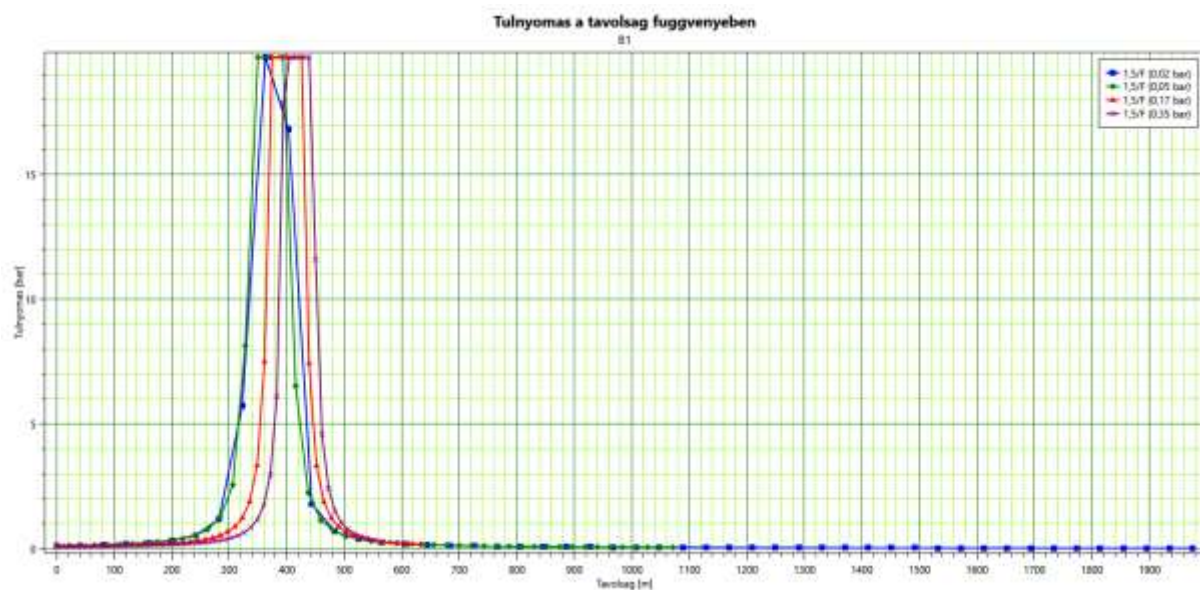
A B1.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B1.2. ábra: TIT_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: TIT_B1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)



6.3.5.2.2 B2 – Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a bután folyamatos kiömlése az 1001-es tartályból 10 perc alatt esemény lett kiválasztva.

A bután folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a gömbtartályból 10 perc alatt $5,0E-07$ év⁻¹.

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

No	Frequency	%	Event
1	$5,00E-07$	$1,00E+02$	TIT01_B2_1004_3621B

TIT_B2 eseményfa - A bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt

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

Főként a kiömlő anyag azonnali vagy kései meggyulladásának megítéléséről van szó. A szakirodalomban a közepesen és nagyon reaktív tűzveszélyes anyagok meggyulladásának valószínűsége 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége > 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetében. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladásának valószínűsége a bután esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

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

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

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

TIT_B2 eseményfa

TIT-B2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
$5,00E-07$	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_B2_Jettűz+Atócsa	$3,50E-07$
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_B2_Gőztűz+Któcsa	$3,60E-08$
		I		Kései VCE	TIT_B2_KVCE	$2,40E-08$
	0,3	0,8	0,3	Kései tócsatűz	TIT_B2_Któcsa	$6,00E-08$
			0,2			
			0,5			
		N		Környezetszennyezés	TIT_B2__0	$3,00E-08$
		0,2				

Következmények elemzése

B2		B2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt							
Alapesemény		TIT-B2							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	n-bután	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	507157		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	0,75								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-0,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				47,3					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				845,3					
A folyadékfázis mennyisége [%]				91					
A cseppek átmérője [um]				337,9					
A kiáramlás időtartama [s]				600					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		176,8			123,6			
	ARH		435,2			290,4			
	ARH/2		552,2			394,5			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		435,2			290,4			
	ARH/2		552,2			394,5			
Jettűz	A láng hossza [m]		267			256			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		583			580			
	17,5 kW/m²		404			398			
	37,5 kW/m²		345			337			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		82			80			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		170			170			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		325			320			
	17,5 kW/m²		175			179			
37,5 kW/m²		118			123				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		328			304			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		170			170			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		943			875			
	17,5 kW/m²		497			472			
37,5 kW/m²		330			316				
VCE	Túlnyomás		A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám távolsága [m]			
	2 kPa		2413			2078			
	5 kPa		1370			1117			
	17 kPa		861			647			
	35 kPa		749			544			
Megjegyzések:									

A kiömlő folyékony anyag azonnali begyulladása esetén jettűz keletkezhet. Ezt követően begyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, a folyadékból gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

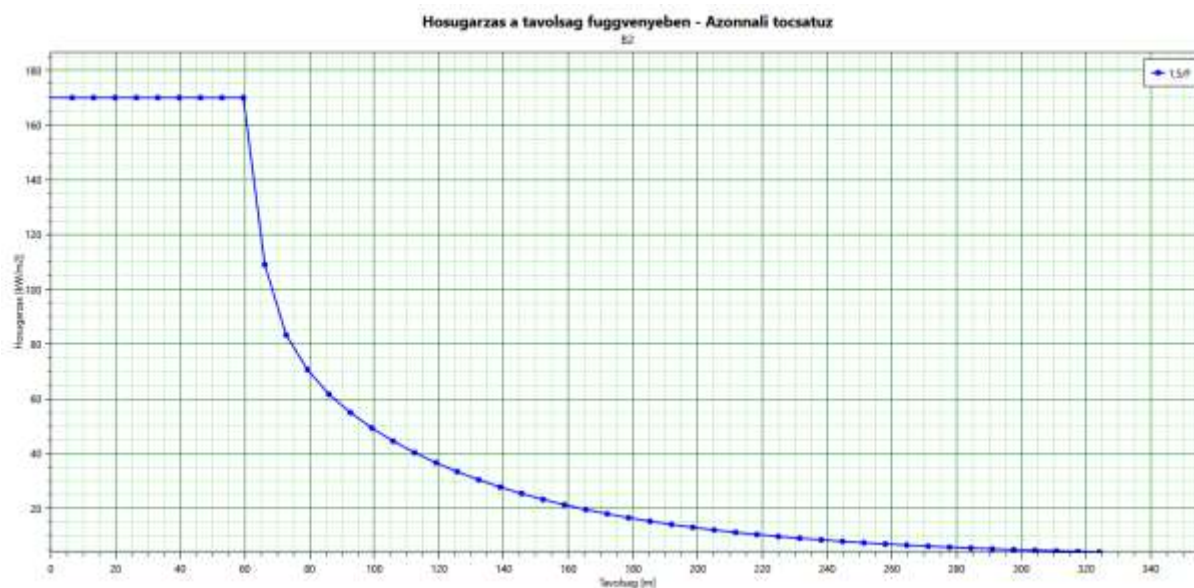
A B2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B2.1. ábra TIT_B2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)



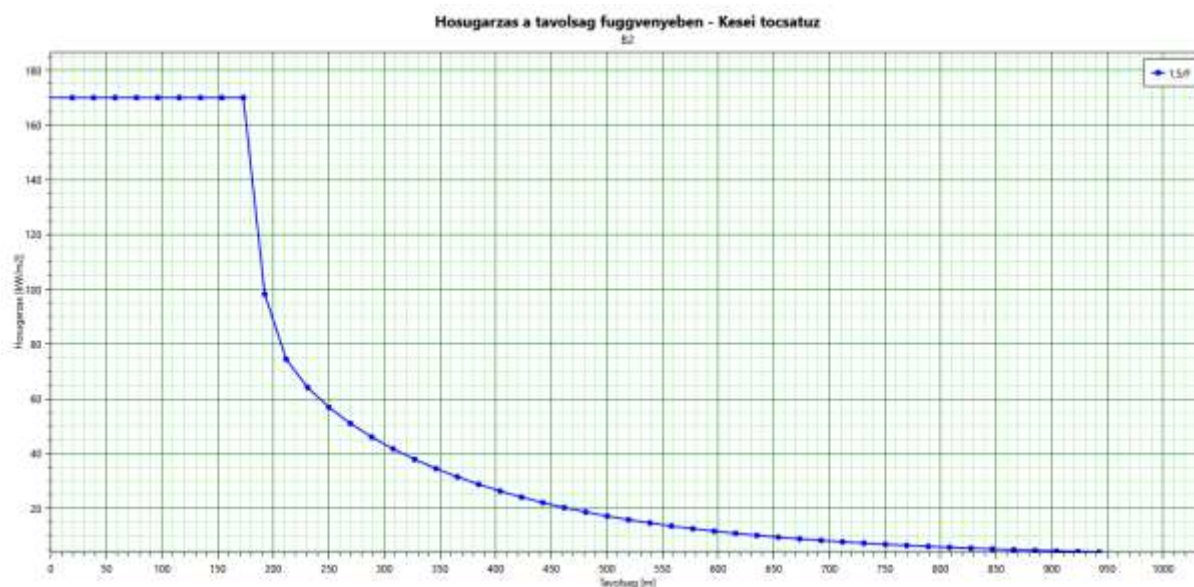
A B2.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B2.2. ábra: TIT_B2_ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)



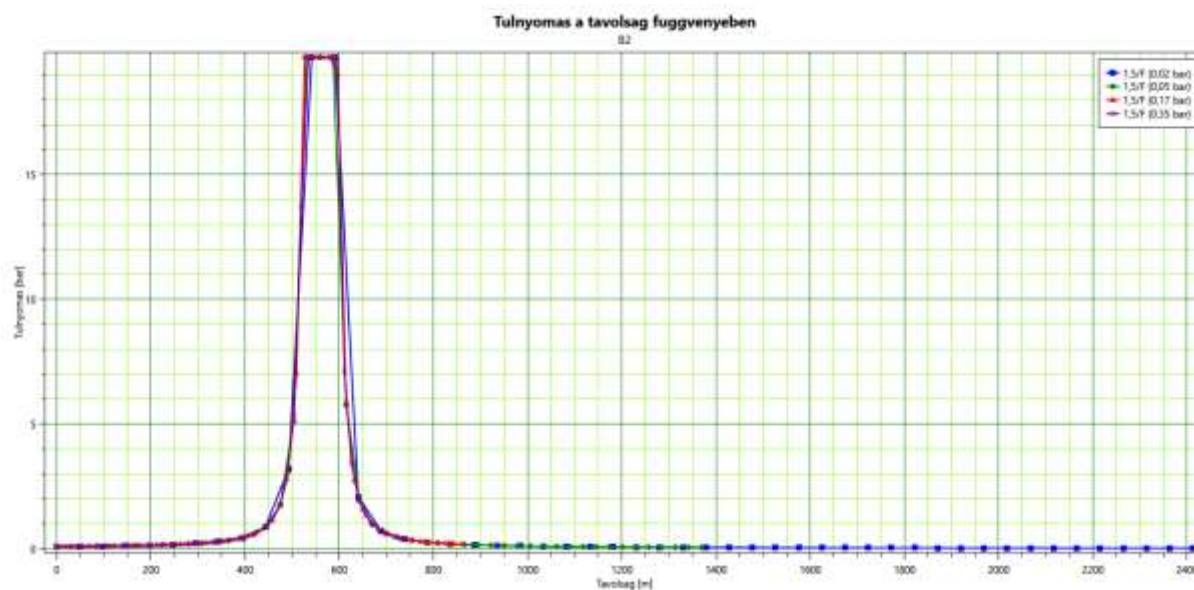
A B2.3.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B2.3. ábra: TIT_B2_KTócsa (Hőszugárzás 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 TIT_B2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)



6.3.5.2.3 B3 – Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a bután folyamatos kiömlése a DN200-as vezetéken keresztül esemény lett kiválasztva.

Ezen baleseti eseménysor esetében feltételezett a vezeték teljes keresztmetszetű törése a tartály és a távvezérelt motorikus szerelvények között. A motorikus szerelvények a diszpécserközpontból zárhatóak.

A bután folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN200-as vezetéken keresztül az 1001-es tartályból $2,80E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $2,800E-05$

No	Frequency	%	Event
1	$2,80E-05$	$1,00E+02$	TIT01_B3_1001_3213A

TIT_B3 eseményfa - A bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból a DN200-as vezetéken keresztül

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban a nagyon reaktív gázok meggyulladás valószínűsége és azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, 0,5 (a kiömlő anyag mennyisége 10 és 100 kg/s közötti) folyamatos kiömlés esetén stacionárius létesítményből (csővezeték). Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladás valószínűsége a szénhidrogének esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

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

Kései iniciálás esetén feltételezett gőztűz vagy kései VCE (robbanás) keletkezése. A keletkezési valószínűség aránya a 0,6/0,4 a CPR 18E (0,6-flash/0,4-VCE) kiadvány szerint. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges.

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

TIT_B3 eseményfa

TIT-B3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
$2,80E-05$	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_B3_Jettűz+Atócsa	$1,40E-05$
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_B3_Gőztűz+Któcsa	$3,36E-06$
	N	I		Kései VCE	TIT_B3_KVCE	$2,24E-06$
			0,3	Kései tócsatűz	TIT_B3_Któcsa	$5,60E-06$
	0,5	0,8	0,2	Környezetszennyezés	TIT_B3_0	$2,80E-06$
		N	0,5			
		0,2				

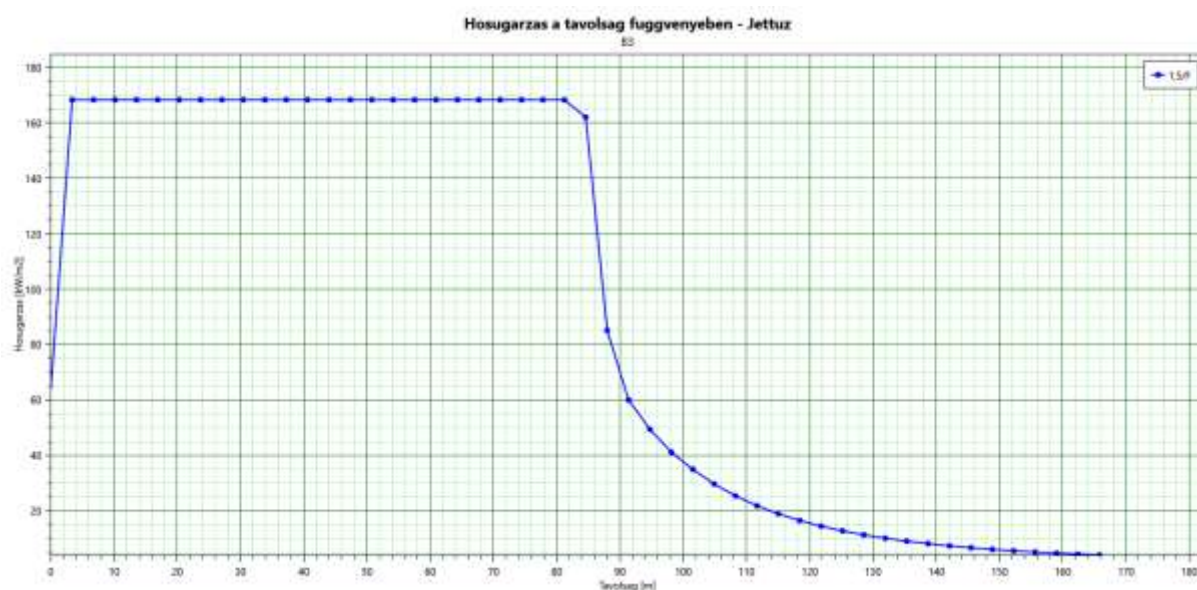
Következmények elemzése

B3		B3 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból DN200-as vezetéken keresztül							
Alapesemény		TIT-B3							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	n-butám	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	507157		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	0,75								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-0,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				43,3					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				39,8					
A folyadékfázis mennyisége [%]				91					
A cseppek átmérője [um]				418,6					
A kiáramlás időtartama [s]				3600					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	20,0			16,7				
	ARH	91,8			60,9				
	ARH/2	129,2			84,9				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	91,8			60,9				
	ARH/2	129,2			84,9				
Jettűz	A láng hossza [m]	83			77				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	166			159				
	17,5 kW/m²	117			111				
	37,5 kW/m²	100			95				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	16			16				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	170			170				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	94			93				
	17,5 kW/m²	55			56				
	37,5 kW/m²	39			41				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	95			82				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	170			170				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	355			314				
	17,5 kW/m²	186			170				
	37,5 kW/m²	122			114				
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám távolsága [m]				
	2 kPa	595			No hazard				
	5 kPa	334			No hazard				
	17 kPa	206			No hazard				
	35 kPa	178			No hazard				
Megjegyzések:									

A kiömlő folyékony anyag azonnali begyulladása esetén jettűz keletkezhet. Ezt követően begyulladhat a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha a folyadék nem gyullad meg azonnal, a folyadékból gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

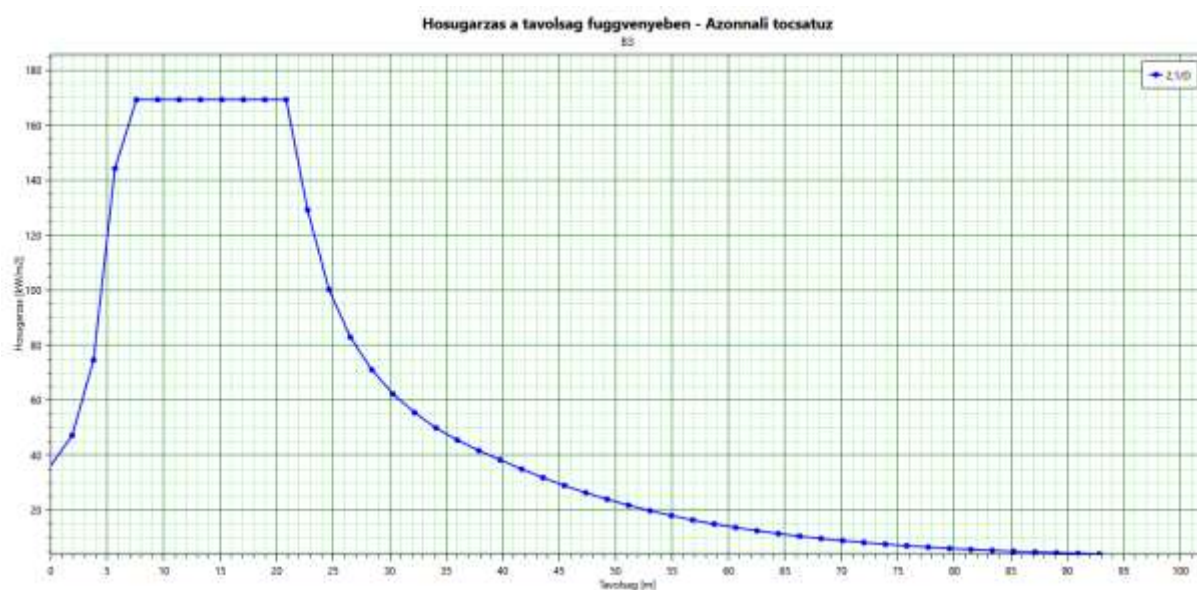
A B3.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B3.1. ábra TIT_B3_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)



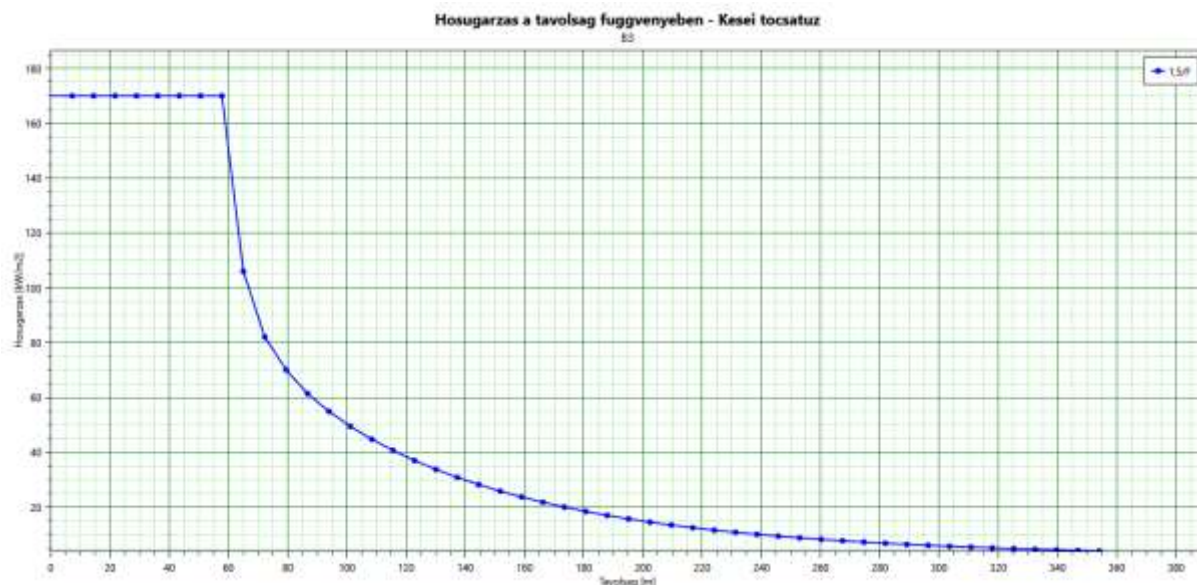
A B3.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

B3.2. ábra: TIT_B3_ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – azonnali tócsatűz)



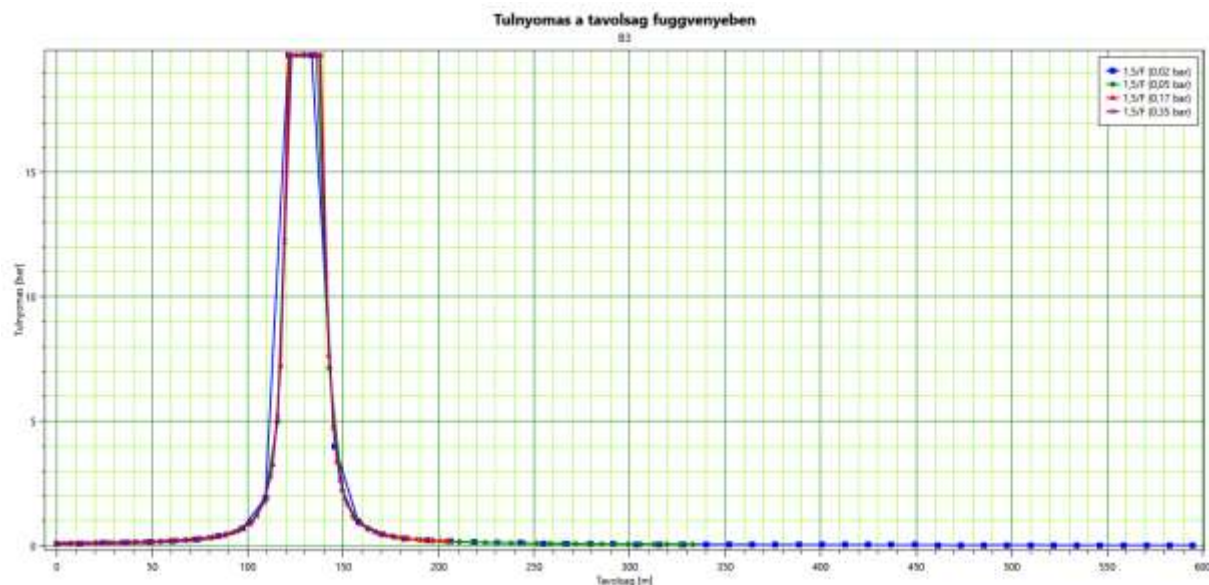
A B3.3.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

B3.3. ábra: TIT_B3_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



A B3.4.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében (legrosszabb esemény) az egyes szinteknél – 1,5/F meteorológiai feltételek.

B3.4. ábra TIT_B3_KVCE (Túlnyomás vs. távolság)



6.3.5.2.4 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

B eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 009 – 20 018, 30 005 – 30 012, 60 002, 60 004, 50 002, 80 001, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 013 – 20 018, 30 009 – 30 012, 80 001, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 013 – 20 018, 30 010 – 30 012, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 013 – 20 018, 30 010 – 30 012, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 017, 20 018, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1 001 – 1009, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tarálypark, területen tartózkodó munkavállalók, területen kívüli terület, MTBE üzem	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 010 – 20 018, 30 006 – 30 012, 50 002, 80 001, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók, területen kívüli terület	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 013 – 20 018, 30 010 – 30 012, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók, területen kívüli terület
	Tűzgolyó	Tartályok: 1 001 – 1009, 50 001, 50 002, 20 005 – 20 018, 30 002, 30 004 – 30 012, 5 002 – 5 008, 10 002 – 10 004, 60 001 – 60 004, 80 001, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók, MPK - energiaszolgáltatás	Tartályok: 1 001 – 1009, 80 001, 80 002, 30 009 – 30 012, 20 013 – 20 018, a területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 1 001 – 1009, 30 012, 20 015 – 20 018, a területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Tartályok: 1 001 – 1009, 50 002, 20 010 – 20 018, 30 005 – 30 012, 60 002, 60 004, 80 001, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók,	Tartályok: 1 001 – 1009, 20 013 – 20 018, 30 009 – 30 012, 80 001, 80 002, területen tartózkodó munkavállalók	

		MPK - energiaszolgáltatás		
	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
Túlnyomás	VCE	Telep teljes területe, e területen tartózkodó munkavállalók, telep határain kívüli terület: MPK Zrt. (TVK lpartelep), Tiszapalkonya, Oszlár, Lidl Kft., GoodMills Zrt.	Telep teljes területe kivéve a vasútüzemet, tankautótöltőt, távvezetéki indító- és fogadóállomást, e területen tartózkodó munkavállalók, telep határain kívüli terület	Telep teljes területe kivéve a vasútüzemet, tankautótöltőt, távvezetéki indító- és fogadóállomást, e területen tartózkodó munkavállalók, telep határain kívüli terület

6.3.5.2.4.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

B1 – Bután azonnali kiömlése a gömbtartályból a környezetbe

A kiömlés után a cseppfolyós fázis egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A B1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől. A cseppfolyós fázis egy része pedig lehül a forráspont alá és tűzveszélyes folyadéktócsát képez, mely gyorsan párolog.

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

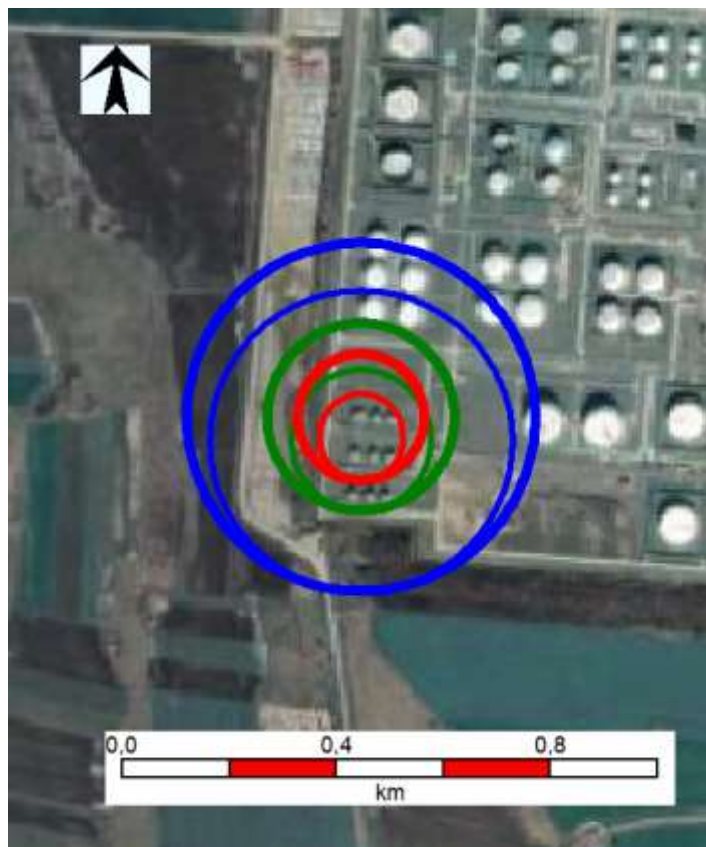
Tűzgolyó esetén (6.3.5.2.4.1.1. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.2.4.1.1. ábra B1 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

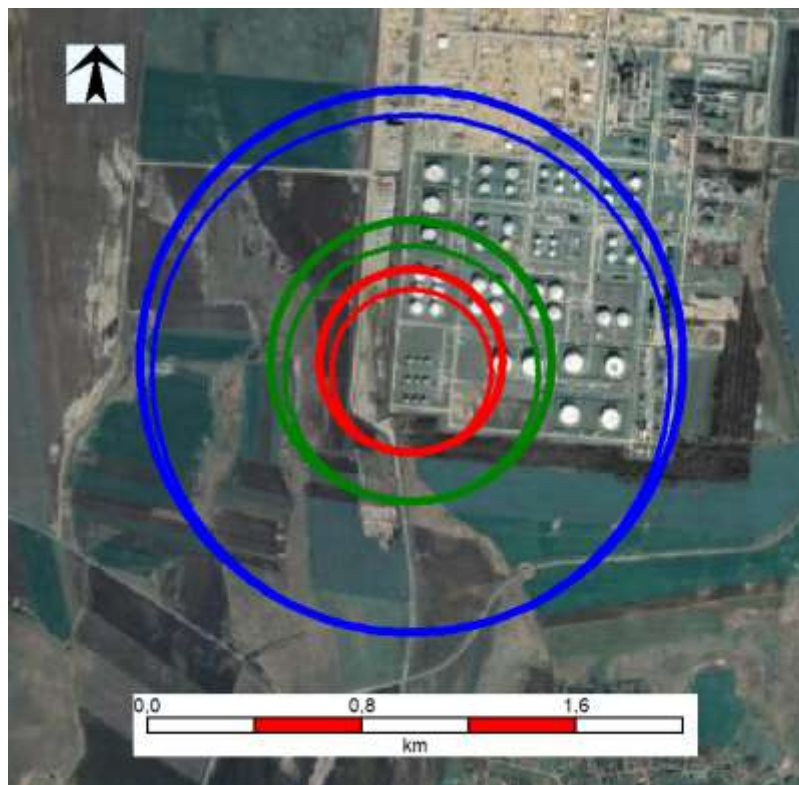
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.2.4.1.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.2.4.1.2. ábra B1 – 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 (6.3.5.2.4.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.2.4.1.3. 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

B2 – Bután folyamatos kiömlése a gömbtartályból 10 perc alatt

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

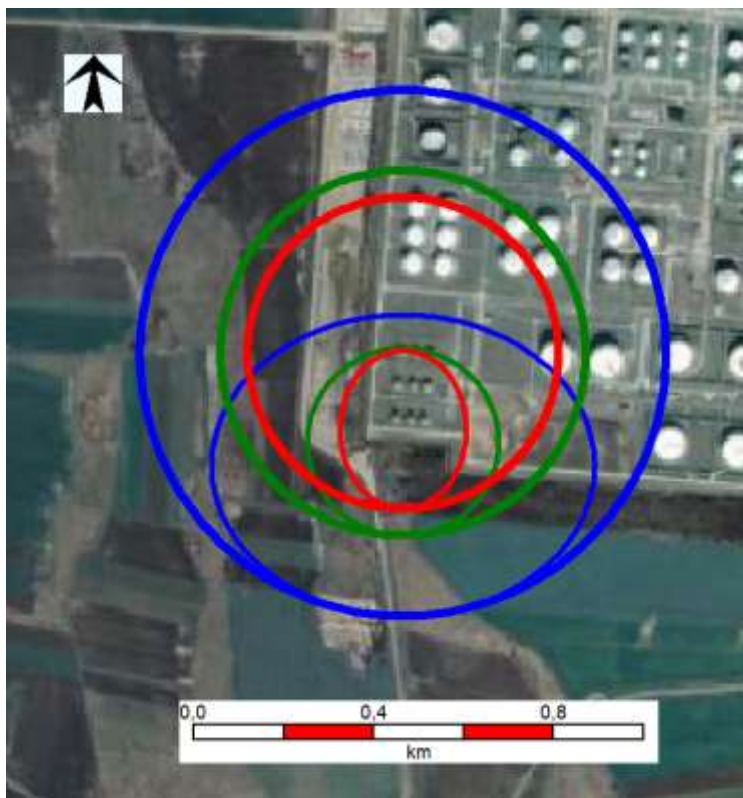
A gőztűz határa (6.3.5.2.4.1.4. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.2.4.1.4. ábra B2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.2.4.1.5. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.2.4.1.5. 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

A kései robbanás hatótávolságai a B2 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.2.4.1.6. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A 0,35 bar (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a 0,17 bar (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a 0,05 bar (5 kPa) túlnyomásnál emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és 0,02 bar (2 kPa) túlnyomásnál fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vékony vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vastag vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.2.4.1.6. ábra B2 – VCE – kései gyújtás nyomáshatásai

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

6.3.5.3. C. Kőolaj kiömlése az 50 000 m³-es tartályból

Kőolaj tárolása az 50 001 és az 50 002-es állóhengeres, úszótetős tartályokban történik. A tartályokat védőgödör veszi körül az esetleges környezetbe való kifolyás megakadályozására. A tartályok maximális szintet és maximális baleseti szintet kijelző rendszerrel rendelkeznek.

Védőgödörbe és a környezetbe történő kiömlések feltételezhetőek. A baleseti eseménysor a tartálypalást teljes szétszakadása esetén az adott létesítményrész űrtartalmának azonnali kiömlésével számol. Csővezeték repedések a kőolaj folyamatosan kiömlik a védőgödörbe, illetve a környezetbe.

6.3.5.3.1 C1 – Kőolaj azonnali kiömlése az 50002-es tartályból a védőgödörbe

A kőolaj azonnali kiömlése az 50002-es tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. A tartálypalást meghibásodásakor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását a védőgödörbe.

A kőolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a tartályból a környezetbe 5,0E-06 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,000E-06

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-06	1,00E+02	TIT55_50002_3611A

TIT_C1 eseményfa – A kőolaj azonnali kiömlése az 50002-es tartályból a védőgödörbe

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladásának lehetőségéről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladásának valószínűsége, melyek üzemi hőmérséklete a lobbanáspont felett található 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 10 000 kg) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A szakirodalom szerint a kőolaj kései gyújtásának valószínűsége 0,1 – 0,5 tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj védőgödörbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,2-ként lett meghatározva.

Kései iniciálás esetén 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.

TIT_C1 eseményfa

TIT-C1	Azon-nali be-gyulla-dás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE/Tócsa-tűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-06	I			Gőztűz	TIT_C1_Gőz	3,50E-06
	0,7					
	N	I		Gőztűz+Kései tócsatűz	TIT_C1_Gőz+KTócsa	9,00E-08
	0,3	0,2	0,3	Kései VCE	TIT_C1_KVCE	6,00E-08
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_C1_Któcsa	1,50E-07
			0,5			
		N		Környezetszennyezés	TIT_C1_0	1,20E-06
		0,8				

Következmények elemzése

C1		C1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése a tartályból a védőgödörbe							
Alapesemény		TIT-C1							
Kiindulási paraméterek			Meteorológiai viszonyok						
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	4,069E+07		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				2,8					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	37,2			37,8				
	ARH	37,2			37,8				
	ARH/2	37,2			37,8				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	37,2			37,8				
	ARH/2	37,2			37,8				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	145			145				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	172			174				
	17,5 kW/m²	98			100				
	37,5 kW/m²	85			86				
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:									

Kőolaj kiömlésével számolunk nagyon rövid idő alatt a védőgödörbe a tartálypalást jelentős sérülése után. A kiömlött folyadék a kiömlés után azonnal megtölti a védőgödört, mely a tartály teljes űrtartalmának befogadására méretezett.

Ennél a kiömlésnél gyorsan kialakulhat gőzfelhő a folyadék felett. A felhő azonnali begyulladásakor gőztűz keletkezik. Ha azonnali begyulladás nem következik be, a folyadékból gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

A C1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

C1.1. ábra: TIT_C1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



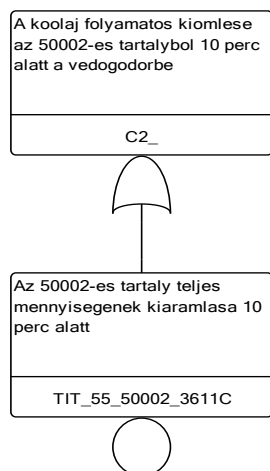
6.3.5.3.2 C2 – Kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe

A kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-s tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. Baleset keletkezhet az atmoszférikus kőolajtartály palástjának és a hozzácsatlakozó be/kitároló csővezetéknek meghibásodása esetén a távvezérlésű szerelvényig.

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a kőolaj azonnali kiömlése az 50002-es tartályból a védőgödörbe 10 perc alatt esemény lett kiválasztva.

Alapesemény:	TIT32_50001-3611C TIT55_50002-3611C
Esemény megnevezése:	Az 50 001-s tartály teljes mennyiségének kiáramlása 10 perc alatt Az 50 002-s tartály teljes mennyiségének kiáramlása 10 perc alatt
Létesítmény:	Az 50 001-s atmoszférikus szimplafalú tartály Az 50 002-s atmoszférikus szimplafalú tartály
Lehetséges következmények:	Kőolaj folyamatos kiömlése. Azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. Kései gyújtás esetén tócsatűz, gőztűz vagy KVCE keletkezhet.
Reagálás/reakció módja:	Baleseti áttárolás, tűz felszámolása
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5E-6 év ⁻¹ – egy tartály esetében 3611C – Szimplafalú atmoszférikus tartály, folyamatos (10 perc) kibocsátás a környezetbe
Feltételezhető okok:	Kiömlés a tartályfalon: a tartályfal anyagának meghibásodása (korrózió, belső hiba) A tárolótartály túlszordulása: Emberi tényező – a diszpécser elfelejti leállítani a töltést, ha az automatikus rendszerek meghibásodnak.
Megjegyzések:	Az esemény figyelembe veszi a tartály összes meghibásodását, beleértve a mechanikus meghibásodásokat is.

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a TIT-C2 hibafa – A kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe $5,0E-06 \text{ év}^{-1}$.

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

No	Frequency	%	Event
1	5,00E-06	1,00E+02	TIT_55_50002_3611C

TIT_C2 eseményfa - A kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek üzemi hőmérséklete a lobbanáspont felett található $0,7$ (a kiömlő anyag mennyisége több mint 1000 kg/s) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát $0,3$. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A szakirodalom szerint a kőolaj kései gyújtásának valószínűsége $0,1 - 0,5$ tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj védőgödörbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke $0,2$ -ként lett meghatározva.

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

TIT_C2 eseményfa

TIT-C2	Azon-nali be-gyulla-dás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_C2_Jet+Atócsa	3,50E-06
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_C2_Gőz+KTócsa	9,00E-08
	0,3	0,2	0,3	Kései VCE	TIT_C2_KVCE	6,00E-08
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_C2_KTócsa	1,50E-07
			0,5			1,20E-06
		N		Környezetszennye-zés	TIT_C2_0	
		0,8				

Következmények elemzése

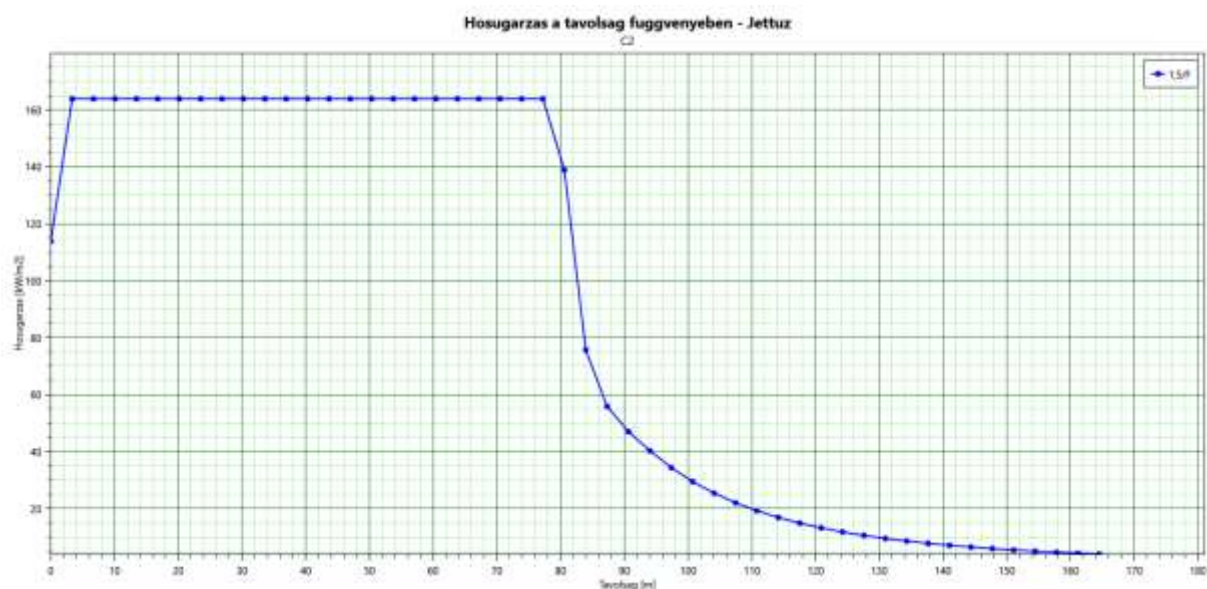
C2		C2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a védőgödörbe 10 perc alatt							
Alapesemény		TIT-C2							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	4,069E+07		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				19,8					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				67816,7					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				582					
A kiáramlás időtartama [s]				600					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	33,7			30,9				
	ARH	53,7			43,5				
	ARH/2	120,0			75,6				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	53,7			43,5				
	ARH/2	120,0			75,6				
Jettűz	A láng hossza [m]	78			74				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	165			161				
	17,5 kW/m²	114			110				
	37,5 kW/m²	96			93				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	119			119				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	145			147				
	17,5 kW/m²	82			84				
	37,5 kW/m²	70			72				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	119			119				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	145			147				
	17,5 kW/m²	82			84				
	37,5 kW/m²	70			72				
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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:									

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

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

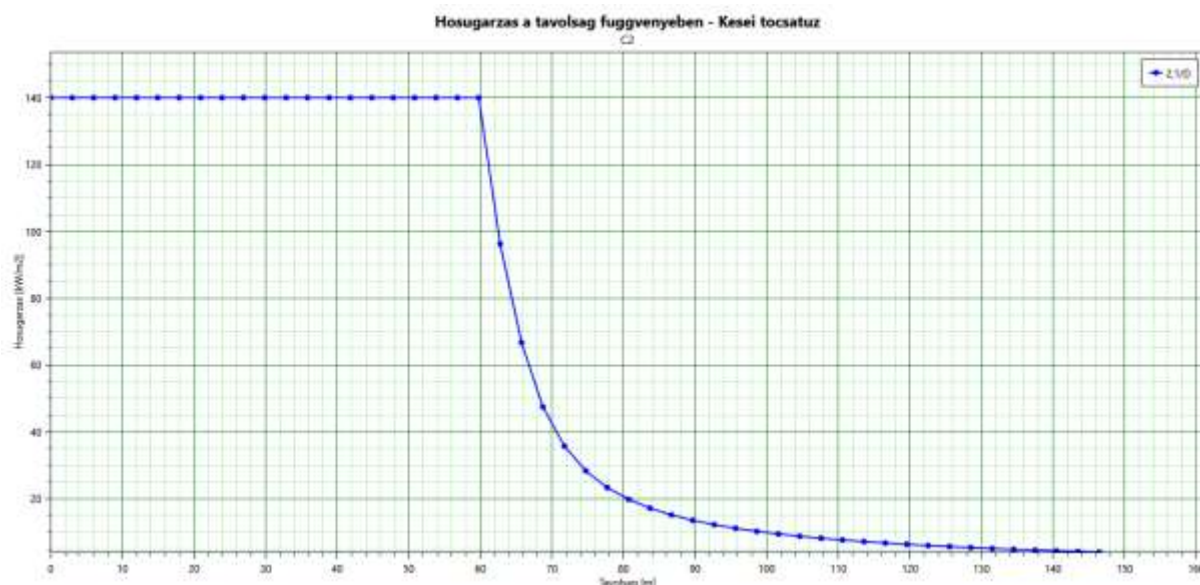
A C2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

C2.1. ábra: TIT_C2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – jettűz)



A C2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél. A hatótávolságok az azonnali és a kései tócsatűz esetében megegyeznek, az ábrán a kései tócsatűz szerepel.

C2.2. ábra: TIT_C2_Tócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



6.3.5.3.3 C3 – Kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból a DN350-es vezetéken keresztül

A kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból a környezetbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Baleset következik be a be/kitároló vezeték meghibásodásakor, mely a védőgödrről kívül helyezkedik el. A földfeletti vezeték azon részéről van szó, amelyik a védőgödörtől az első távvezérlésű szerelvényig vezet.

A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN350-es vezetéken keresztül $8,0E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $8,000E-06$

No	Frequency	%	Event
1	$8,00E-06$	$1,00E+02$	TIT32_50001_3213A

A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN400-as vezetéken keresztül $9,6E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $9,600E-06$

No	Frequency	%	Event
1	$9,60E-06$	$1,00E+02$	TIT_55_50002_3213A

TIT_C3 eseményfa - A kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartály DN400-as vezetéken keresztül

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

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

A szakirodalom szerint a kőolaj kései gyújtásának valószínűsége $0,1 - 0,5$ tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj védőgödrről kívülre

való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,4-ként lett meghatározva.

Kései iniciálás esetén feltételezett gőztűz vagy kései VCE (robbanás) keletkezése. A keletkezési valószínűség aránya a 0,6/0,4 a CPR 18E (0,6-flash/0,4-VCE) kiadvány szerint.

TIT_C3 eseményfa – 50001-es tartály

TIT-C3	A;zonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
8,00E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_C3_Jet+Atócsa	5,60E-06
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_C3_Gőz+KTócsa	2,88E-07
	0,3	0,4	0,3	Kései VCE	TIT_C3_KVCE	1,92E-07
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_C3_Któcsa	4,80E-07
			0,5	Környezetszennyezés	TIT_C3_0	1,44E-06
		N				
		0,6				

TIT_C3 eseményfa – 50002-es tartály

TIT-C3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
9,60E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_C3_Jet+Atócsa	6,72E-06
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_C3_Gőz+KTócsa	3,46E-07
	0,3	0,4	0,3	Kései VCE	TIT_C3_KVCE	2,30E-07
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_C3_Któcsa	5,76E-07
			0,5	Környezetszennyezés	TIT_C3_0	1,73E-06
		N				
		0,6				

Következmények elemzése

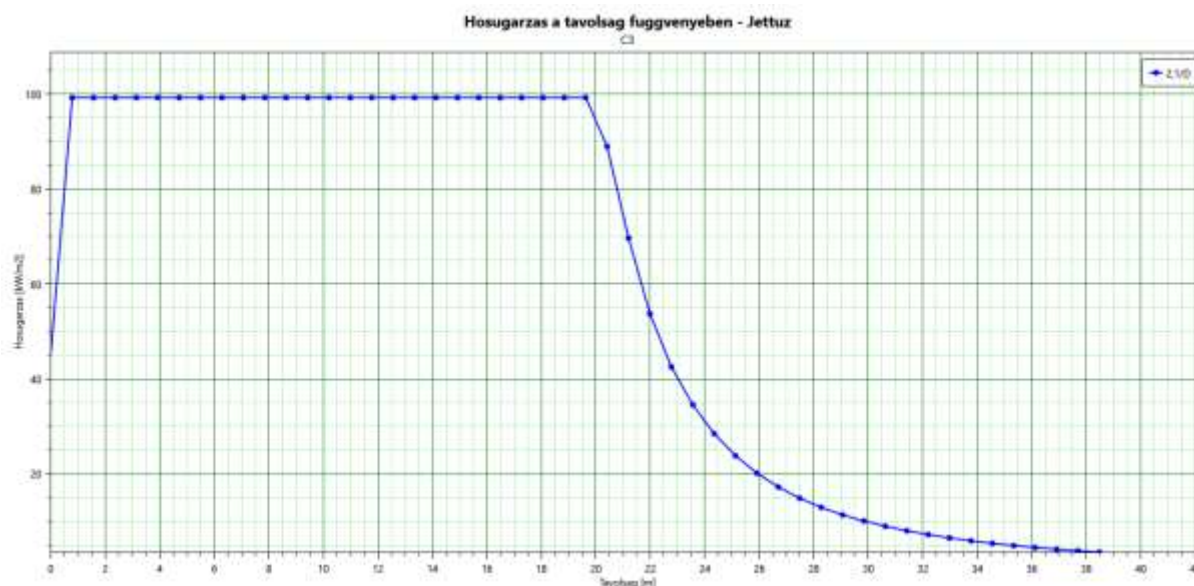
C3		C3 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a DN400-as vezetékből							
Alapesemény		TIT-C3							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	4,069E+07		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15,1					
Kiáramlás sebessége [m/s]				10,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				919,0					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				2116,8					
A kiáramlás időtartama [s]				3600					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	-			2,9				
	ARH	-			4,9				
	ARH/2	21,7			5,5				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	-			4,9				
	ARH/2	21,7			5,5				
Jettűz	A láng hossza [m]	20			20				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	37			37				
	17,5 kW/m²	27			26				
	37,5 kW/m²	23			24				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	126			129				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	162			161				
	17,5 kW/m²	95			94				
	37,5 kW/m²	82			82				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	172			173				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	204			207				
	17,5 kW/m²	120			122				
	37,5 kW/m²	105			107				
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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:									

Feltételezhető, hogy a kőolaj a be/kitároló vezetéken áramlik ki a védőgödrről kívülré. Tekintettel a környezet jellegére a folyadék tócsa a többi tartály védőgödrei között terjed. A kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa terjedését. Ez addig folytatódik, amíg a kiömlést meg nem szüntetik.

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

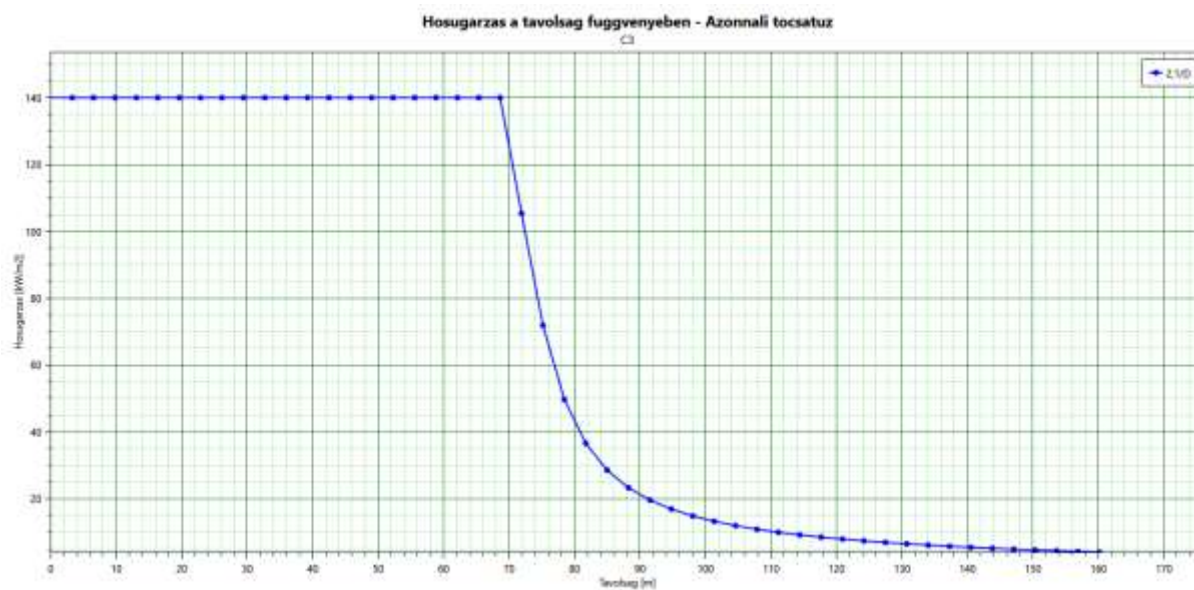
A C3.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

C3.1. ábra TIT_C3_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)



A C3.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

C3.2. ábra: TIT_C3_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali töcsatűz)



A C3.3.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

C3.3. ábra: TIT_C3_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései töcsatűz)



6.3.5.3.4 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

C eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tartályok: 20 007, 20 008, 20 011, 20 012, 50 001 - 50 003, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001, 50 002, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Tartályok: 50 001, környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, a területen tartózkodó munkavállalók	

6.3.5.3.4.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása:

C2 – Kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe

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

A gőztűz határa (6.3.5.3.4.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.3.4.1.1. ábra C2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.3.4.1.2. 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.



6.3.5.3.4.1.2. 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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.3.4.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.3.4.1.3. 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

C3 – Kőolaj folyamatos kiömlése az 50002-es tartályból a DN400-as vezetéken keresztül

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.3.4.1.4. 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. 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.



6.3.5.3.4.1.4. ábra C3 – 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

6.3.5.4. D. Kőolaj kiömlése a 60 000 m³-es tartályból

Kőolaj tárolása a 60 001 és a 60 004 jelű állóhengeres, úszótetős tartályokban történik. A tartályt védőgödör veszi körül az esetleges környezetbe való kifolyás megakadályozására. A tartályok maximális szintet és maximális baleseti szintet kijelző rendszerrel rendelkeznek.

Védőgödörbe és a környezetbe történő kiömlések feltételezhetők. A baleseti eseménysor a tartálypalást teljes szétszakadása esetén az adott létesítményrész űrtartalmának azonnali kiömlésével számol. Csővezeték repedésekor a kőolaj folyamatosan kiömlik a védőgödörbe, illetve a környezetbe.

A tartályok közül a 60 004 jelű tartály következményei lettek meghatározva tekintettel arra, hogy a 60 004-es tartályban a legnagyobb a tárolt anyag mennyisége. Az egyéni és a társadalmi kockázat számításakor mindkét tartály figyelembe lett véve.

6.3.5.4.1 D1 – Kőolaj azonnali kiömlése a 60004-es tartályból a védőgödörbe

A kőolaj azonnali kiömlése a 60004-es tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. A tartálypalást meghibásodásakor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását a védőgödörbe.

A kőolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a tartályból a környezetbe $5,0\text{E-}06 \text{ év}^{-1}$.

Top event frequency $F = 5,00\text{E-}06$

No.	Frequency	%	Event
1	5,00E-06	1,00E+02	TIT33_60004_3611A

TIT_D1 eseményfa – A kőolaj azonnali kiömlése a 60004-es tartályból a védőgödörbe

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladásának lehetőségéről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladásának valószínűsége, melyek üzemi hőmérséklete a lobbanáspont felett található 0,7 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 10 000 kg) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A szakirodalom szerint a kőolaj kései gyújtásának valószínűsége 0,1 – 0,5 tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj védőgödörbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,2-ként lett meghatározva.

Kései iniciálás esetén 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.

TIT_D1 eseményfa

TIT_D1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE/Tócsa- tűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-06	I			Gőztűz	TIT_D1_Gőz	3,50E-06
	0,7			Gőztűz+Kései tócsatűz	TIT-D1_Gőz+KTócsa	9,00E-08
	0,3	0,2	0,3	Kései VCE	TIT_D1_KVCE	6,00E-08
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_D1_Któcsa	1,50E-07
			0,5			
		N		Környezetszennyezés	TIT_D1_0	1,20E-06
		0,8				

Következmények elemzése

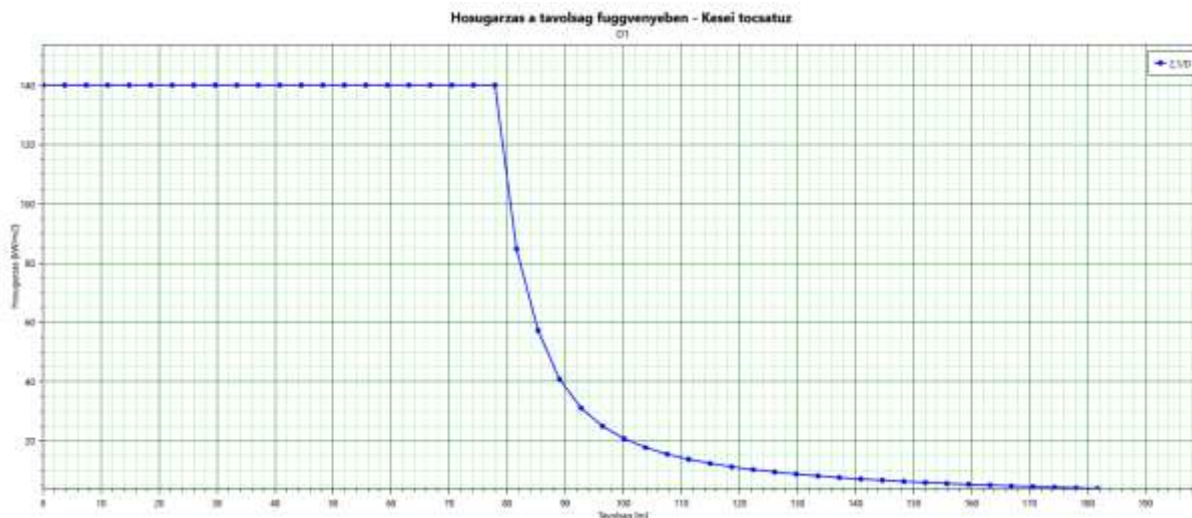
D1		D1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése a 60004-es tartályból a védőgödörbe							
Alapesemény		TIT-D1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	50472000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				3,2					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	39,6			40,1				
	ARH	36,6			40,1				
	ARH/2	39,6			40,1				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	39,6			40,1				
	ARH/2	39,6			40,1				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	154			154				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	180			182				
	17,5 kW/m²	103			105				
	37,5 kW/m²	89			91				
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:									

Kőolaj kiömlésével számolunk nagyon rövid idő alatt a védőgödörbe a tartálypalást jelentős sérülése után. A kiömlött folyadék a kiömlés után azonnal megtölti a védőgödört, mely a tartály teljes űrtartalmának befogadására méretezett.

Ennél a kiömlésnél gyorsan kialakulhat gőzfelhő a folyadék felett. A felhő azonnali begyulladásakor gőztűz keletkezik. Ha azonnali begyulladás nem következik be, a folyadékból gőzfelhő képződik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet. Kései gyújtás esetén szintén keletkezik tócsatűz. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött szénhidrogén elegy szétszóródik a környezetben.

A D1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

D1.1. ábra: TIT_D1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



6.3.5.4.2 D2 – Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe

A kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-s tartályból a védőgödörbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön eseménysort képez. Baleset keletkezhet az atmoszférikus kőolajtartály palástjának és a hozzácsatlakozó be/kitároló csővezetéknek meghibásodása esetén a távvezérlésű szerelvényig.

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként [CPR 18] a kőolaj azonnali kiömlése a 60004-es tartályból a védőgödörbe 10 perc alatt esemény lett kiválasztva.

A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a tartályból 10 perc alatt $5,0E-06$ év⁻¹.

Top event frequency F = 5,0E-06

No.	Frequency	%	Event
1	5,0E-06	1,00E+02	TIT33_60004_3611C

TIT_D2 eseményfa - A kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe

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

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

A szakirodalom szerint a kőolaj kései gyújtásának valószínűsége 0,1 – 0,5 tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj védőgödörbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,2-ként lett meghatározva.

Kései iniciálás esetén 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.

TIT_D2 eseményfa

TIT-D2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_D2_Jet+Atócsa	3,50E-06
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_D2_Gőz+KTócsa	9,00E-08
	0,3	0,2	0,3	Kései VCE	TIT_D2_KVCE	6,00E-08
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_D2_Któcsa	1,50E-07
		N	0,5	Környezetszennyezés	TIT_D2_0	1,20E-06
	0,8					

Következmények elemzése

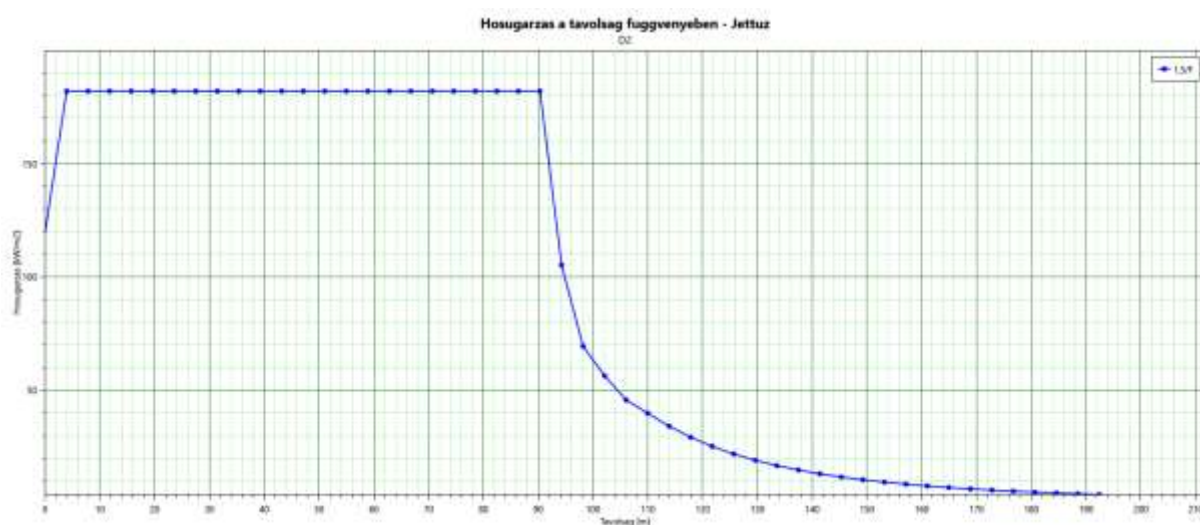
D2		D2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból 10 perc alatt							
Alapesemény		TIT-D2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	50472000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				22,7					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				84116,7					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				441,8					
A kiáramlás időtartama [s]				600					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		41,9			38,1			
	ARH		64,5			52,8			
	ARH/2		138,6			93,6			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		64,5			52,8			
	ARH/2		138,6			93,6			
Jettűz	A láng hossza [m]		90			85			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		193			188			
	17,5 kW/m²		133			128			
	37,5 kW/m²		112			108			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		126			126			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		140			140			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		152			154			
	17,5 kW/m²		86			88			
	37,5 kW/m²		74			75			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		126			126			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		140			140			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		152			154			
	17,5 kW/m²		86			88			
	37,5 kW/m²		74			75			
VCE	Túlnyomás		A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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:									

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

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

A D2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

D2.1. ábra: TIT_D2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – jettűz)



A D2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében 2,1/D meteorológiai feltételnél. A hatótávolságok az azonnali és a kései tócsatűz esetében megegyeznek, az ábrán a kései tócsatűz szerepel.

D2.2. ábra: TIT_D2_Tócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



6.3.5.4.3 D3 – Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból a DN500-as vezetéken keresztül

A kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-s tartályból a környezetbe a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Baleset következik be a be/kitároló vezeték meghibásodásakor, mely a védőgödörön kívül helyezkedik el. A földfeletti vezeték azon részéről van szó, amelyik a védőgödörtől az első távvezérlésű szerelvényig vezet.

A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN500-as vezetéken keresztül $1,0E-05 \text{ év}^{-1}$.

Top event frequency $F = 1,00E-05$

No.	Frequency	%	Event
1	1,00E-05	1,00E+02	TIT33 60004 3213A

TIT_D3 eseményfa - A kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartály DN500-as vezetéken keresztül

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

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

A szakirodalom szerint a kőolaj kései gyújtásának valószínűsége 0,1 – 0,5 tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj védőgödrön kívülre való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,4-ként lett meghatározva.

Kései iniciálás esetén 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 kései tócsatűz keletkezése is lehetséges.

TIT_D3 eseményfa

TIT-D3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
1,00E-05	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_D3_Jet+Atócsa	7,00E-06
	0,7			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_D3_Gőz+KTócsa	3,60E-07
	0,3	0,4	0,3	Kései VCE	TIT_D3_KVCE	2,40E-07
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_D3_Któcsa	6,00E-07
			0,5	Környezetszennyezés	TIT_D3_0	1,80E-06
		N				
		0,6				

Következmények elemzése

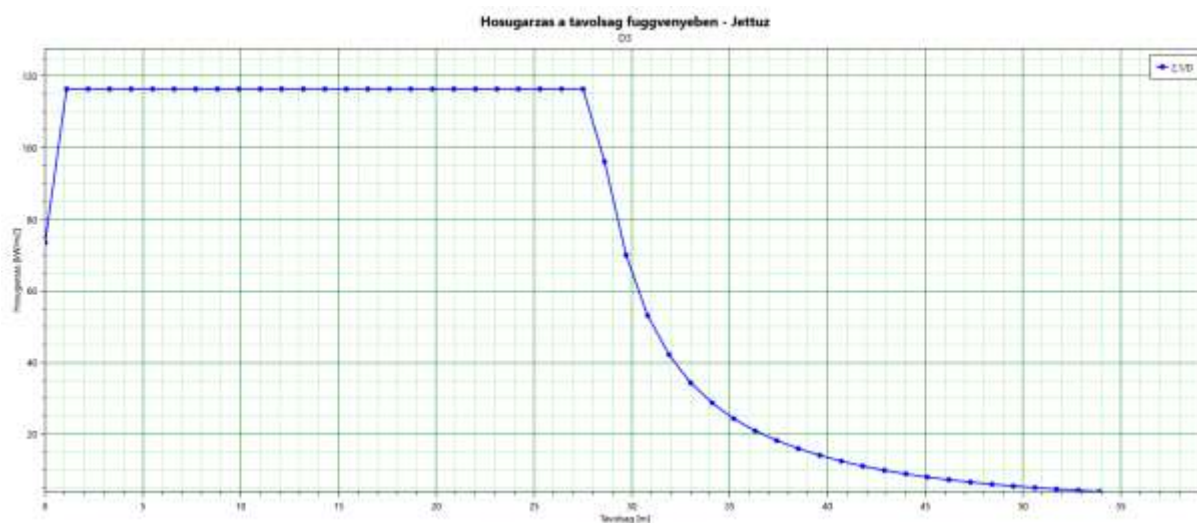
D3		D3 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból DN500-as vezetéken keresztül							
Alapesemény		TIT-D3							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	50472000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				13,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				1854,4					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				1270					
A kiáramlás időtartama [s]				3600					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	2,1			4,9				
	ARH	7,5			9,0				
	ARH/2	32,9			21,2				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	7,5			9,0				
	ARH/2	32,9			21,2				
Jettűz	A láng hossza [m]	28			28				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	54			54				
	17,5 kW/m²	38			38				
	37,5 kW/m²	33			33				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	183			179				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	217			216				
	17,5 kW/m²	129			129				
	37,5 kW/m²	114			113				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	245			245				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	275			278				
	17,5 kW/m²	165			167				
	37,5 kW/m²	147			149				
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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:									

Feltételezhető, hogy a kőolaj a be/kitároló vezetéken áramlik ki a védőgödrről kívülré. Tekintettel a környezet jellegére a folyadék tócsa a többi tartály védőgödrei között terjed. A kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa terjedését. Ez addig folytatódik, amíg a kiömlést meg nem szüntetik.

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

A D3.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

D3.1. ábra TIT_D3_Jet (Hőszugárzás vs. távolság)



A D3.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

D3.2. ábra: TIT_D3_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



A D3.3.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

D3.3. ábra: TIT_D3_KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



6.3.5.4.4 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

D eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Tartályok: 80 001, 60 001 – 60 004, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 60 001 – 60 004, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 60 001 – 60 004, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Tartályok: 80 001, 30 002, 30 004, 60 001 – 60 004, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 60 001 – 60 004, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 60 001 – 60 004, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tartályok: 80 001, 80 002, 30 002, 30 004, 30 006, MPK energiaszolgáltatás, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 80 001, 30 002, 30 004, 60 001 – 60 004, MPK energiaszolgáltatás, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 80 001, 30 002, 30 004, 60 001 – 60 004, MPK energiaszolgáltatás, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		60 000 m ³ -es tartályok körüli terület, területen tartózkodó munkavállalók	60 000 m ³ -es tartályok körüli terület, területen tartózkodó munkavállalók	

6.3.5.4.4.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása:

D2 – Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból 10 perc alatt a védőgödörbe

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

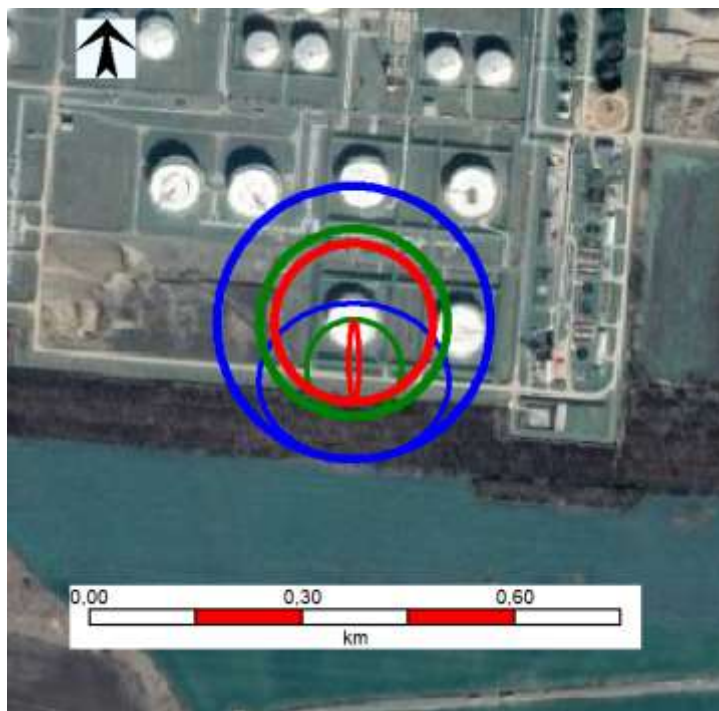
A gőztűz határa (6.3.5.4.4.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.4.4.1.1. ábra D2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.4.4.1.2 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.

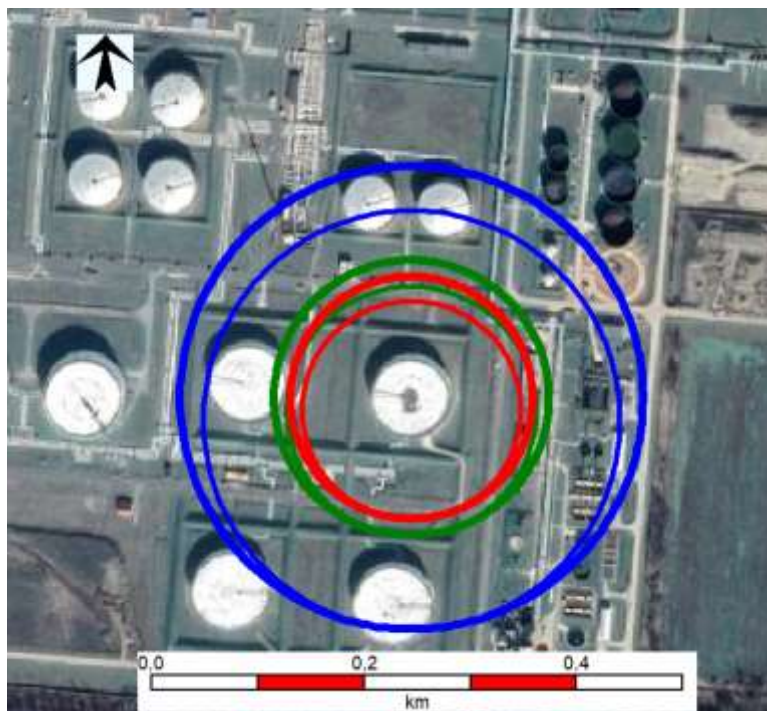


6.3.5.4.4.1.2. ábra D2 - Jettűz - hőszugárzás

- 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

D3 – Kőolaj folyamatos kiömlése a 60004-es tartályból a DN500-as vezetéken keresztül

Azonnali tőcsatűz esetén (6.3.5.4.4.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tőcsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.4.4.1.3. ábra D3 – 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 (6.3.5.4.4.1.4. 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. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.4.4.1.4. ábra D3 – 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

6.3.5.5. E. Bután vezeték

Az eseménysorban az 1000 m³-es tartályok és a legközelebbi motorikus szerelvény közötti butánt tartalmazó vezeték lett értékelve. Az értékelt vezeték teljes hossza 2846 m.

6.3.5.5.1 E1 – Bután kiömlése a csővezetékéből

A bután vezeték következmény értékelésekor reprezentatív eseménysorként a bután kiömlése a legnagyobb átmérőjű vezetékéből (DN100) lett figyelembe véve.

A bután folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN100-as vezetéken keresztül 8,538E-04 év⁻¹.

Top event frequency F = 8,54E-04

No.	Frequency	%	Event
1	8,54E-04	1,00E+02	TITCS_BUTAN_3212A

TIT_E1 eseményfa – Bután kiömlése a csővezetékéből

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban a nagyon reaktív gázok meggyulladás valószínűsége és azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint 0 °C, 0,2 (a kiömlő anyag mennyisége <10 kg/s) folyamatos kiömlés esetén stacionárius létesítményből (csővezeték). Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,8 Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladás valószínűsége a szénhidrogének esetében 0,8 értékűnek feltételezett.

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

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

TIT_E1 eseményfa

TIT-E1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
8,54E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_E1_Jettűz	1,71E-04
	0,2					
	N	I		Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_E1_Gőz+Któcsa	1,64E-04
	0,8	0,8	0,3	Kései VCE	TIT_E1_KVCE	1,09E-04
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_E1_Któcsa	2,73E-04
		N	0,5	Környezetszennyezés	TIT_E1_0	1,37E-04
		0,2				

Következmények elemzése

E1		E1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Bután kiömlése a csővezetékéből							
Alapesemény		TIT-E1							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	n-bután	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	13074		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	8								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-0,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				30,1					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				6,6					
A folyadékfázis mennyisége [%]				91					
A cseppek átmérője [um]				168,8					
A kiáramlás időtartama [s]				2990					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		-			-			
	ARH		28,7			31,5			
	ARH/2		42,0			54,4			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		28,7			31,5			
	ARH/2		42,0			54,4			
Jettűz	A láng hossza [m]		41			38			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		76			76			
	17,5 kW/m²		52			54			
	37,5 kW/m²		44			44			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		5			4			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		141			126			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		39			33			
	17,5 kW/m²		25			23			
37,5 kW/m²		19			18				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		28			19			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		170			170			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		137			104			
	17,5 kW/m²		74			60			
37,5 kW/m²		50			42				
VCE	Túlnyomás		A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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 DN100-as C4 elegyet tartalmazó vezeték törésénél bekövetkezik a gyúlékony anyag kiömlése a környezetbe. A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az E1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

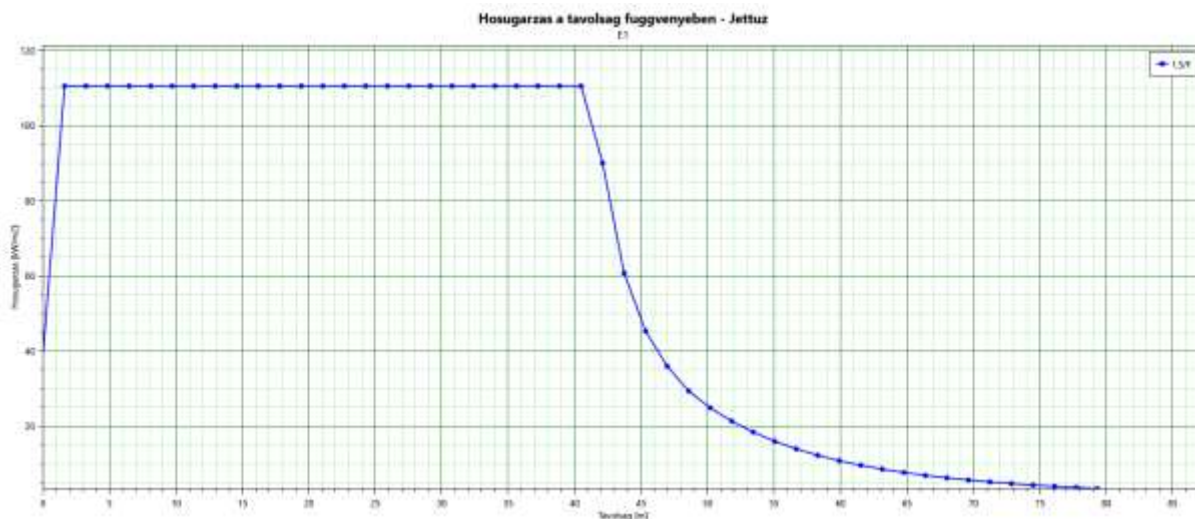
A keletkezett felhő azonnali meggyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része leeshet a földre és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

A felhő kései iniciálása esetén feltételezett kései VCE (robbanás), ill. gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása) keletkezése tócsatűzzel együtt.

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

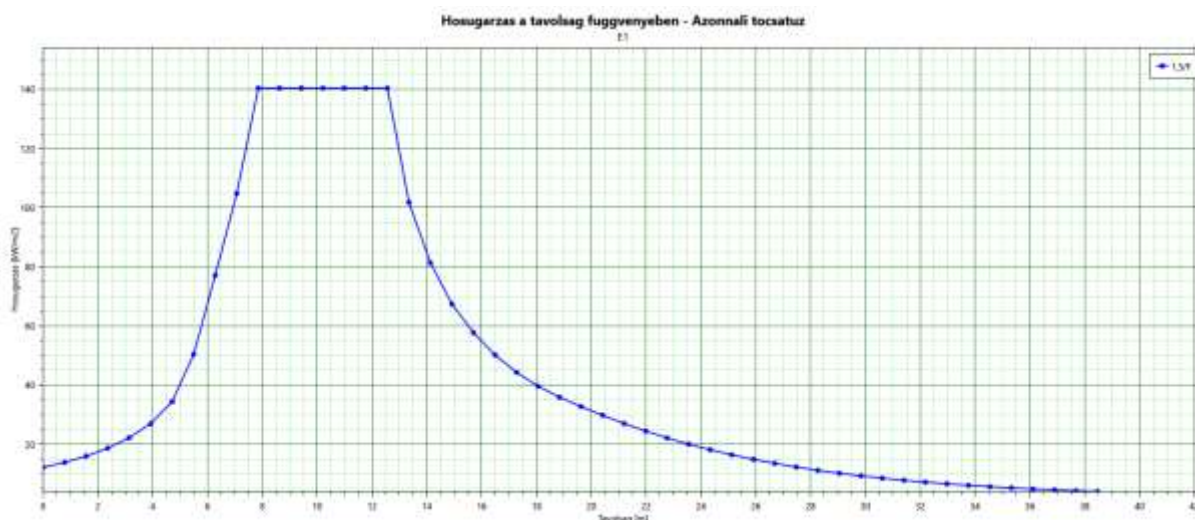
Az E1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

E1.1. ábra: TIT_E1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



Az E1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételnél.

E1.2. ábra: TIT_E1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



Az E1.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

E1.3. ábra: TIT_E1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



6.3.5.5.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

E eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
	Hőszugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
Hőszugárzás	Jettűz	Vezeték nyomvonala mellett lévő tartályok, MTBE üzem, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vezeték nyomvonala mellett lévő tartályok, MTBE üzem, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vezeték nyomvonala mellett lévő tartályok, MTBE üzem, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Vezeték nyomvonala mellett lévő tartályok, MTBE üzem, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vezeték nyomvonala mellett lévő tartályok, MTBE üzem, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vezeték nyomvonala mellett lévő tartályok, MTBE üzem, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók

	Koncentráció	ARH/2	ARH
Gőztűz		Tartályok: környező berendezések, vasúti tartálykocsik, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: környező berendezések, vasúti tartálykocsik, területen tartózkodó munkavállalók

6.3.5.5.2.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

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

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

A gőztűz határa (6.3.5.5.2.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.5.2.1.1. ábra E1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jéttűz esetén (6.3.5.5.2.1.2. 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.



6.3.5.5.2.1.2. ábra E1 - 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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.5.2.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.5.2.1.3. ábra E1 – 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 (6.3.5.5.2.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.5.2.1.4. ábra E1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

6.3.5.6. F. Kőolaj vezetékek

Az eseménysorban a telepre való belépés és a 60 004, 60 001-es tartályok (2.1 jelű vezetékek), ill. az 50 001-es tartály (8.53 jelű vezetékek) közötti csővezetékek szakasz lett figyelembe véve. Az értékelt vezetékek teljes hossza 1350 m, ill. 900 m.

6.3.5.6.1 F1 – Kőolaj kiömlése a csővezetékéből

A kőolaj vezetékek következmény értékelésekor reprezentatív eseménysorként a kőolaj kiömlése a legnagyobb átmérőjű vezetékből (DN500) lett figyelembe véve.

A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN500-as vezetékeken keresztül $2,25E-04 \text{ év}^{-1}$.

Top event frequency $F = 2,25E-04$

No.	Frequency	%	Event
1	1,35E-04	6,00E+01	TITCS_OLAJ2.1_3213A
2	9,00E-05	4,00E+01	TITCS_OLAJ8.53_3213A

TIT_F1 eseményfa – Kőolaj kiömlése a csővezetékéből

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,7 a tűzveszélyes folyadékok esetében, melyeknek a lobbanási pontja atmoszférikus nyomásnál kisebb, mint 21°C , (a kiömlő anyag mennyisége több mint 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött kőolaj nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kései meggyulladás valószínűsége a kőolaj esetében 0,4 értékűnek feltételezett.

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

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

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

TIT_F1 eseményfa

TIT-F1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,25E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_F1_Jettűz+Atócsa	1,58E-04
	0,7			Gőztűz + Késői tócsatűz	TIT_F1_Gőz+Któcsa	8,10E-06
	N	I				
	0,3	0,4	0,3	Késői VCE	TIT_F1_KVCE	5,40E-06
			0,2	Késői tócsatűz	TIT_F1_Któcsa	1,35E-05
			0,5			
		N		Környezetszennyezés	TIT_F1_0	4,05E-05
		0,6				

Következmények elemzése

F1		F1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a DN500-as vezetéken							
Alapesemény		TIT-F1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	187365		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	4								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				2,2					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				300					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				937					
Következmények		1,5/F			2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	2,4			2,2				
	ARH	4,1			3,3				
	ARH/2	11,4			10,1				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	4,1			3,3				
	ARH/2	11,4			10,1				
Jettűz	A láng hossza [m]	9			11				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	15			18				
	17,5 kW/m²	12			14				
	37,5 kW/m²	10			13				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	74			72				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	99			98				
	17,5 kW/m²	56			56				
	37,5 kW/m²	47			47				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	316			316				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	330			333				
	17,5 kW/m²	197			199				
	37,5 kW/m²	176			177				
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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 DN500-as kőolajvezeték törésénél bekövetkezik a gyúlékony anyag kiömlése a környezetbe. A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az F1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

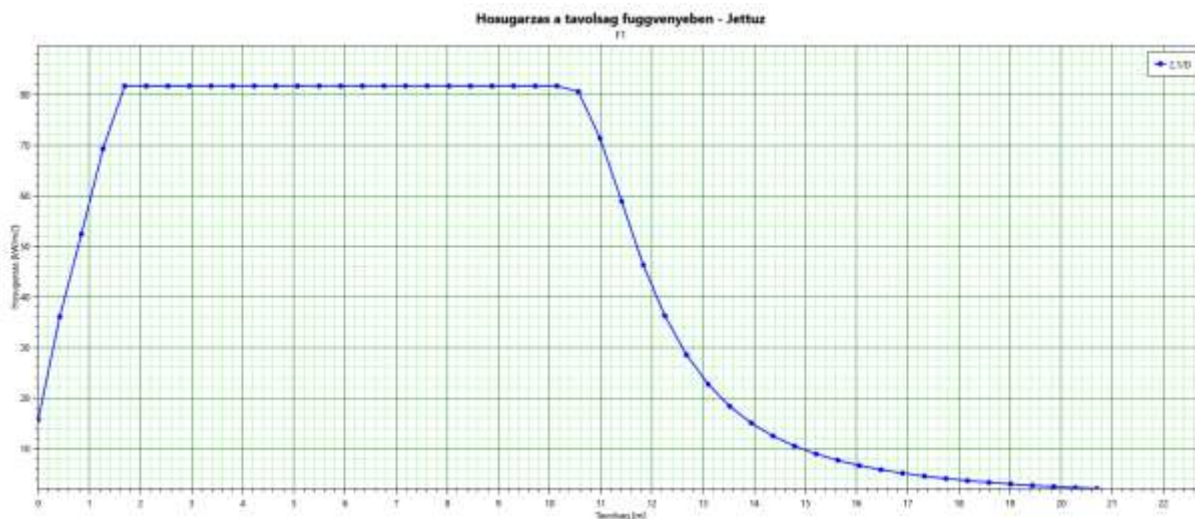
A keletkezett felhő azonnali meggyulladásra esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része leeshet a földre és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

A felhő kései iniciálása esetén feltételezett kései VCE (robbanás), ill. gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása) keletkezése tócsatűzzel együtt.

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

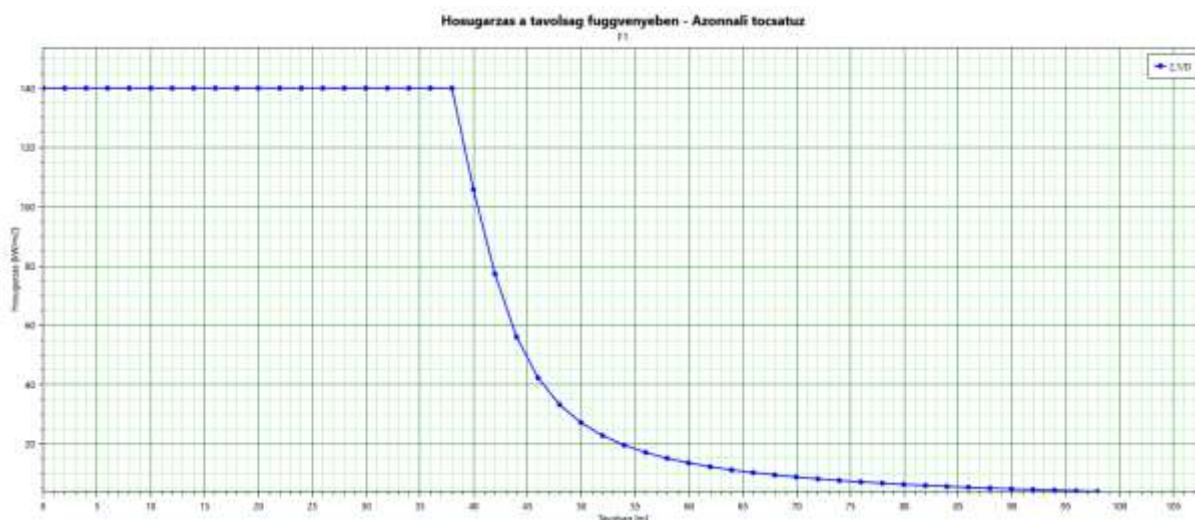
Az F1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

F1.1. ábra: TIT_F1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



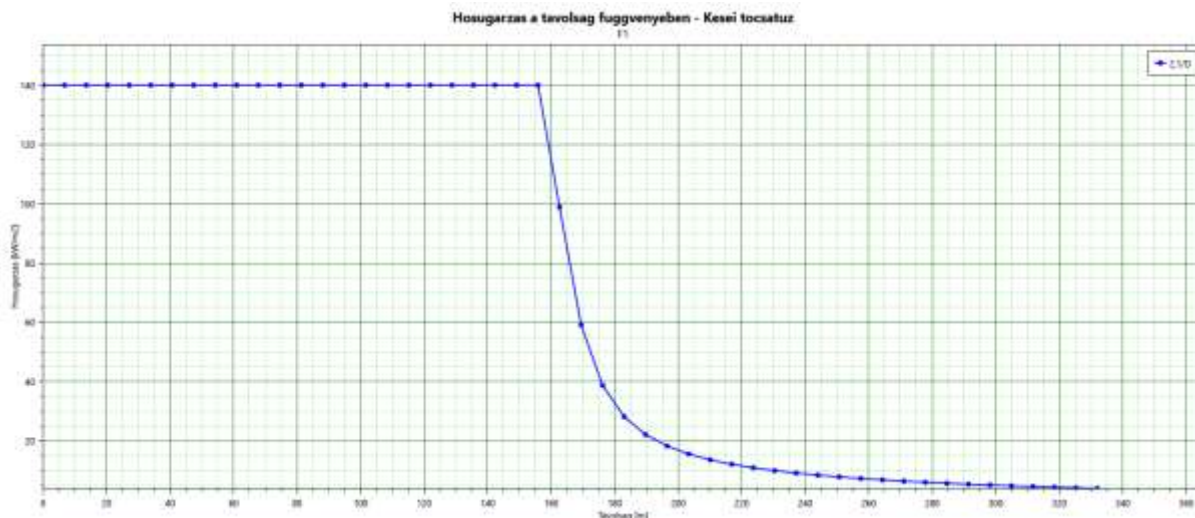
Az F1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

F1.2. ábra: TIT_F1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



Az F1.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételeknél.

F1.3. ábra: TIT_F1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



6.3.5.6.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

F eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Vezeték nyomvonala melletti berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Vezeték nyomvonala melletti berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Vezeték nyomvonala melletti berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tartálpark, tankautótöltő, távvezetési indító- és fogadóállomás, területen tartózkodó munkavállalók, MPK – energiaszolgáltatás, MTBE üzem	Tartályok: 50 001 – 50 003, 20 005 – 20 018, 30 002, 30 004 – 30 012, 60 001 – 60 004, 80 001, 80 002, 10 001 – 10 004, 20 001 – 20 004, távvezetési indító- és fogadóállomás, tankautótöltő, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 50 001 – 50 003, 20 005 – 20 018, 30 002, 30 004 – 30 012, 60 001 – 60 004, 80 001, 80 002, 10 001 – 10 004, 20 001 – 20 004, távvezetési indító- és fogadóállomás, tankautótöltő,

			területen tartózkodó munkavállalók
	Koncentráció	ARH/2	ARH
Gőztűz		Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók

6.3.5.6.2.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

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

A gőztűz határa (6.3.5.6.2.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.6.2.1.1. ábra F1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.6.2.1.2. 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 hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.6.2.1.2. ábra F1 - 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

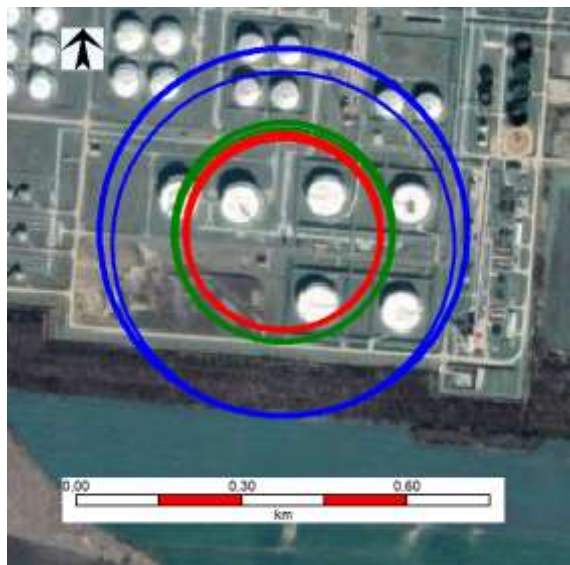
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.6.2.1.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.6.2.1.3. ábra F1 – 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 (6.3.5.6.2.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.6.2.1.4. ábra F1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

6.3.5.7. G. Benzin vezeték

Az eseménysorban a 6.21 és a 6.5 jelű csővezeték szakaszok lettek figyelembe véve. Az értékelt vezetékek teljes hossza 1670 m, ill. 1300 m.

6.3.5.7.1 G1 – Benzin folyamatos kiömlése a 6.5 jelű csővezetékből

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

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vezetékeken keresztül $2,97E-04 \text{ év}^{-1}$.

Top event frequency $F = 2,97E-04$

No.	Frequency	%	Event
1	1,67E-04	5,62E+01	TITCS_BI6.21_3213A
2	1,30E-04	4,38E+01	TITCS_BI6.5_3213A

TIT-G1 eseményfa - Benzin folyamatos kiömlése

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladásai lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladásai valószínűsége, melyek üzemi hőmérséklete a lobbanáspont felett található 0,5 (a kiömlő anyag mennyisége 10 és 100 kg/s közötti) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

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

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

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

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

TIT_G1 eseményfa

TIT-G1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,97E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_G1_Jettűz+Atócsa	1,49E-04
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_G1_Gőz+Któcsa	2,23E-05
	N	I				
	0,5	0,5	0,3	Kései VCE	TIT_G1_KVCE	1,49E-05
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_G1_Któcsa	3,71E-05
			0,5			
		N		Környezetszennyezés	TIT_G1_0	7,43E-05
		0,5				

Következmények elemzése

G1/1		G1/1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a 6.21-es jelű vezetékből							
Alapesemény		TIT-G1-1							
Kiindulási paraméterek			Meteorológiai viszonyok						
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	34870		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	4								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				2,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				49,5					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				1057					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	1,8			-				
	ARH	19,2			10,0				
	ARH/2	39,6			33,6				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	19,2			10,0				
	ARH/2	39,6			33,6				
Jettűz	A láng hossza [m]	20			22				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	33			37				
	17,5 kW/m²	25			28				
	37,5 kW/m²	22			25				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	27			26				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	134			134				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	50			49				
	17,5 kW/m²	26			27				
	37,5 kW/m²	21			21				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	132			126				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	167			163				
	17,5 kW/m²	95			93				
	37,5 kW/m²	81			79				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám 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:									

G1/2		G1/2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a 6.5-ös vezetékből							
Alapesemény		TIT-G1-2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	83184		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	4								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				1,2					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				75,4					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				1656					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	FRH	2,1		-					
	ARH	24,8		13,1					
	ARH/2	60,4		44,0					
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	ARH	24,8		13,1					
	ARH/2	60,4		44,0					
Jettűz	A láng hossza [m]	20		24					
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	32		41					
	17,5 kW/m²	24		31					
	37,5 kW/m²	22		28					
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	33		32					
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	138		137					
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	55		55					
	17,5 kW/m²	30		30					
	37,5 kW/m²	24		25					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	198		185					
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140		140					
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	232		222					
	17,5 kW/m²	133		128					
	37,5 kW/m²	115		110					
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 kiömlött folyadék megtölti a felszín egyenetlenségeit, ami lelassíthatja a tócsa továbbterjedését. Ez addig folytatódik, amíg a kiömlést meg nem szüntetik.

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A G1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

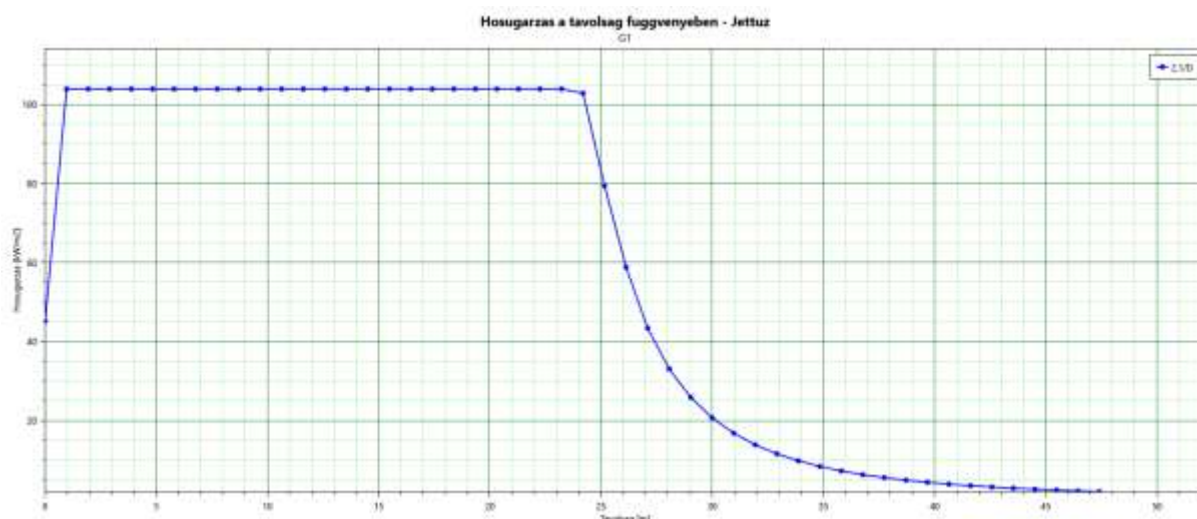
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

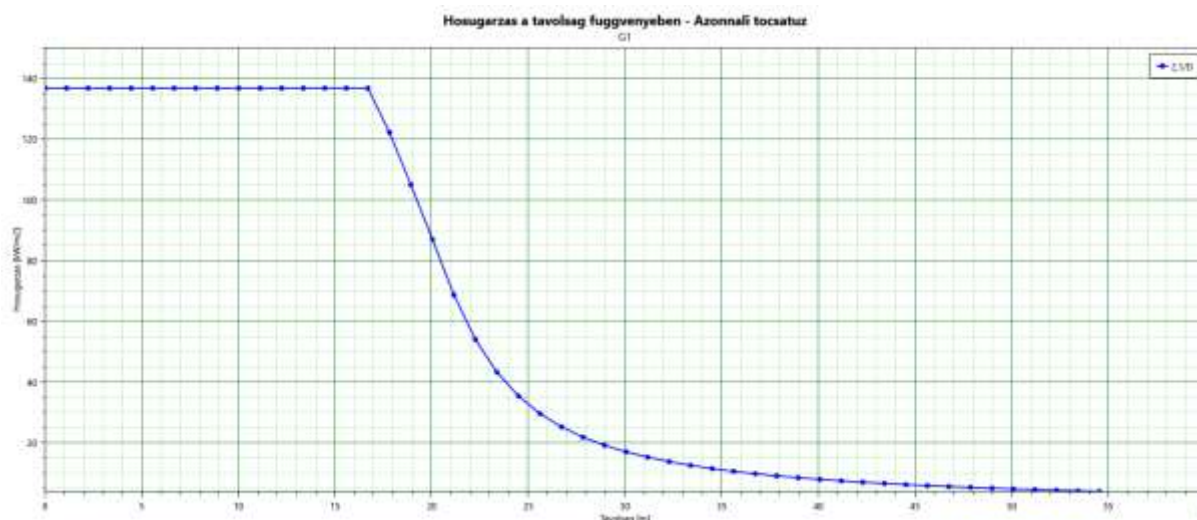
A G1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

G1.1. ábra: TIT_G1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



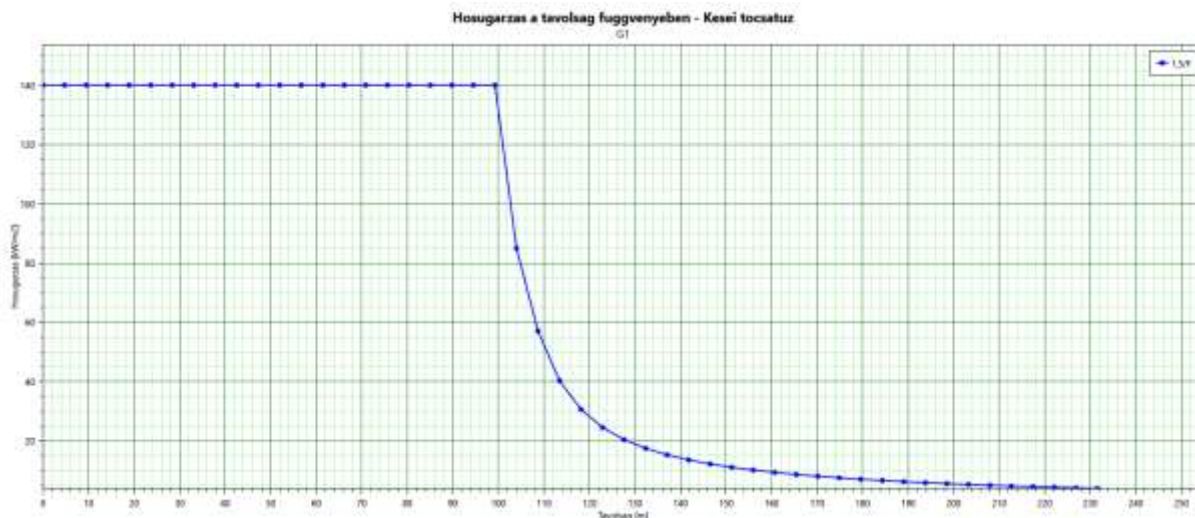
A G1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

G1.2. ábra: TIT_G1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



A G1.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

G1.3. ábra: TIT_G1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



6.3.5.7.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a G eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

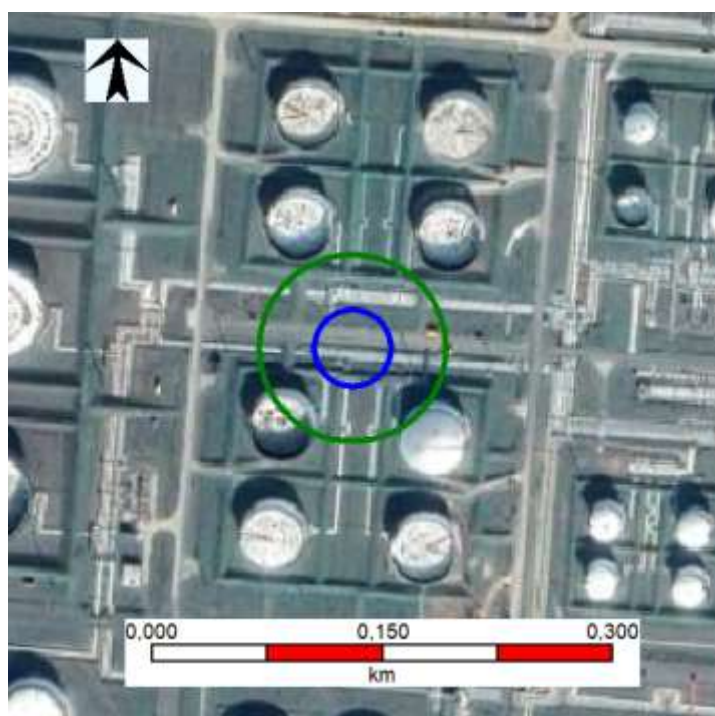
G eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tartályok: 50001 – 50003, 10001 - 10004, 20001 - 20012, 5001 - 5010, Vasútüzem, MTBE üzem, távvezetési indító- és fogadóállomás, MPK – energiaszolgáltatás, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 10001 - 10004, 20001 - 20012, 5001 - 5010, Vasútüzem, MTBE üzem, távvezetési indító- és fogadóállomás, MPK – energiaszolgáltatás, területen tartózkodó munkavállalók	Tartályok: 10001 - 10004, 20001 - 20012, 5001 - 5010, Vasútüzem, MTBE üzem, távvezetési indító- és fogadóállomás, MPK – energiaszolgáltatás, területen tartózkodó munkavállalók

	Koncentráció	ARH/2	ARH
Gőztűz		Környező berendezések és tartályok, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók

6.3.5.7.2.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

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

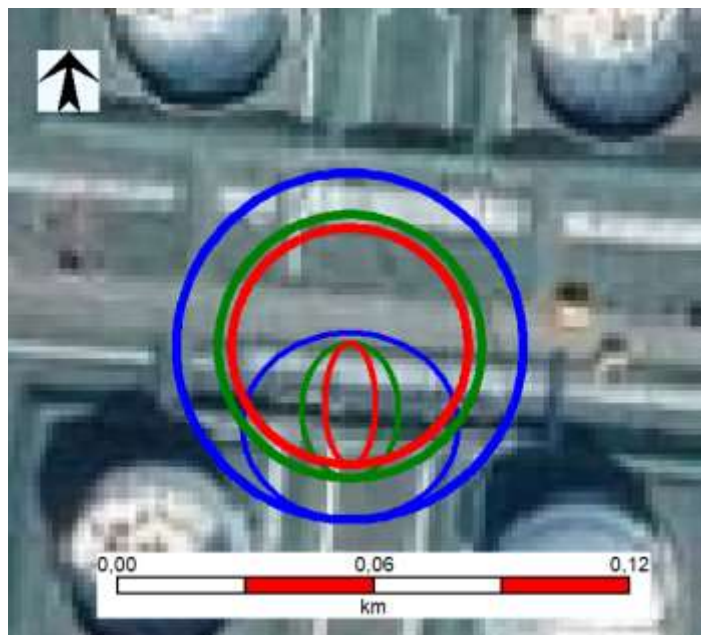
A gőztűz határa (6.3.5.7.2.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.7.2.1.1. ábra G1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

 ARH
 ARH/2

Jéztűz esetén (6.3.5.7.2.1.2. 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.



6.3.5.7.2.1.2. ábra G1 - 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

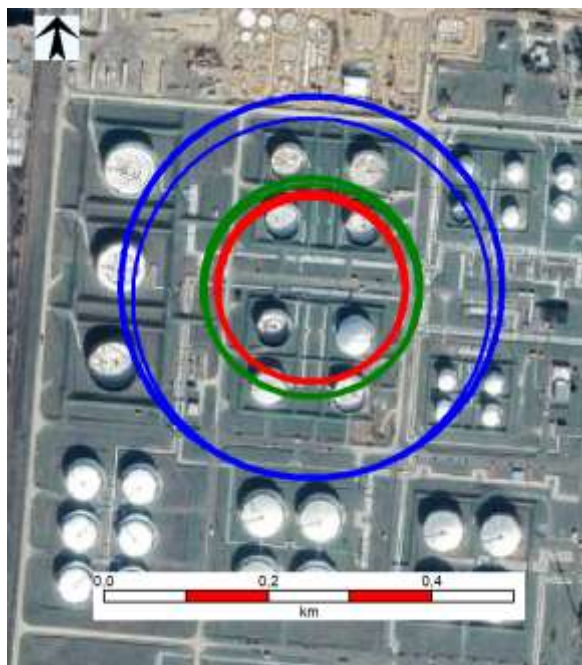
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.7.2.1.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A 37,5 kW/m² szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a 17,5 kW/m²-s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m²-s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.7.2.1.3. ábra G1 – 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 (6.3.5.7.2.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.7.2.1.4. ábra G1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

6.3.5.8. H. BT frakció vezeték

Az eseménysorban 6.3 és a 6.42 jelű csővezeték szakaszok lettek figyelembe véve. Az értékelt vezetékek teljes hossza 1380 m, ill. 473 m.

6.3.5.8.1 H1 – BT frakció folyamatos kiömlése a 6.3 jelű csővezetékből

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként a BT frakció kiömlése a vezeték teljes keresztmetszetű törése feltételezett.

A BT frakció folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vezetéken keresztül $4,14\text{E-}04 \text{ év}^{-1}$.

Top event frequency $F = 4,14\text{E-}04$

No.	Frequency	%	Event
1	4,14E-04	1,00E+02	TITCS_BT6.3_3212A

TIT-H1 eseményfa – BT frakció folyamatos kiömlése a 6.3 jelű csővezetékből

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

Főként a kiömlés azonnali vagy kései gyújtás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,5 a tűzveszélyes gázok és folyadékok esetében, melyek lobbanáspontja atmoszférikus nyomás esetén kisebb, mint 0 °C. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

BT frakció esetében a kései gyújtás valószínűségi értéke 0,5.

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

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. Keletkezési arányuk: 0,3-gőz+Któcsa/0,2-KVCE/0,5-Któcsa.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött gáz állapotú BT frakció szétszóródik a környezetben és toxikus felhő keletkezik.

TIT_H1 eseményfa

TIT-H1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
4,14E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_H1_Jettűz+Atócsa	2,07E-04
	0,5					
	N	I		Gőztűz + Késői tócsatűz	TIT_H1_Gőz+Któcsa	3,11E-05
	0,5	0,5	0,3	Késői VCE	TIT_H1_KVCE	2,07E-05
			0,2	Késői tócsatűz	TIT_H1_Któcsa	5,18E-05
			0,5	Toxikus diszperzió	TIT_H1_Tox	1,04E-04
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

H1		H1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		BT frakció folyamatos kiömlése a 6.3-as vezetékből							
Alapesemény		TIT-H1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	BT frakció	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	21404		Átlagos szélsébsesség	1,5 m/s		Átlagos szélsébsesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	5								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				1,9					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				29,3					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				1095					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		1,4			1,4			
	ARH		2,9			2,4			
	ARH/2		11,2			11,2			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		2,9			2,4			
	ARH/2		11,2			11,2			
Jettűz	A láng hossza [m]		12			13			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		19			20			
	17,5 kW/m²		15			16			
	37,5 kW/m²		13			14			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		23			22			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		131			131			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		44			45			
	17,5 kW/m²		18			18			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		94			93			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		140			140			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		114			115			
	17,5 kW/m²		54			54			
VCE	Túlnyomás		A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám 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			
Toxikus diszperzió	Érték		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ERPG 1 (92,4 ppm)		522			252			
	ERPG 2 (277 ppm)		139			114			
	ERPG 3 (1848 ppm)		37			44			

Toxikus diszperzió	Érték	Távolság [m]	Távolság [m]
	1% elhalálozás	3	3
	50 % elhalálozás	2	2
	100 % elhalálozás	2	2
Megjegyzések:			

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

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. A H1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

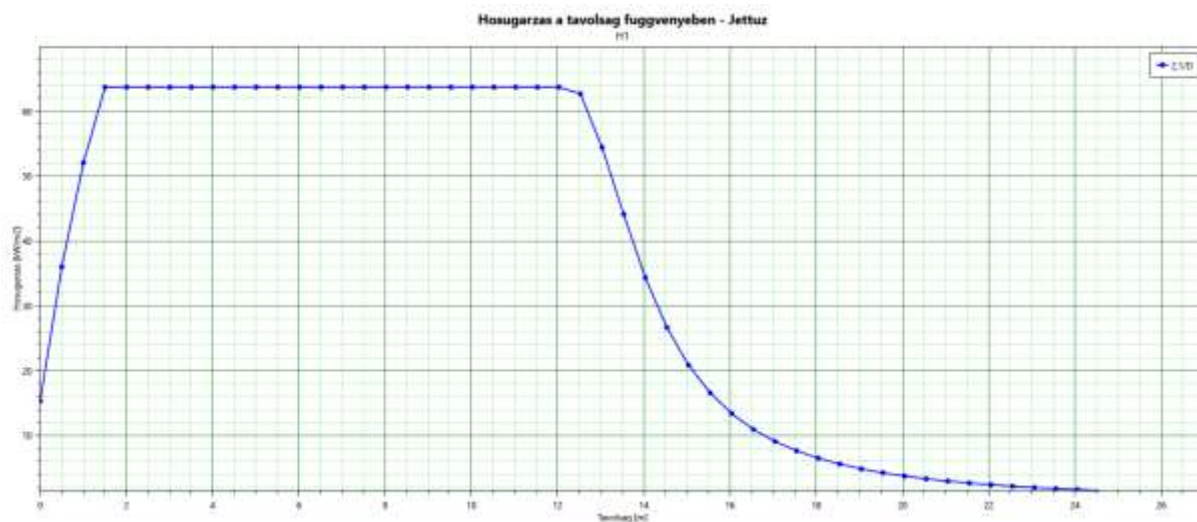
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

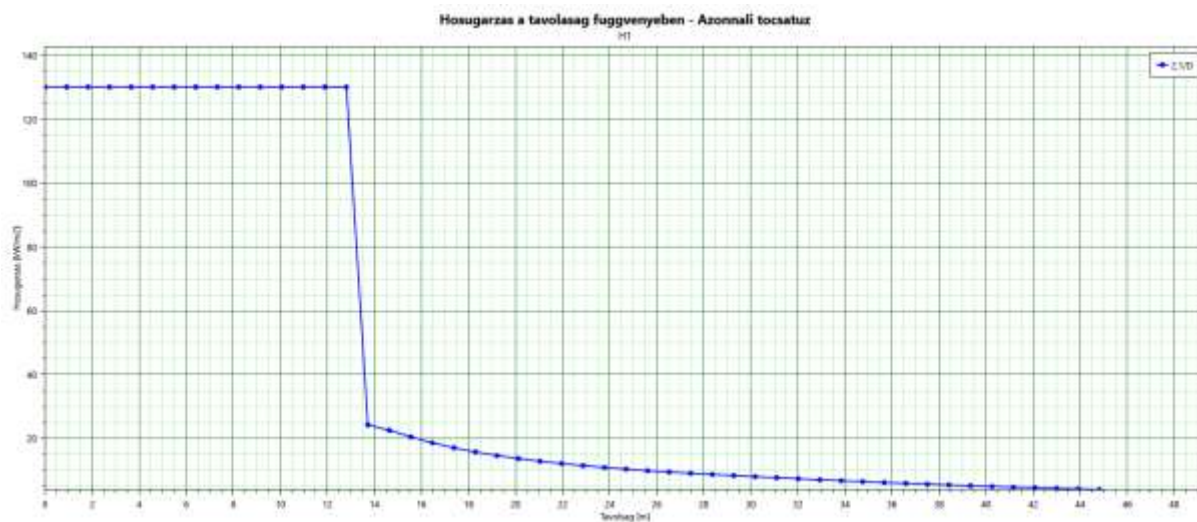
A H1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

H1.1. ábra: TIT_H1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



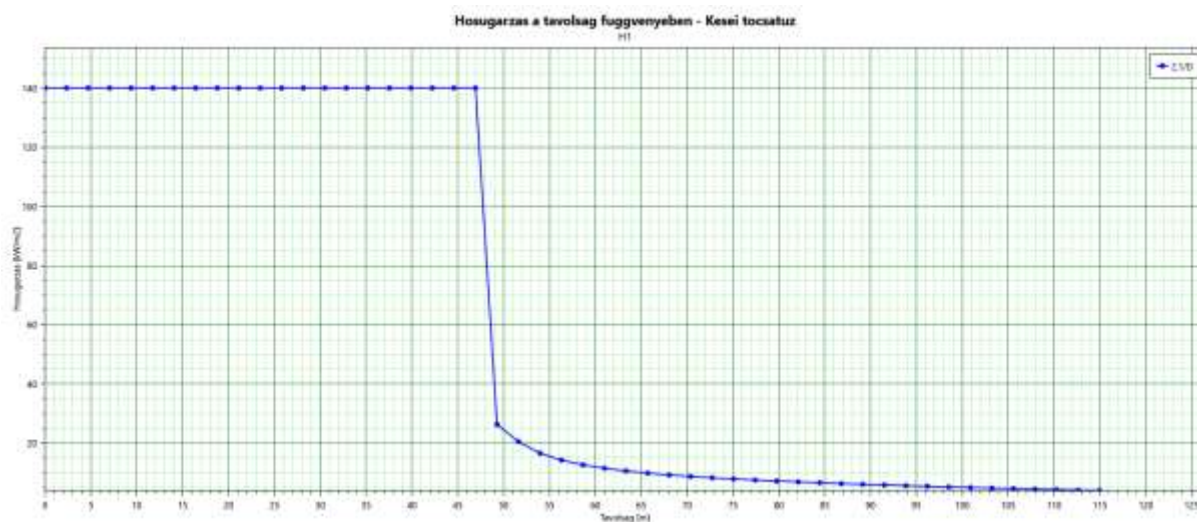
A H1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

H1.2. ábra: TIT_H1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali töcsatűz)



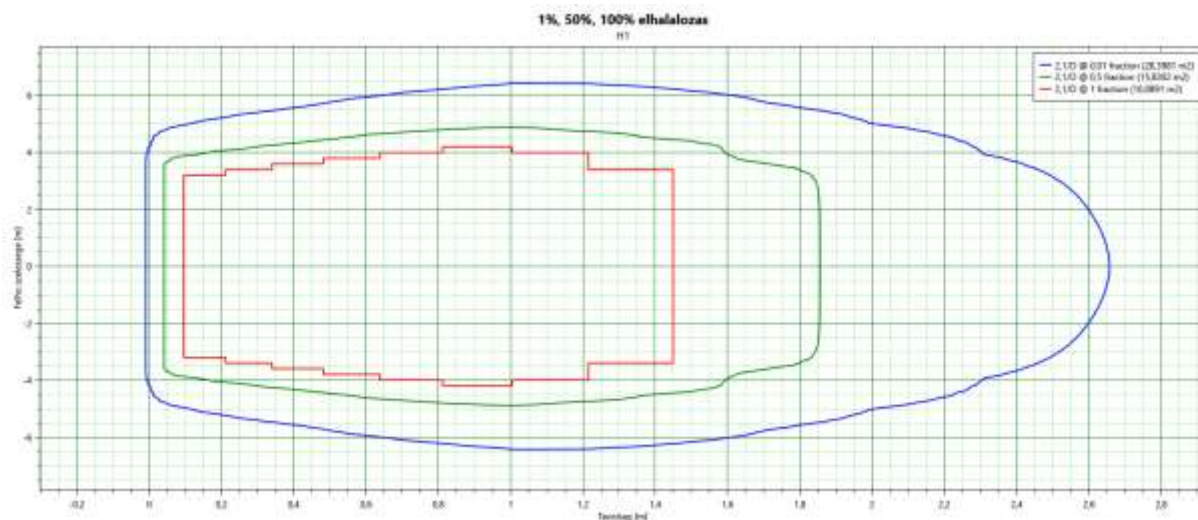
A H1.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételeknél.

H1.3. ábra: TIT_H1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései töcsatűz)



A H1.4. ábrán látható a felhő szélessége a távolság függvényében 2,1/D meteorológiai feltételnél.

H1.4. ábra: TIT_H1_Tox (Felhő szélessége vs. távolság - toxicitás)



6.3.5.8.2 H2 - BT frakció folyamatos kiömlése a 6.42 jelű csővezetékéből

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként a BT frakció kiömlése a vezeték teljes keresztmetszetű törése feltételezett.

A BT frakció folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vezetéken keresztül $4,73\text{E-}05$ év⁻¹.

Top event frequency $F = 4,73\text{E-}05$

No.	Frequency	%	Event
1	$4,73\text{E-}05$	$1,00\text{E+}02$	TITCS_BT6.42_3213A

TIT-H2 eseményfa – BT frakció folyamatos kiömlése a 6.42 jelű csővezetékéből

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

Főként a kiömlés azonnali vagy kései gyújtás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,5 a tűzveszélyes gázok és folyadékok esetében, melyek lobbaspontja atmoszférikus nyomás esetén kisebb, mint 0°C . Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,5. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

BT frakció esetében a kései gyújtás valószínűségi értéke 0,5.

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

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy K VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési valószínűség aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges. Keletkezési arányuk: 0,3-gőz+Któcsa/0,2-KVCE/0,5-Któcsa.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött gáz állapotú BT frakció szétszóródik a környezetben és toxikus felhő keletkezik.

TIT_H2 eseményfa

TIT-H2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
4,73E-05	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_H2_Jettűz+Atócsa	2,37E-05
	0,5			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_H2_Gőz+Któcsa	3,55E-06
	N	I		Kései VCE	TIT_H2_KVCE	2,37E-06
	0,5	0,5	0,3	Kései tócsatűz	TIT_H2_Któcsa	5,91E-06
			0,2			
			0,5	Toxikus diszperzió	TIT_H2_Tox	1,18E-05
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

H2		H2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		BT frakció folyamatos kiömlése a 6.42-es vezetékből							
Alapesemény		TIT-H2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	BT frakció	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	13047		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	3								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				1,2					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				32					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				612					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		1,3			1,4			
	ARH		2,0			2,3			
	ARH/2		2,3			7,9			

Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Távolság [m]
	ARH	2,0	2,3
	ARH/2	2,3	7,9
Jettűz	A láng hossza [m]	12	13
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	18	21
	17,5 kW/m ²	14	16
	37,5 kW/m ²	13	15
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	24	23
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	132	132
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	44	46
	17,5 kW/m ²	18	17
	37,5 kW/m ²	15	14
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	74	74
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	140	140
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	93	96
	17,5 kW/m ²	43	43
	37,5 kW/m ²	40	39
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
Toxikus diszperzió	Érték	Távolság [m]	Távolság [m]
	ERPG 1 (92,4 ppm)	353	187
	ERPG 2 (277 ppm)	109	88
	ERPG 3 (1848 ppm)	28	34
Toxikus diszperzió	Érték	Távolság [m]	Távolság [m]
	1% elhalálozás	2	3
	50 % elhalálozás	2	2
	100 % elhalálozás	2	2
Megjegyzések:			

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

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitér, és a légkörrel hígul. A H₂-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

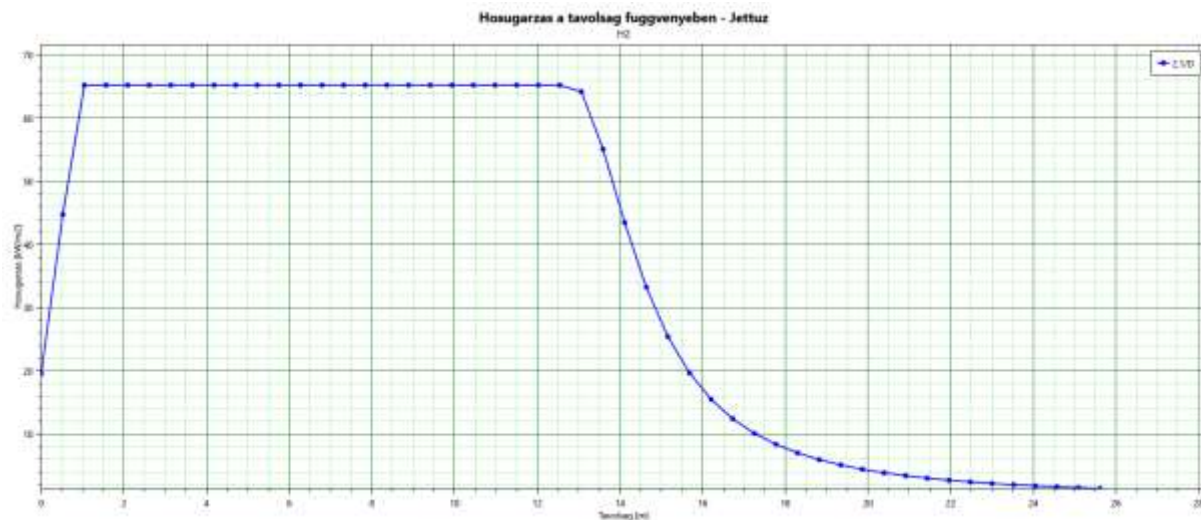
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

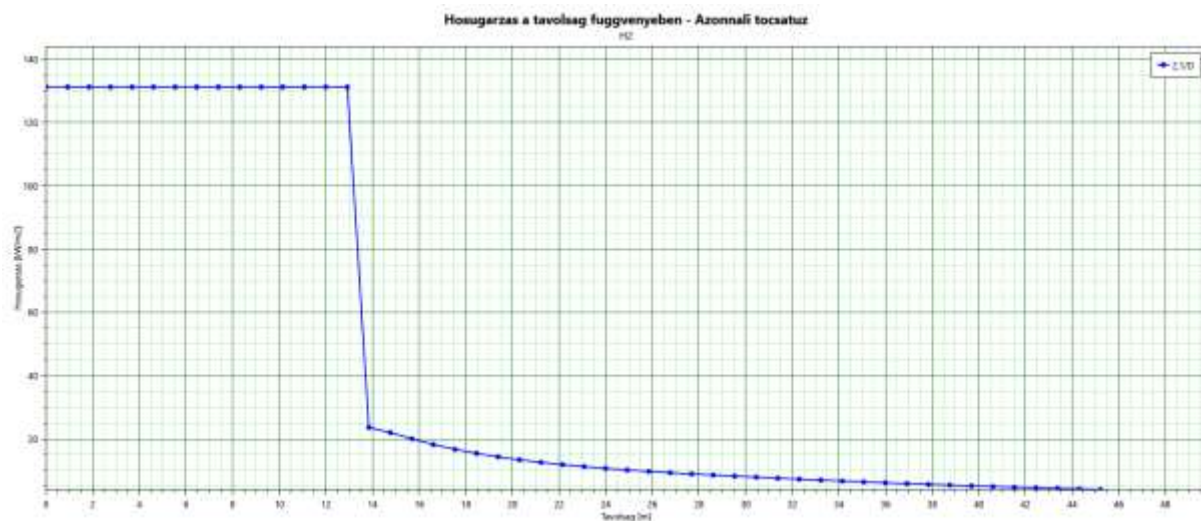
A H2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

H2.1. ábra: TIT_H2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



A H2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

H2.2. ábra: TIT_H2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali töcsatűz)



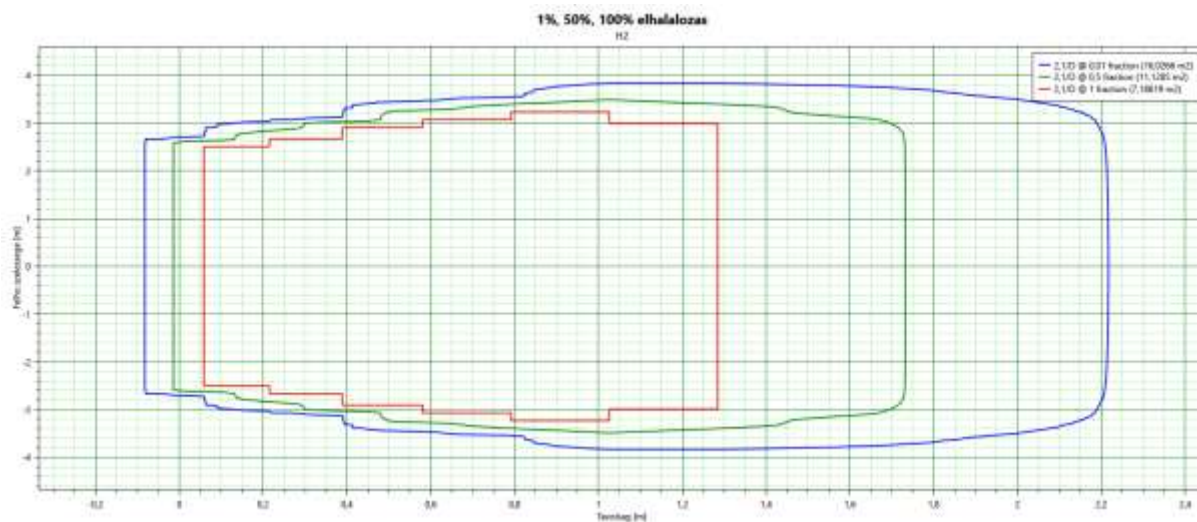
A H2.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételeknél.

H2.3. ábra: TIT_H2_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



A H2.4. ábrán látható a felhő szélessége a távolság függvényében 2,1/D meteorológiai feltételnél.

H2.4. ábra: TIT_H2_Tox (Felhő szélessége vs. távolság - toxicitás)



6.3.5.8.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a H eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

H eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések és tartályok, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tartályok: 10001 – 10004, 20002 – 20004, 5009, 5010, Vasútüzem, tankautótöltő, távvezetési indító- és fogadóállomás, a területen lévő munkavállalók, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás	Környező berendezések és tartályok, Vasútüzem, távvezetési indító- és fogadóállomás, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések és tartályok, Vasútüzem, távvezetési indító- és fogadóállomás, a területen lévő munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	
Toxikus diszperzió	Elhalálozás	1 %	50 %	100 %
		Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók

6.3.5.8.3.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

H2 - BT frakció folyamatos kiömlése a 6.42 jelű csővezetékéből

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

A gőztűz határa (6.3.5.8.3.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.2.8.3.1.1. ábra H1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.8.3.1.2. 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 hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.8.3.1.2. ábra H2 - Jettűz - hőszugárzás

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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.8.3.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.8.3.1.3. ábra H2 – Azonnali tócsatűz – 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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.8.3.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.8.3.1.4. ábra H2 – 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



6.3.5.9.2.1.5. ábra H1 - esemény sor Toxicitás

- 100% elhalálozás
- 50% elhalálozás
- 1% elhalálozás

6.3.5.9. I. Metanol vezetékek

Az eseménysorban a 18.6 és a 18.2 jelű csővezeték szakasz lett figyelembe véve. Az értékelt vezetékek teljes hossza 600 m (18.6), ill. 1500 m (18.2).

6.3.5.9.1 I1 – Metanol folyamatos kiömlése a csővezetékből

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként a metanol kiömlése a vezetékek teljes keresztmetszetű törése feltételezett.

A metanol folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vezetékeken keresztül $6,3E-04$ év⁻¹.

Top event frequency F = $6,3E-04$

No.	Frequency	%	Event
1	$4,50E-04$	$7,14E+01$	TITCS_MET18.2_3212A
2	$1,80E-04$	$2,86E+01$	TITCS_MET18.6_3212A

TIT_I1 eseményfa – Metanol folyamatos kiömlése a csővezetékből

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

Főként a kiömlő anyag azonnali vagy kései meggyulladásának lehetőségéről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége $0,065$ tűzveszélyes folyadékok esetében, melyek lobbanáspontja 21°C -nál kisebb. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát $0,935$. Abban az esetben, ha a kiömlött folyékony metanol iniciálódik jettűz vagy tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kései meggyulladásának valószínűsége $0,5$ értékűnek feltételezett. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel kései gyújtás esetén gőztűz keletkezhet.

A kiáramló anyag azonnali iniciálása esetén gőztűz keletkezik, melyet tócsatűz kísér. Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a metanol párologni fog, és késői iniciálódás esetén gőztűz vagy kései tócsatűz is keletkezhet.

Abban az esetben, ha a kiömlő anyag nem iniciálódik, a kiömlött gáz állapotú metanol szétszóródik a környezetben és toxikus felhő keletkezik.

TIT_I1 eseményfa

TIT-I1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
$6,30E-04$	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_I1_Jettűz+Atócsa	$4,10E-05$
	0,065			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_I1_Gőz+Któcsa	$1,47E-04$
	N	I				
	0,935	0,5	0,5	Kései tócsatűz	TIT_I1_Któcsa	$1,47E-04$
			0,5	Toxikus diszperzió	TIT_I1_Tox	$2,95E-04$
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

I1		I1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Metanol folyamatos kiömlése a 18.2-es vezetékből							
Alapesemény		TIT-I1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Metanol	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	21176		Átlagos szélesebesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	3								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				1,9					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				26,5					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				1197					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH		0,7		0,6				
	ARH		1,9		1,7				
	ARH/2		4,0		2,0				
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH		1,9		1,7				
	ARH/2		4,0		2,0				
Jettűz	A láng hossza [m]		16		16				
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²		18		19				
	17,5 kW/m²		Nem éri el		Nem éri el				
	37,5 kW/m²		Nem éri el		Nem éri el				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		49		48				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		43		43				
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²		66		66				
	17,5 kW/m²		38		39				
	37,5 kW/m²		27		27				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		98		96				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		49		49				
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²		125		123				
	17,5 kW/m²		72		73				
	37,5 kW/m²		53		52				
Toxikus diszperzió	Érték		Távolság [m]		Távolság [m]				
	ERPG 1 (200 ppm)		649		250				
	ERPG 2 (1000 ppm)		117		92				
	ERPG 3 (5000 ppm)		37		39				
Toxikus diszperzió	Érték		Távolság [m]		Távolság [m]				
	1% elhalálozás		2,0		1,8				
	50 % elhalálozás		1,2		1,2				
	100 % elhalálozás		0,3		0,3				

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

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az I1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

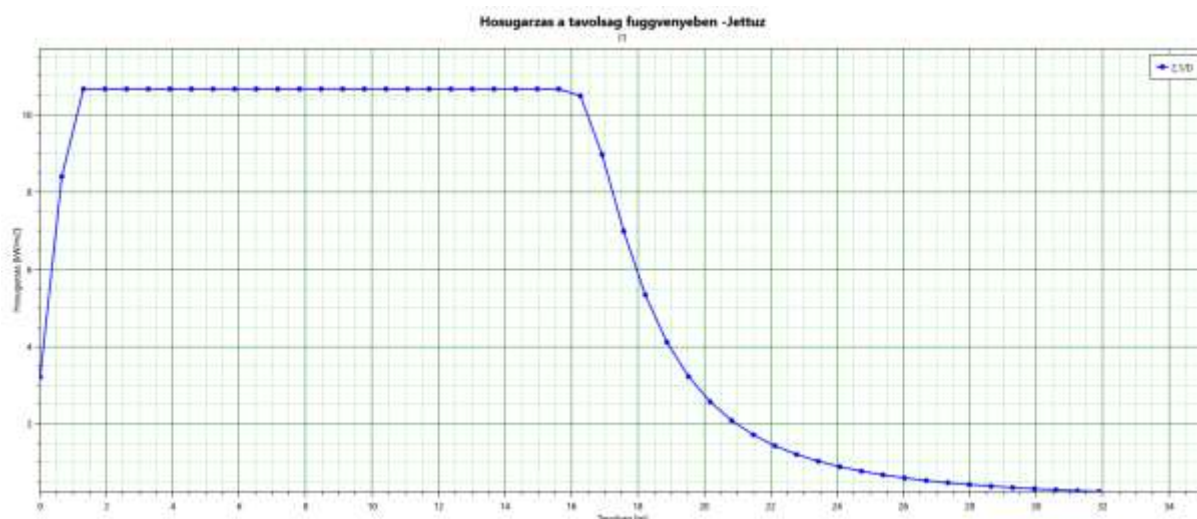
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

Az I1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

I1.1. ábra: TIT_I1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



Az I1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

I1.2. ábra: TIT_I1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



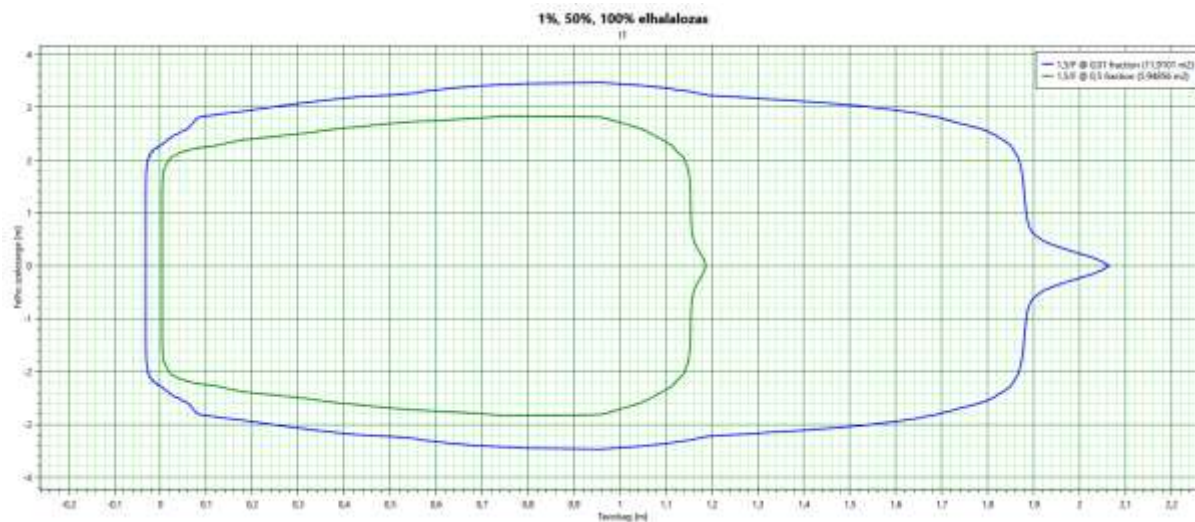
Az I1.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

I1.3. ábra: TIT_I1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



Az I1.4 ábrán látható a felhő szélessége a távolság függvényében 1,5/F meteorológiai feltételnél.

I1.4. ábra: TIT_I1_Tox (Felhő szélessége vs. távolság – toxicitás)



6.3.5.9.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az I eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

I eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m²	17,5 kW/m²	37,5 kW/m²
	Jettűz	Környező berendezések és tartályok, a területen lévő munkavállalók	-	-
	Azonnali tócsatűz	Tartályok: 5001, 5002, 5009, 5010, Vasútüzem, tankautótöltő, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás, a területen lévő munkavállalók	Tartályok: 5001, 5002, 5009, 5010, Vasútüzem, tankautótöltő, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések és tartályok, tankautótöltő, Vasútüzem, a területen lévő munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tartályok: 5001 - 5004, 5009, 5010, 20001 - 20004, 10001 - 10004, Vasútüzem, tankautótöltő, távvezetési indító- és fogadóállomás, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás, a területen lévő munkavállalók	Tartályok: 5001, 5002, 5009, 5010, 20002 - 20004, 10001, 10003, Vasútüzem, tankautótöltő, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás, a területen lévő munkavállalók	Tartályok: 5001, 5002, 5009, 5010, 20002 - 20004, 10001, 10003, Vasútüzem, tankautótöltő, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás, a területen lévő munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	
Toxikus diszperzió	Elhalálozás	1 %	50 %	100 %
		Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	Környező berendezések, a területen lévő munkavállalók	-

6.3.5.9.2.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

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

A gőztűz határa (6.3.5.9.2.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.9.2.1.1. ábra I1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.9.2.1.2. 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.



6.3.5.9.2.1.2. ábra I1 - Jettűz - hőszugárzás

— $37,5 \text{ kW/m}^2$ - acélszerkezetek sérülése
— $17,5 \text{ kW/m}^2$ - 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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.9.2.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.9.2.1.3. ábra I1 – Azonnali tócsatűz – 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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.9.2.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.9.2.1.4. ábra I1 – 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

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



6.3.5.9.2.1.5. ábra I1 - eseménysor Toxicitás

- 100% elhalálozás (nem éri el)
- 50% elhalálozás
- 1% elhalálozás

6.3.5.10. J. Propánnal töltött vasúti tartálykocsik

A propán és a PB töltetű vasúti tartálykocsikat az I., VI. és a XIV. vágányon lehetséges tárolni. Egy VTK űrtartalma 95 m³, töltöttsége 80%, nyomása a PB vagonok esetében 12 bar, a propán töltetű vagonok esetében pedig 16 bar.

A propánnal és a PB-vel töltött vasúti tartálykocsik maximális számának elhelyezkedése a következő:

- I. vágány: 4 db propánnal töltött vasúti tartálykocsi,
- VI. vágány: 5 db propánnal és 7 db PB-vel töltött vasúti tartálykocsi,
- XIV. vágány: 16 db propánnal töltött vasúti tartálykocsi.

Anyag	Egy VTK-ban lévő mennyiség		VTK maximális száma	Teljes mennyiség
	[m ³]	[t]	[db]	[t]
Propán-bután	76	43,32	7	303,24
Propán	76	44,08	25	1102,00

6.3.5.10.1 J1 – Propán azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

Azonnali kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi jelentős sérülése feltételezett az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe rövid idő alatt a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége kiömlik.

A propán azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból 1,35E-05 év⁻¹.

Top Event frequency F = 1,350E-05			
No	Frequency	%	Event
1	1,25E-05	9,26E+01	TIT41_VTK_C3_3642A
2	1,00E-06	7,41E+00	TIT41_VTK_C3_3642H

TIT_J1 eseményfa – A propán azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,8 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová a propán is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított propán környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a propán vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 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). Gőztűz (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) keletkezésének aránya a CPR 18E kiadványból származik.

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

TIT_J1 eseményfa

TIT-J1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
1,35E-05	I		0,33	Tűzgolyó	TIT_J1_Tűzgolyó	3,56E-06
			0,4	Gőztűz	TIT_J1_Gőztűz	4,32E-06
			0,27	Azonnali VCE	TIT_J1_AVCE	2,92E-06
				Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_J1_Gőztűz+Któcsa	7,29E-07
	N	I	0,3	Kései VCE	TIT_J1_KVCE	4,86E-07
			0,2	Kései Tócsatűz	TIT_J1_Któcsa	1,22E-06
			0,5	Környezet-szennyezés	TIT_J1_0	2,70E-07
	0,2	0,9				
			0,1			

Következmények elemzése

J1		J1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Propán azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-J1							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	propán	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	38503		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	6,3								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-42					
Kiáramlás sebessége [m/s]				36,3					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				72					
A cseppek átmérője [um]				126,2					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	43,4			50,7				
	ARH	184,4			172,1				
	ARH/2	255,8			237,4				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	184,4			172,1				
	ARH/2	255,8			237,4				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	70			65				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	16			160				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	262			246				
	17,5 kW/m²	133			130				
	37,5 kW/m²	83			83				
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]			A tűzgolyó időtartama [s]				
		187			13				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	639			614				
	17,5 kW/m²	313			302				
	37,5 kW/m²	210			204				
VCE	Túlnyomás	A lökőhullám távolsága [m]			A lökőhullám távolsága [m]				
	2 kPa	1312			1284				
	5 kPa	703			664				
	17 kPa	408			376				
	35 kPa	351			318				
Megjegyzések:									

A VTK jelentős sérülésénél a propán teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor a környezetbe. A propán egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (J1-es adatlap) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől.

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

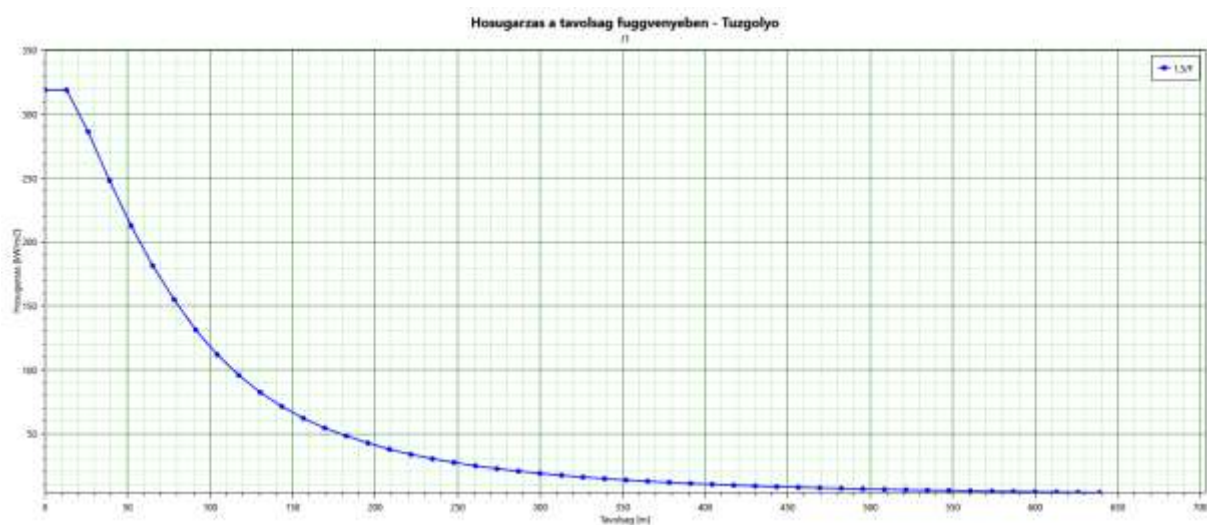
A gőzfelhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása), ill. kései VCE (robbanás) keletkezése, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges.

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

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

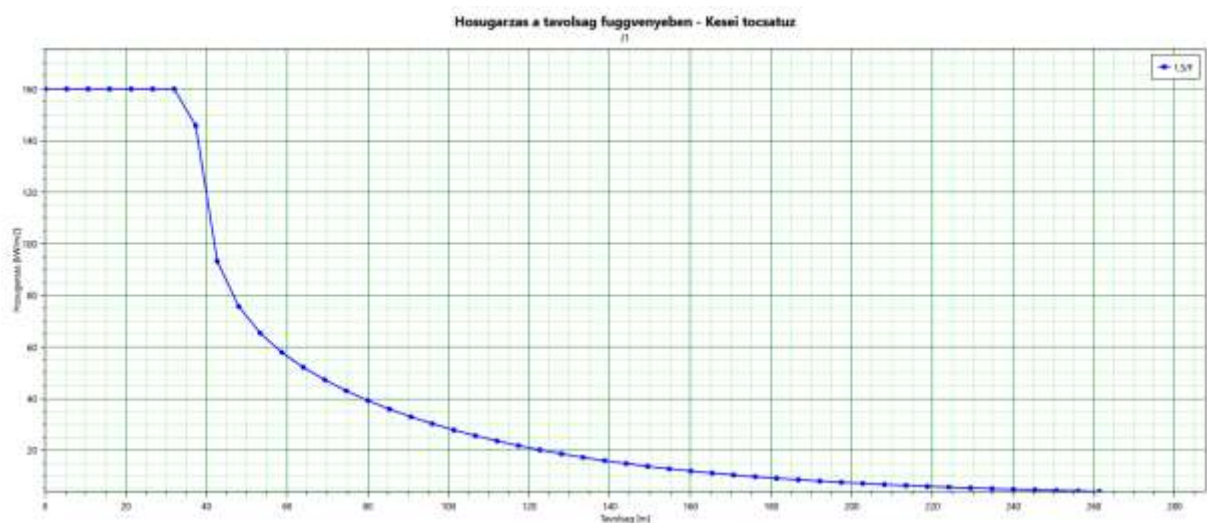
Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételek mellett, a J1.1.-es ábrán látható.

J1.1. ábra: TIT_J1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



A J1.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

J1.2. ábra: TIT_J1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



A J1.3.-es ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében az egyes szinteknél.

J1.3. ábra: TIT_J1_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – kései VCE)



6.3.5.10.2 J2 – Propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a feltételezett következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A folyamatos kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi sérülése feltételezett a legnagyobb átmérőjű csatlakozó szerelvénynek megfelelő nagyságú sérülésen keresztül az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe fokozatosan rövid idő alatt kiömlik a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége.

A propán folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból 5,0E-07 év⁻¹.

Top event frequency F = 5,0E-07

No.	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	TIT41_VTK_C3_3642B

TIT_J2 A propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová a propán is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított propán környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a propánt tartalmazó vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

Az azonnali begyulladásnál jettűz alakulhat ki, mivel az anyag nagy sebességgel ömlik ki. Gyúlékony és a saját öngyulladás után kiég a felszínen. Feltételezhető, hogy a kiömlés során a cseppfolyósított propán egy része gázzá alakul, és tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik.

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

TIT_J2 eseményfa

TIT-J2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-07	I			Jettűz	TIT_J2_Jettűz	5,00E-08
	0,1			Gőztűz	TIT_J2_Gőztűz	2,43E-07
	N	I		Kései VCE	TIT_J2_KVCE	1,62E-07
	0,9	0,9	0,6	Környezet-szennyezés	TIT_J2_0	4,50E-08
			0,4			
		N				
		0,1				

Következmények elemzése

J2		J2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-J2							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	propán	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	38503		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	6,3								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-42					
Kiáramlás sebessége [m/s]				181,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				79,4					
A folyadékfázis mennyisége [%]				72					
A cseppek átmérője [um]				133					
A kiáramlás időtartama [s]				485					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		47,8			38,6			
	ARH		250,6			139,7			
	ARH/2		342,8			186,4			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		250,6			139,7			
	ARH/2		342,8			186,4			
Jettűz	A láng hossza [m]		101			93			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		191			183			
	17,5 kW/m²		140			132			
	37,5 kW/m²		122			115			
VCE	Túlnyomás		A lökőhullám távolsága [m]			A lökőhullám távolsága [m]			
	2 kPa		1241			766			
	5 kPa		734			436			
	17 kPa		492			275			
	35 kPa		439			240			
Megjegyzések:									

A vasúti tartálykocsi palástjának sérülése esetében, cseppfolyósított propán folyamatos kiömlése feltételezett. A kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával. A kiömlést nem lehet megállítani, ezért a propán teljes mennyiségének kiömlésével számolunk a környezetbe.

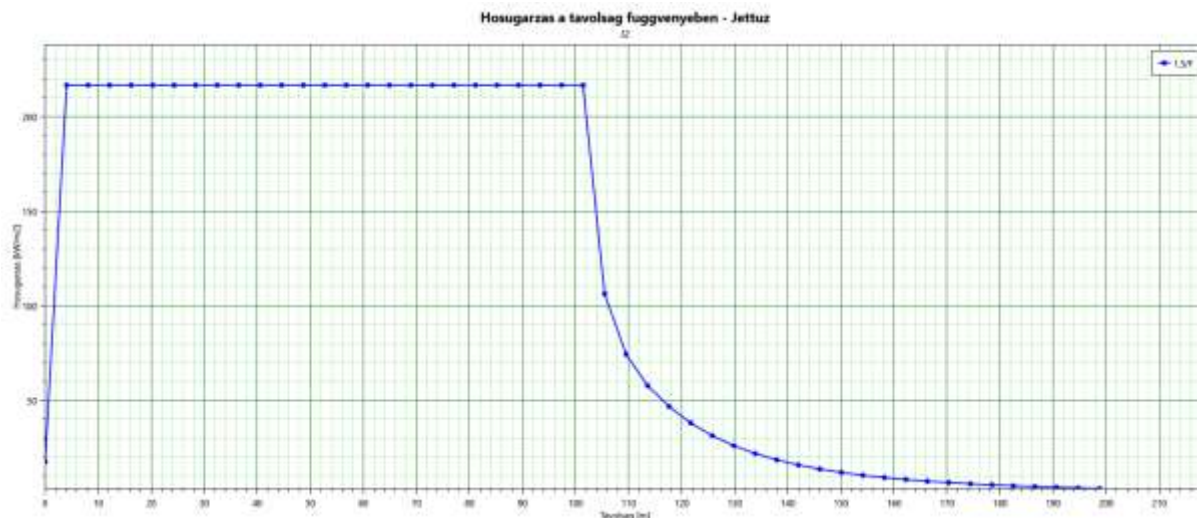
A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet.

Ha nem következik be azonnali begyulladás a propán 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. A következmények adatlapjában (J2 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.

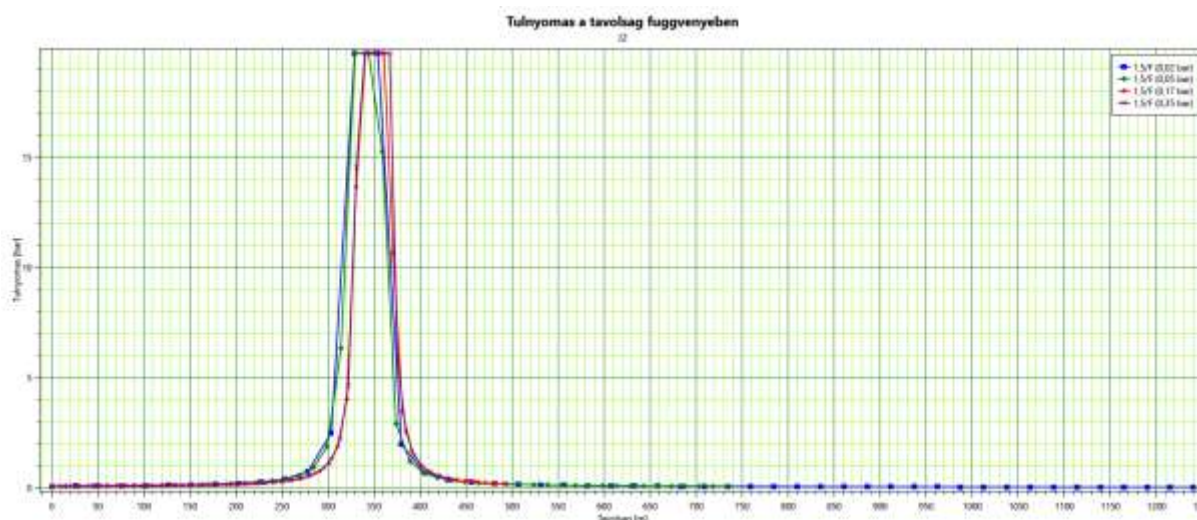
A J2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

J2.1. ábra: TIT_J2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



A J2.2.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében az egyes szinteknél.

J2.2. ábra: TIT_J2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – Kései VCE)



6.3.5.10.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a J eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

J eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
	Hőszugárzási értékek	4 kW/m²	17,5 kW/m²	37,5 kW/m²
Hőszugárzás	Jettűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók

	Tűzgolyó	Tartályok: 50001, 20001, 20003, 20005, 20007, 5009, 5001, 5003, Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MPK területének széle, MTBE üzem	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	
Tűlnyomás	Tűlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE	Tartálpark kivéve: 1000 m ³ -es, 60000 m ³ -es, 80000 m ³ -es tartályok, Vasútüzem, tankautótöltő, távvezetési indító- és fogadóállomás, területen tartózkodó munkavállalók, MTBE üzem, TVK lpartelep	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MTBE üzem, MPK	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MTBE üzem, MPK

6.3.5.10.3.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

J1 – Propán azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

Tűzgolyó esetén (6.3.5.10.3.1.1. 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.



6.3.5.10.3.1.1. ábra J1 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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.10.3.1.2. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.10.3.1.2. ábra J1 – 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

J2 – Propán folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

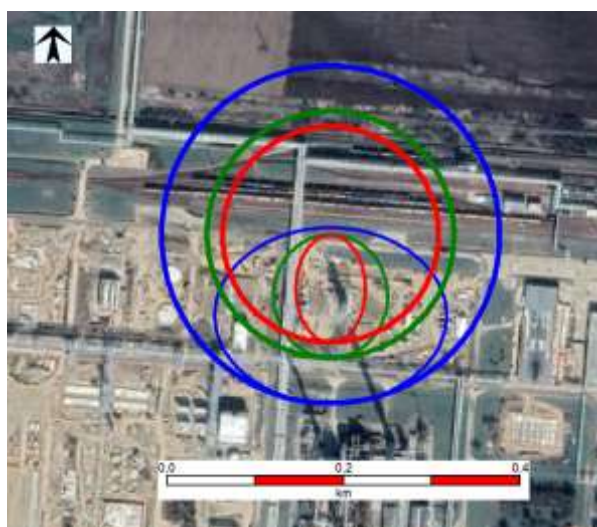
A gőztűz határa (6.3.5.10.3.1.3. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



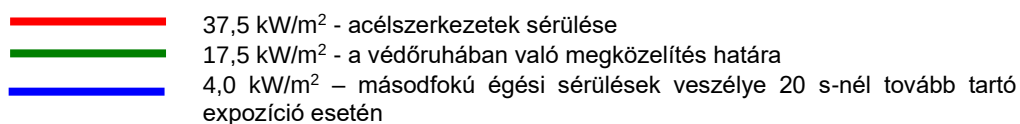
6.3.5.10.3.1.3. ábra J2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás



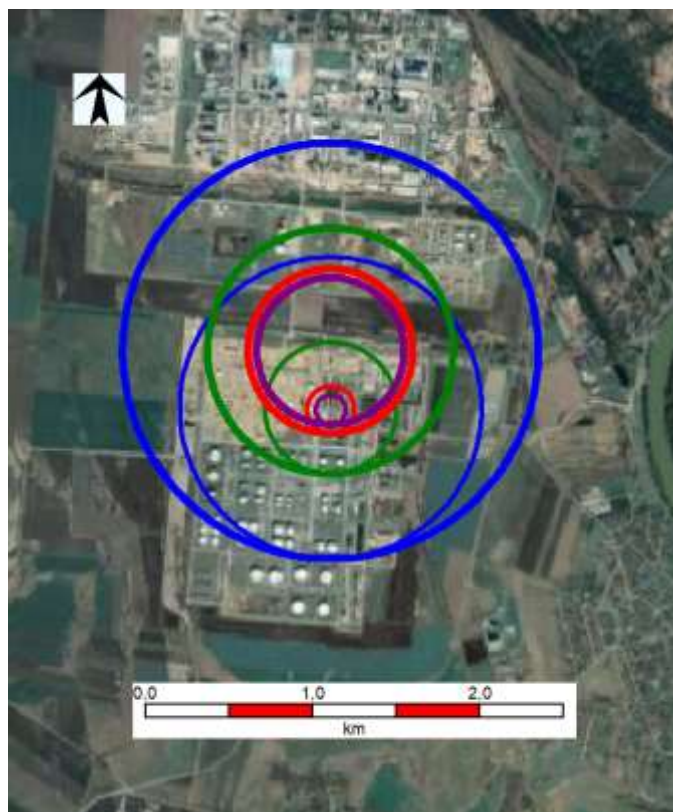
Jettűz esetén (6.3.5.10.3.1.4. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.10.3.1.4. ábra J2 - Jettűz - hőszugárzás



A kései robbanás hatótávolságai a J2 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.10.3.1.5. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A 0,35 bar (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a 0,17 bar (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a 0,05 bar (5 kPa) túlnyomásnál emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és 0,02 bar (2 kPa) túlnyomásnál fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.10.3.1.5. ábra J2 – VCE – kései gyújtás nyomáshatásai

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

6.3.5.11. K. Propán-butánnal töltött vasúti tartálykocsik

A propán és a PB töltetű vasúti tartálykocsikat az I., VI. és a XIV. vágányon lehetséges tárolni. Egy VTK úrtartalma 95 m³, töltöttsége 80%, nyomása a PB vagonok esetében 12 bar, a propán töltetű vagonok esetében pedig 16 bar.

A propánnal és a PB-vel töltött vasúti tartálykocsik maximális számának elhelyezkedése a következő:

- I. vágány: 4 db propánnal töltött vasúti tartálykocsi,
- VI. vágány: 5 db propánnal és 7 db PB-vel töltött vasúti tartálykocsi,
- XIV. vágány: 16 db propánnal töltött vasúti tartálykocsi.

Anyag	Egy VTK-ban lévő mennyiség		VTK maximális száma	Teljes mennyiség
	[m ³]	[t]	[db]	[t]
Propán-bután	76	43,32	7	303,24
Propán	76	44,08	25	1102,00

6.3.5.11.1 K1 – Propán-bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

Azonnali kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi jelentős sérülése feltételezett az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe rövid idő alatt a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége kiömlik.

A propán-bután azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból $4,50E-06$ év⁻¹.

Top Event frequency F = 4,500E-06

No	Frequency	%	Event
1	3,50E-06	7,78E+01	TIT42_VTK_PB_3642A
2	1,00E-06	2,22E+01	TIT42_VTK_PB_3642H

TIT K1 eseményfa - A PB azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, mely befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,8 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová a PB is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított PB gáz környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a PB-s vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 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). Gőztűz keletkezésének aránya (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) a CPR 18E kiadványból származik.

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

TIT_K1 eseményfa

TIT-K1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz / VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
4,50E-06	I			Tűzgolyó	TIT_K1_Tűzgolyó	1,19E-06
	0,8		0,33	Gőztűz	TIT_K1_Gőztűz	1,44E-06
			0,4			
			0,27	Azonnali VCE	TIT_K1_AVCE	9,72E-07
				Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_K1_Gőztűz+Któcsa	2,43E-07
	N	I	0,3	Kései VCE	TIT_K1_KVCE	1,62E-07
			0,2			
			0,5	Kései tócsatűz	TIT_K1_Któcsa	4,05E-07
				Környezetszennyezés	TIT_K1_0	9,00E-08
			N			
	0,2	0,9				
			0,1			

Következmények elemzése

K1		K1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Propán-bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-K1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	41266		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 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]				-31,4					
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			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		50,7			56,4			
	ARH		170,5			160,6			
	ARH/2		239,0			221,5			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		170,5			160,6			
	ARH/2		239,0			221,5			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		86			82			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		165			165			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		313			299			
	17,5 kW/m²		159			157			
	37,5 kW/m²		100			101			
Tűzgolyó			A tűzgolyó átmérője [m]			A tűzgolyó időtartama [s]			
			182			12			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		583			561			
	17,5 kW/m²		284			274			
	37,5 kW/m²		190			184			
VCE	Túlnyomás		A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám távolsága [m]			
	2 kPa		1250			1208			
	5 kPa		670			624			
	17 kPa		389			352			
	35 kPa		330			295			
Megjegyzések:									

A VTK jelentős sérülésénél a PB teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor a környezetbe. A PB egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (K1-es adatlap) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől.

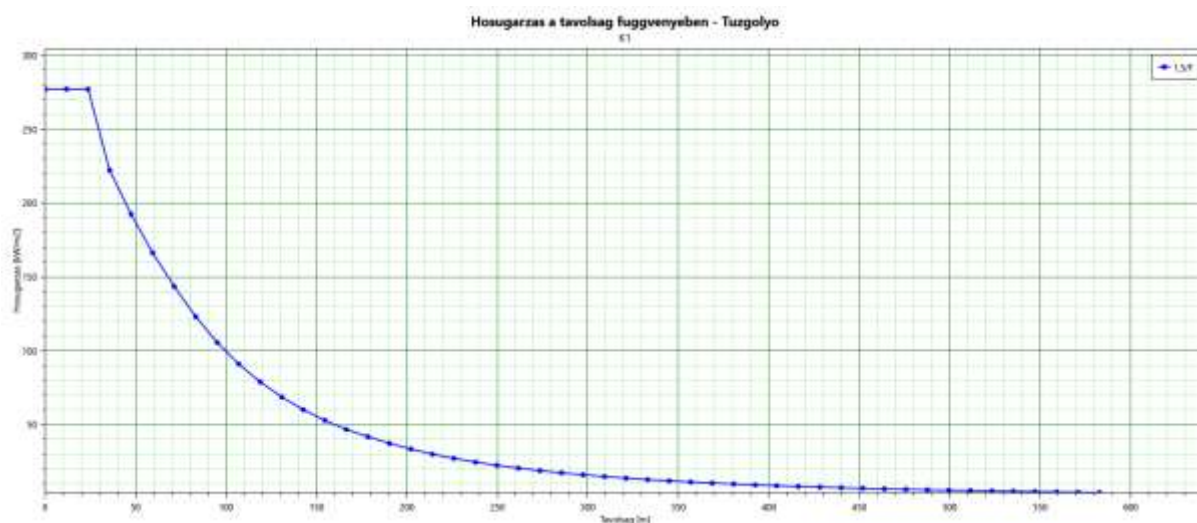
A keletkezett felhő azonnali begyulladásra esetén tűzgolyó, gőztűz vagy azonnali VCE (robbanás) keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

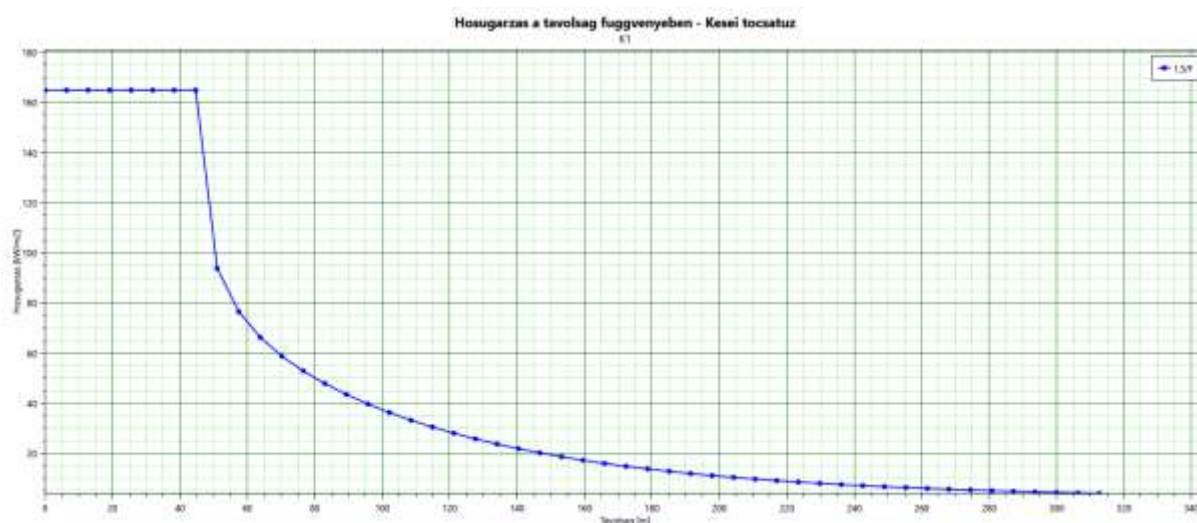
Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételek mellett, a K1.1.-es ábrán látható.

K1.1. ábra: TIT_K1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



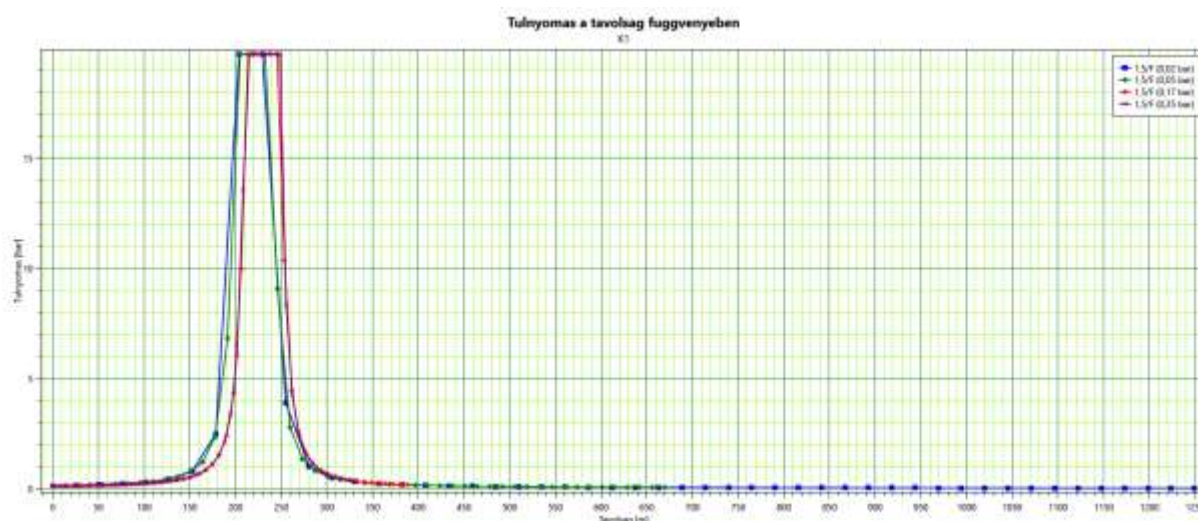
A K1.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében kései tócsatűz esetében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

K1.2. ábra: TIT_K1_Ktőcsa (Hőszugárzás vs. távolság – kései tócsatűz)



A K1.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében az egyes szinteknél.

K1.3. ábra: TIT_K1_KVCE (Hőszugárzás vs. távolság – kései VCE)



6.3.5.11.2 K2 – Propán-bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A PB folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a feltételezett következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A folyamatos kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi sérülése feltételezett a legnagyobb átmérőjű csatlakozó szerelvénynek megfelelő nagyságú sérülésen keresztül az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe fokozatosan rövid idő alatt kiömlik a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége.

A propán-bután folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból $5,0E-07$ év⁻¹.

Top event frequency F = $5,00E-07$

No.	Frequency	%	Event
1	$5,00E-07$	$1,00E+02$	TIT42_VTK_PB_3642B

TIT K2 eseményfa – A PB folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladásának lehetőségéről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová a PB is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított PB gáz környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a PB-s vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 PB egy része az expanzió hatására átalakul gázzá, és egy része tócsát képez, melynek azonnali begyulladás esetén tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges, előfordulási gyakorisága 0,5. Keletkezési arányuk: 0,3 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

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

TIT_K2 eseményfa

TIT-K2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-07	I			Jettűz +azonnali tócsatűz	TIT_K2_Jet+Atócsa	5,00E-08
	0,1			Gőztűz + kései tócsatűz	TIT_K2_Gőz+Któcsa	1,22E-07
	N	I		Kései VCE	TIT_K2_KVCE	8,10E-08
	0,9	0,9	0,3	Kései tócsatűz	TIT_K2_Któcsa	2,03E-07
			0,2			
			0,5	Környezetszennyezés	TIT_K2_0	4,50E-08
		N				
		0,1				

Következmények elemzése

K2		K2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Propán-bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-K2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	LPG	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	41266		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 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]				-31,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				118,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				64,4					
A folyadékfázis mennyisége [%]				75,2					
A cseppek átmérője [um]				200,6					
A kiáramlás időtartama [s]				641					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	44,8			38,4				
	ARH	201,7			125,4				
	ARH/2	274,4			165,3				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	201,7			125,4				
	ARH/2	274,4			165,3				
Jettűz	A láng hossza [m]	93			86				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	184			176				
	17,5 kW/m²	133			126				
	37,5 kW/m²	115			109				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	10			6				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	161			147				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	78			61				
	17,5 kW/m²	52			45				
37,5 kW/m²	41			37					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	36			20				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	165			165				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	177			122				
	17,5 kW/m²	101			76				
37,5 kW/m²	71			58					
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám távolsága [m]				
	2 kPa	1086			692				
	5 kPa	632			393				
	17 kPa	411			247				
	35 kPa	362			214				
Megjegyzések:									

A vasúti tartálykocsi palástjának sérülése esetében, cseppfolyósított propán-bután folyamatos kiömlése feltételezett. A kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával. A kiömlést nem lehet megállítani, ezért a PB teljes mennyiségének kiömlésével számolunk a környezetbe.

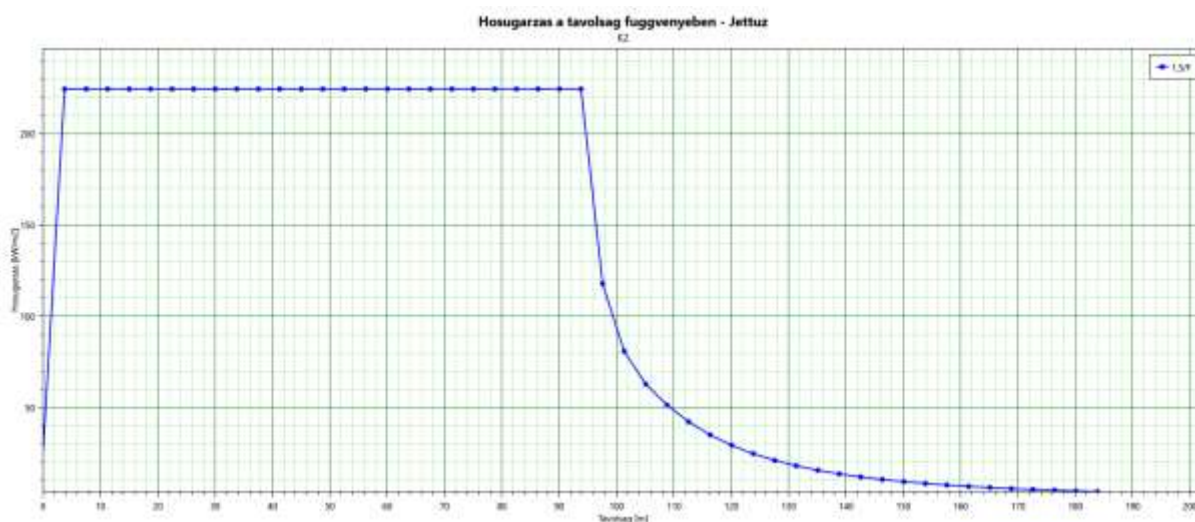
A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet.

Ha nem következik be azonnali begyulladás a PB egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A PB egy része a forráspont alá hűl, és tűzveszélyes folyadékot képez a PB gyors elpárolgásával. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapjában (K2 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.

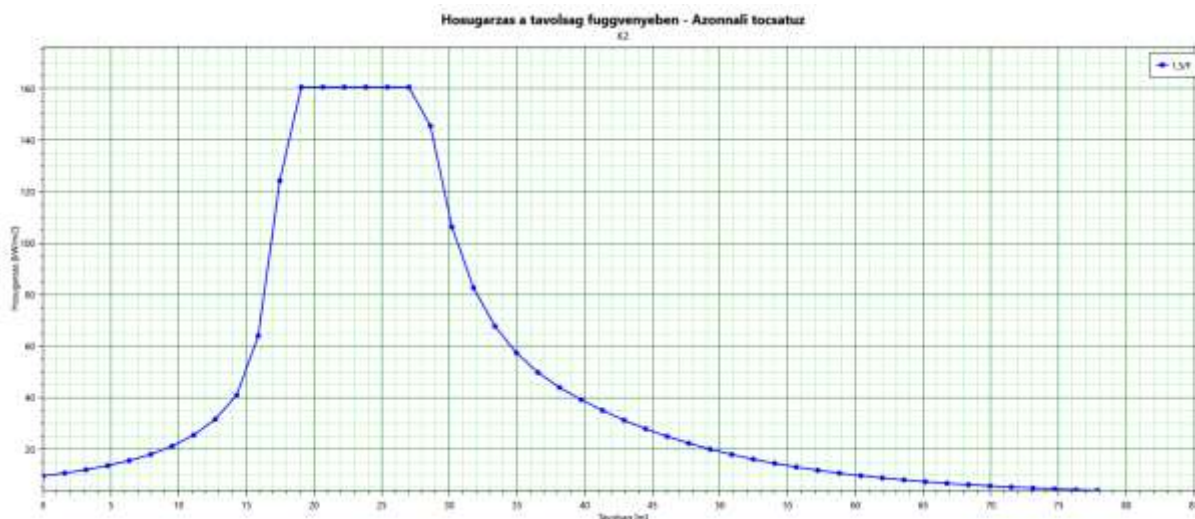
A K2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

K2.1. ábra: TIT_K2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



A K2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

K2.2. ábra: TIT_K2_ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



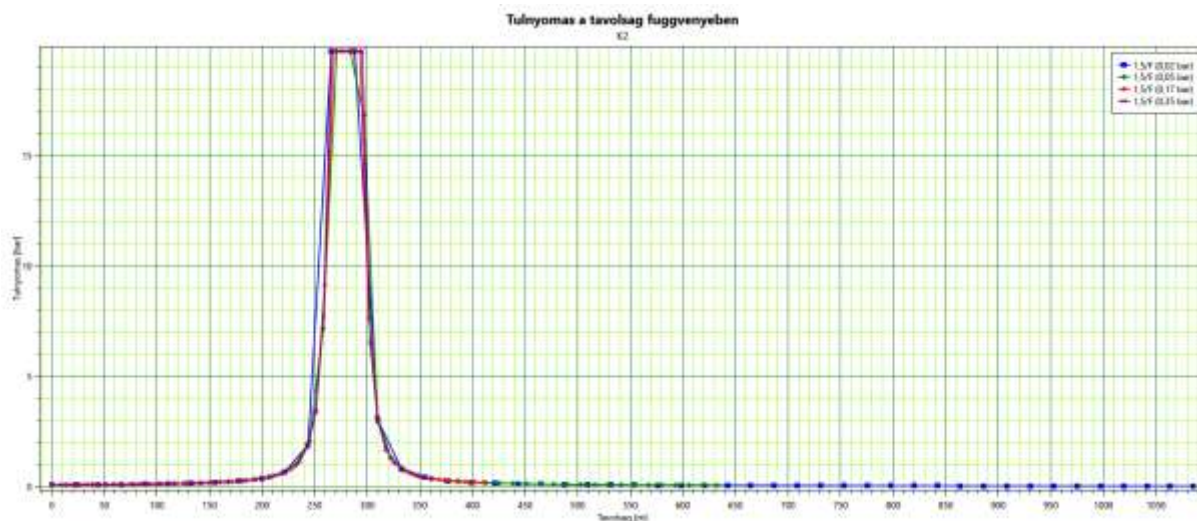
A K2.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

K2.3. ábra: TIT_K2_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



A K2.4.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében az egyes szinteknél.

K2.4. ábra: TIT_K2_KVCE (Túlnyomás vs. távolság – Kései VCE)



6.3.5.11.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek a K eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

K eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók

	Tűzgolyó	Vasútüzem, előtöltött tankautók, területen tartózkodó munkavállalók, MPK területének széle, MTBE üzem	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MPK széle	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	
Túlnyomás	Túlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Tartályok: 50001 – 50003, 20 001 – 20 012, 10001 – 10004, 5001 – 5010, vasútüzem, előtöltött tankautók, tankautótöltő, távvezetési indító- és fogadóállomás, területen tartózkodó munkavállalók, MPK, MTBE üzem, MPK - energiaszolgáltatás	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MPK széle	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MPK széle

6.3.5.11.3.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

K1 – Propán-bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

Tűzgolyó esetén (6.3.5.11.3.1.1. 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.



6.3.5.11.3.1.1. ábra K1 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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.11.3.1.2. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.11.3.1.2. ábra K1 – 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

K2 – Propán-bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

A gőztűz határa (6.3.5.11.3.1.3. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.11.3.1.3. ábra K2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jéttűz esetén (6.3.5.11.3.1.4. 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.



6.3.5.11.3.1.4. ábra K2 - Jéttűz - 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

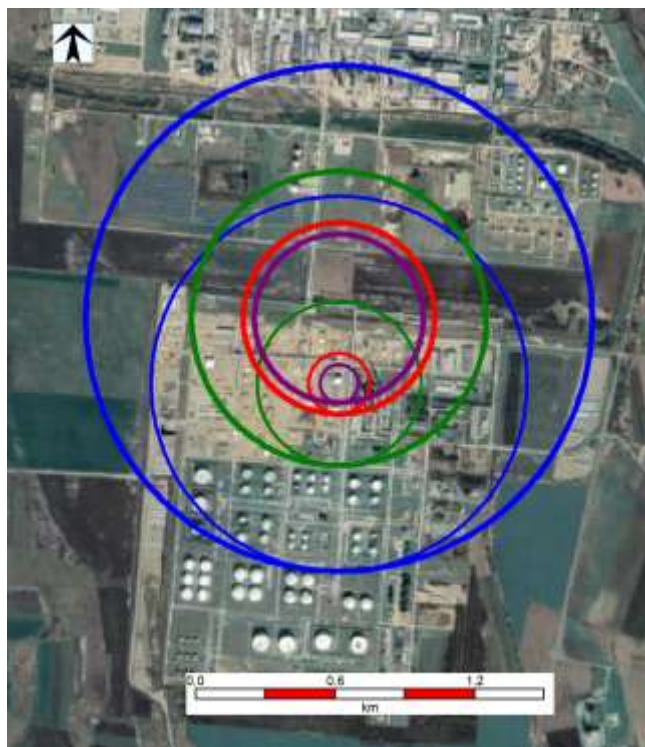
Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.11.3.1.5. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.11.3.1.5. ábra K2 – Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

A kései robbanás hatótávolságai a K2 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.11.3.1.6. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A $0,35 \text{ bar}$ (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a $0,17 \text{ bar}$ (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a $0,05 \text{ bar}$ (5 kPa) túlnyomásnál emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és $0,02 \text{ bar}$ (2 kPa) túlnyomásnál fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.11.3.1.6. ábra K2 – VCE – kései gyújtás nyomáshatásai

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

6.3.5.12. L. Butánnal töltött vasúti tartálykocsik

A butánnal töltött vasúti tartálykocsik esetében külön-külön voltak értékelve a tárolt és a lefejtendő vagonok azon okból kifolyólag, hogy különbözőek a gyakoriságaik. A következmények a tárolt és a lefejtendő vagonok esetében megegyezők, ezért a biztonsági jelentésben a következmények csak az L1 és az L2 eseménysoroknál szerepelnek – eseménysorok a butánnal töltött vasúti tartálykocsik esetében.

6.3.5.12.1 L1 – Bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

Azonnali kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi jelentős sérülése feltételezett az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe rövid idő alatt a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége kiömlik.

A bután azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból $1,80E-05$ év⁻¹.

Top Event frequency $F = 1,800E-05$

No	Frequency	%	Event
1	1,70E-05	9,44E+01	TIT50_VTK_B_3642A
2	1,00E-06	5,56E+00	TIT50_VTK_B_3642H

TIT L1 eseményfa - A bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

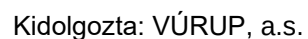
Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, mely befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,8 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová az izobután is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított bután környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján az izobután vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 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 kiadványból származik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak kései tócsatűz is keletkezhet. Keletkezési arányuk: 0,3–gőz+któcsa/0,2-KVCE/0,5-Któcsa.

TIT_L1 eseményfa

MOL Logisztika Telephely Tiszaújváros Biztonsági Jelentés, 2021.

Következmények elemzése

L1		L1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-L1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	n-bután	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	70195		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	0,75								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-0,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				9,5					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				91					
A cseppek átmérője [um]				326,8					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	52,2			56,2				
	ARH	125,9			128,2				
	ARH/2	181,8			171,4				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	125,9			128,2				
	ARH/2	181,8			171,4				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	146			142				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	170			170				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	485			469				
	17,5 kW/m²	247			245				
	37,5 kW/m²	158			159				
Tűzgolyó		A tűzgolyó átmérője [m]			A tűzgolyó időtartama [s]				
		156			11				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	422			406				
	17,5 kW/m²	202			195				
	37,5 kW/m²	131			127				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa	1045			983				
	5 kPa	558			514				
	17 kPa	321			289				
	35 kPa	268			241				
Megjegyzések:									

A VTK jelentős sérülésénél a bután teljes mennyiségének a kiömlésére kerül sor a környezetbe. A bután egy része azonnal gőzzé változik, és így tűzveszélyes gőzfelhő képződik. Ezt követően a felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapja (L1-es adatlap) tartalmazza a FRH és az ARH legnagyobb távolságát a kiömlés helyszínétől.

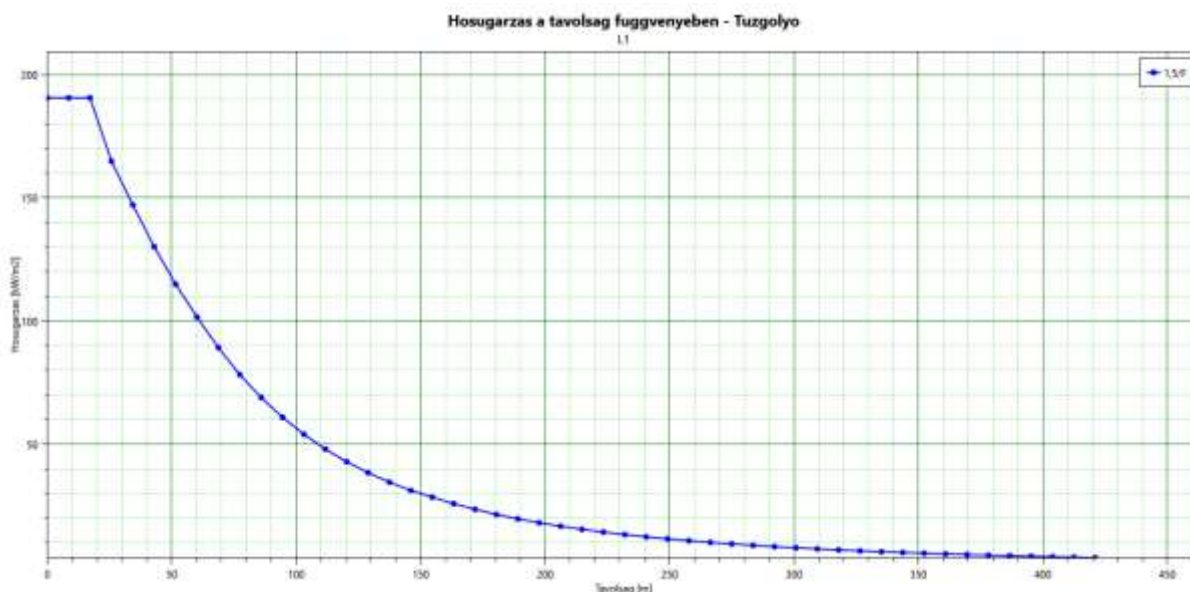
A keletkezett felhő azonnali begyulladásása esetén tűzgolyó, gőztűz vagy azonnali VCE (robbanás) keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

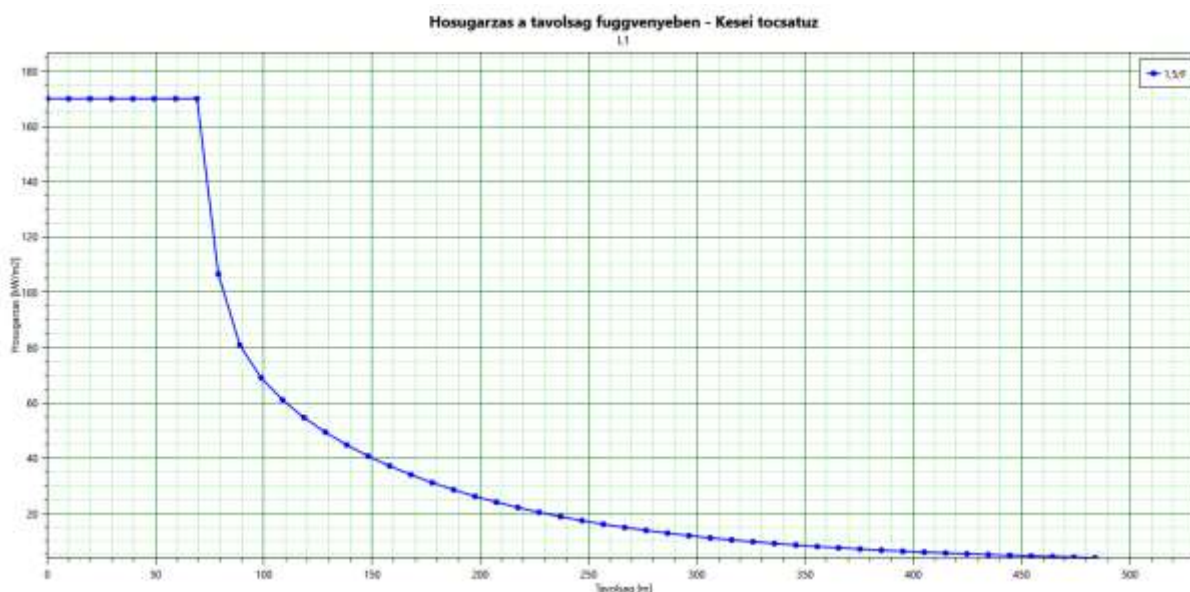
Tűzgolyó esetén a hőszugárzás a balesethelyszín távolságának függvényében az $1,5/F$ meteorológiai feltételek mellett, az L1.1.-es ábrán látható.

L1.1. ábra: TIT_L1_Tűzgolyó (Hőszugárzás vs. távolság – Fireball)



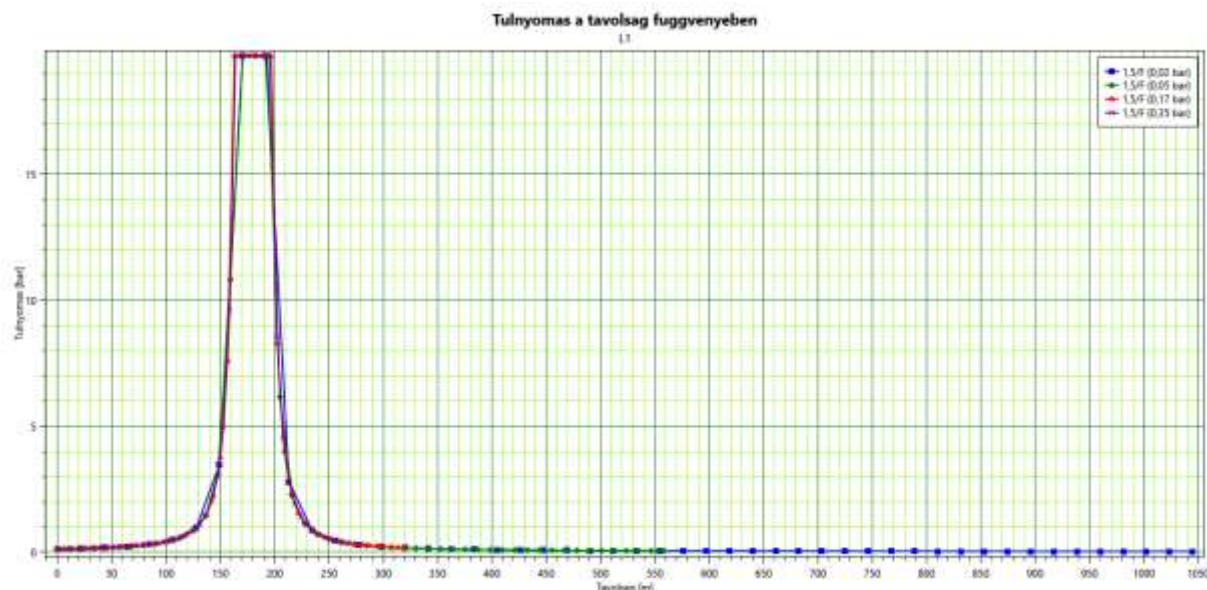
Az L1.2.-s ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az $1,5/F$ meteorológiai feltételeknél.

L1.2. ábra: TIT_L1_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



Az L1.3.-s ábrán látható a túlnyomás a távolság függvényében kései VCE esetében az egyes szinteknél.

L1.3. ábra: TIT_L1_KVCE (Hőszugárzás vs. távolság – kései VCE)



6.3.5.12.2 L2 – Bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a feltételezett következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A folyamatos kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi sérülése feltételezett a legnagyobb átmérőjű csatlakozó szerelvénynek megfelelő nagyságú sérülésen keresztül az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe fokozatosan rövid idő alatt kiömlik a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége.

A bután folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsi legnagyobb átmérőjű csővezetéknek megfelelő lyukon keresztül $5,00E-07$ év⁻¹.

Top event frequency $F = 5,0E-07$

No.	Frequency	%	Event
1	$5,00E-07$	$1,00E+02$	TIT50 VTK_B_3642B

TIT L2 eseményfa – A bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová a bután is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított bután gáz környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a butánt tartalmazó vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 bután egy része az expanzió hatására átalakul gázzá, és egy része tócsát képez, melynek azonnali begyulladása esetén tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges, előfordulási gyakorisága 0,5. Keletkezési arányuk: 0,3 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

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

TIT_L2 eseményfa

TIT-L2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,00E-07	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_L2_Jet+Atócsa	5,00E-08
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_L2_Gőz+Któcsa	1,22E-07
	N	I		Kései VCE	TIT_L2_KVCE	8,10E-08
	0,9	0,9	0,3	Kései tócsatűz	TIT_L2_Któcsa	2,03E-07
			0,2	Környezet-szennyezés	TIT_L2_0	4,50E-08
			0,5			
		N				
		0,1				

Következmények elemzése

L2		L2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-L2							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	n-bután	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	70195		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	0,75								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				-0,5					
Kiáramlás sebessége [m/s]				47,3					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				29,3					
A folyadékfázis mennyisége [%]				91					
A cseppek átmérője [um]				337,9					
A kiáramlás időtartama [s]				2393					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		17,6			17,6			
	ARH		82,2			56,3			
	ARH/2		116,8			77,2			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		82,2			56,3			
	ARH/2		116,8			77,2			
Jettűz	A láng hossza [m]		73			67			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		144			138			
	17,5 kW/m²		102			97			
	37,5 kW/m²		88			83			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		13			12			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		169			168			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		82			80			
	17,5 kW/m²		49			49			
	37,5 kW/m²		35			37			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		72			61			
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		170			170			
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		287			251			
	17,5 kW/m²		152			138			
	37,5 kW/m²		100			93			
VCE	Túlnyomás		A lökéshullám távolsága [m]			A lökéshullám 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 vasúti tartálykocsi palástjának sérülése esetében, cseppfolyósított bután folyamatos kiömlése feltételezett. A kiömlés sebessége arányos a keletkezett nyílás nagyságával. A kiömlést nem lehet megállítani, ezért a bután teljes mennyiségének kiömlésével számolunk a környezetbe.

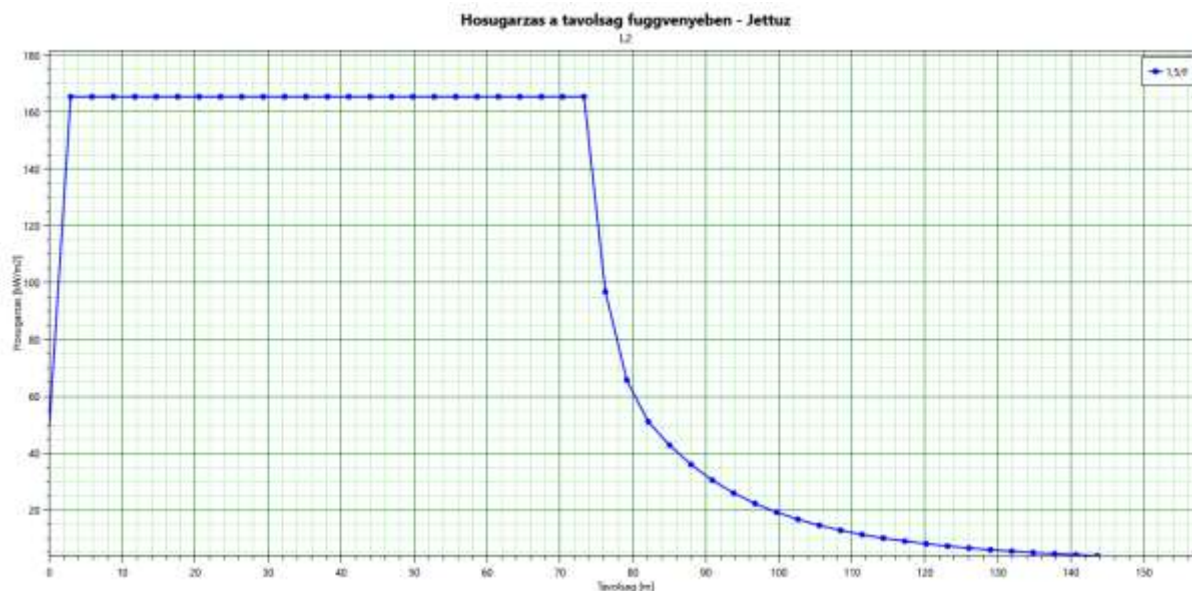
A folyamatos kiömlés azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet.

Ha nem következik be azonnali begyulladás a bután egy része azonnal gőzzé válik, és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A bután egy része a forráspont alá hűl, és tűzveszélyes folyadéktócsát képez a bután gyors elpárolgásával. A diszperzió kezdetén azonnal felhő képződik a föld felszíne felett. A felhő továbbterjed, kitágul és végül a levegővel hígul. A következmények adatlapjában (L2 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.

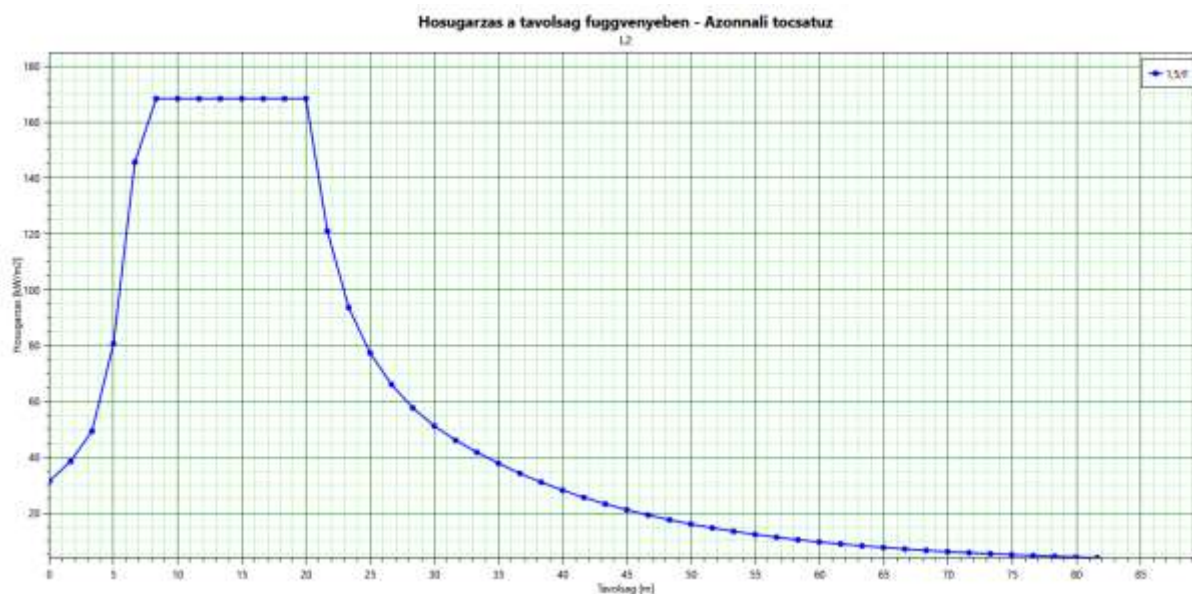
Az L2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

L2.1. ábra: TIT_L2_Jet (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



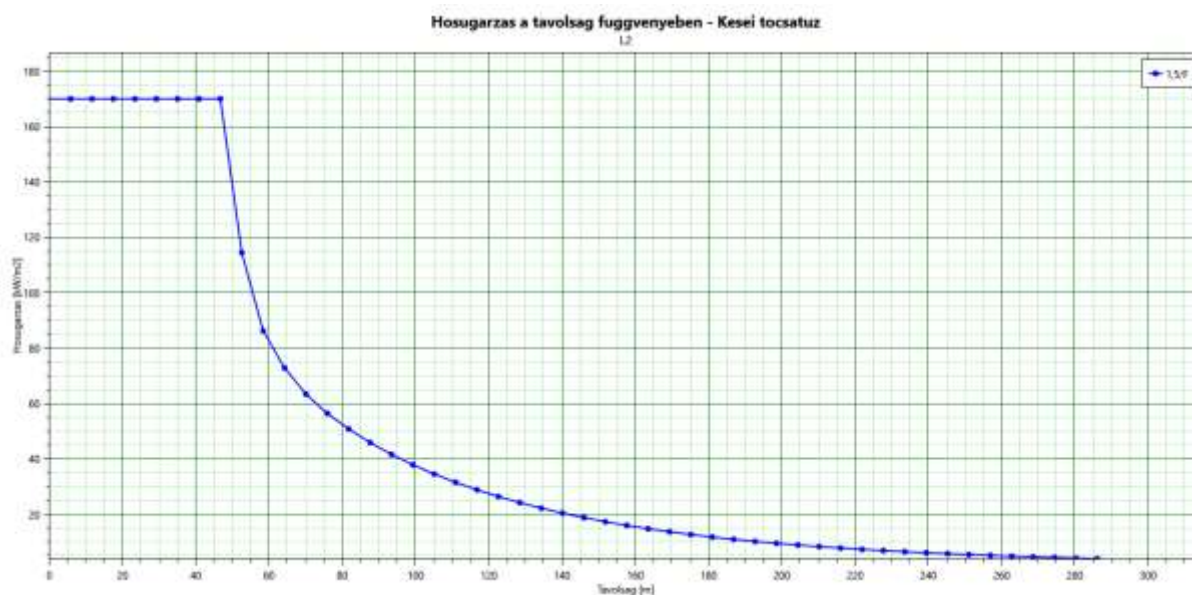
Az L2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

L2.2. ábra: TIT_L2_ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali töcsatűz)



Az L2.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

L2.3. ábra: TIT_L2_KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései töcsatűz)



6.3.5.12.3 L3 – Bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból – cseppfolyós töltő - lefejtő

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

Azonnali kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi jelentős sérülése feltételezett az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe rövid idő alatt a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége kiömlik.

A bután azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból $1,334E-06 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency F = 1,334E-06

No	Frequency	%	Event
1	1,33E-06	1,00E+02	TIT50_VTK_B_3642A TIT50_VTK_BU_ID

TIT L3 eseményfa - A bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból – cseppfolyós töltő-lefejtő

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,8 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová az izobután is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,2. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított bután környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a bután vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 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). Gőztűz keletkezésének aránya (0,4), VCE (0,27) és tűzgolyó (0,33) a CPR 18E kiadványból származik.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezési gyakoriság aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak kései tócsatűz is keletkezhet. Keletkezési arányuk: 0,3–gőz+któcsa/0,2-KVCE/0,5-Któcsa.

TIT_L3 eseményfa

TIT-L3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Tűzgolyó / Gőztűz/Tócsatűz/VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
1,33E-06	I			Tűzgolyó	TIT_L3_Tűzgolyó	3,52E-07
	0,8		0,33	Gőztűz	TIT_L3_Gőztűz	4,27E-07
			0,4	Azonnali VCE	TIT_L3_AVCE	2,88E-07
			0,27	Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_L3_Gőz+Któcsa	7,20E-08
	N	I				

0,2	0,9	0,3	Kései VCE	TIT_L3_KVCE	4,80E-08
		0,2			
		0,5	Kései tócsatűz	TIT_L3_Któcsa	1,20E-07
	N		Környezetszeny-nyezés		
	0,1			TIT_L3_0	2,67E-08

6.3.5.12.4 L4 – Bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a feltételezett következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

A folyamatos kiömlés esetén a vasúti tartálykocsi sérülése feltételezett a legnagyobb átmérőjű csatlakozó szerelvénynek megfelelő nagyságú sérülésen keresztül és a lefejtő karon keresztül az anyag meghibásodása vagy elhasználódása következtében. A környezetbe fokozatosan rövid idő alatt kiömlik a tárolt veszélyes anyag teljes mennyisége.

A bután azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból a cseppfolyós töltő-lefejtőn $7,023\text{E}-04 \text{ év}^{-1}$.

Top event frequency F = $7,023\text{E}-04$			
No.	Frequency	%	Event
1	$7,01\text{E}-04$	$9,97\text{E}+01$	TIT50_VTK_BU_3642F
2	$1,33\text{E}-06$	$0,03\text{E}+01$	TIT50_VTK_BU_3642B TIT50_VTK_BU_ID

TIT L4 eseményfa – A bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból – cseppfolyós töltő-lefejtő

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy kései meggyulladásának lehetőségéről van szó. A szakirodalom szerint a meggyulladás valószínűsége 0,1 a K0 csoportba tartozó, közepesen és nagyon reaktív anyagok (ahová a bután is tartozik) esetében a vasúti tartálykocsikban azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás gyakoriságának meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Cseppfolyósított bután gáz környezetbe való kiömlése után tűzveszélyes gőzfelhő keletkezik, mely a szélirányban mozoghat. A környékre vonatkozó információk és a szakirodalom ajánlásai alapján a butánt tartalmazó vagonok esetében a kései gyújtás valószínűsége 0,9 értékűnek lett meghatározva.

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 bután egy része az expanzió hatására átalakul gázzá, és egy része tócsát képez, melynek azonnali begyulladása esetén tócsatűz keletkezhet.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. Csak kései tócsatűz keletkezése is lehetséges, előfordulási gyakorisága 0,5. Keletkezési arányuk: 0,3 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

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

TIT_L4 eseményfa

TIT-L4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ VCE/Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
7,02E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_L4_Jet+Atócsa	7,02E-05
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_L4_Gőz+Któcsa	1,71E-04
	N	I		Kései VCE	TIT_L4_KVCE	1,14E-04
	0,9	0,9	0,3	Kései tócsatűz	TIT_L4_Któcsa	2,84E-04
			0,2			
			0,5	Környezet-szennyezés	TIT_L4_0	6,32E-05
		N				
		0,1				

6.3.5.12.5 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az L eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett vállalatok munkavállalói.

L eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Tűzgolyó	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók, MPK széle	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók

	Kései tócsatűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	
Tűlnyomás	Tűlnyomás értékei	2 kPa	17 kPa	35 kPa
	VCE kései gyújtás	Tartályok: 50 001, 50002, 20 001 – 20 012, 10001 – 10004, 5 001 – 5 010, vasútüzem, előtöltött tankautók, tankautótöltő, távvezetéki indító- és fogadóállomás, területen tartózkodó munkavállalók, MPK, MPK – energiaszolgáltatás, MTBE üzem	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók

6.3.5.12.5.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

L1 – Bután azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

Tűzgolyó esetén (6.3.5.12.5.1.1. 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.



6.3.5.12.5.1.1. ábra L1 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

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

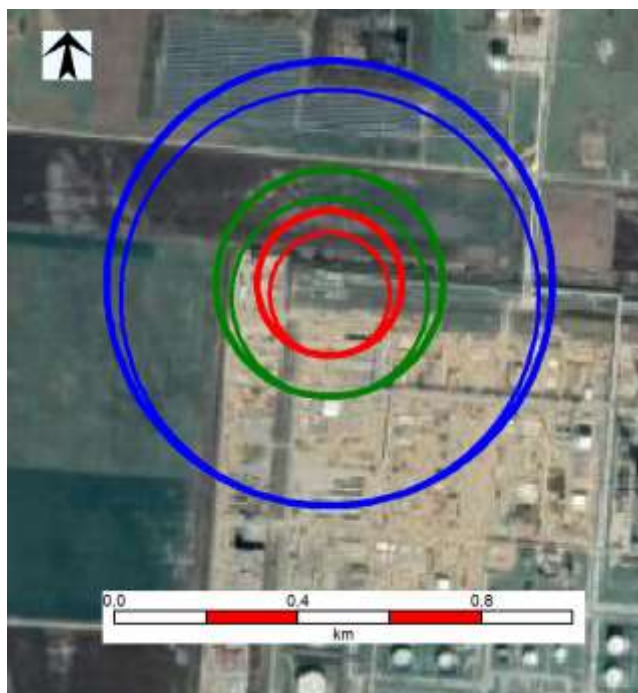
A gőztűz határa (6.3.5.12.5.1.2. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.12.5.1.2. ábra L1 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

- ARH
- ARH/2

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.12.5.1.3. ábra) a hősugárzás 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 hősugárzásakor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.12.5.1.3. ábra L1 – Kései tócsatűz – hősugárzás

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

A kései robbanás hatótávolságai az L2 kártyán szerepelnek, és a legrosszabb esetet jelentik, amikor a felhő a kiömlés helyszínétől legmesszebb fog iniciálódni, miközben a robbanóképes anyag koncentrációja az alsó és a felső robbanási határ között lesz, és a robbanóképes anyag mennyisége a felhőben a robbanáshoz szükséges minimális mennyiség felett lesz. Az alábbi ábrán (6.3.5.12.5.1.4. ábra) a túlnyomás négy szintje van ábrázolva. A $0,35 \text{ bar}$ (35 kPa) szintnél az acélszerkezetek károsodása következik be, a $0,17 \text{ bar}$ (17 kPa) szint jelenti a betonpanelek jelentős sérülésének határát, a $0,05 \text{ bar}$ (5 kPa) túlnyomásnál emberi sérülések keletkezhetnek a repülő üvegdarabok következtében és $0,02 \text{ bar}$ (2 kPa) túlnyomásnál fülfájás, ill. pillanatnyi sükettség következhet be. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.

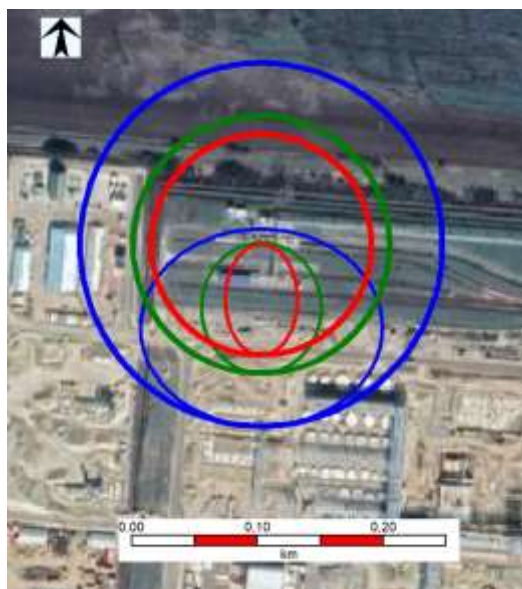


6.3.5.12.5.1.4. ábra L1 – VCE – kései gyújtás nyomáshatásai

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

L2 – Bután folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

Jettűz esetén (6.3.5.12.5.1.5. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.12.5.1.5. ábra L2 - Jettűz - hőszugárzás

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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.12.5.1.6. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.12.5.1.6. ábra L2 – Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

6.3.5.13. M. Benzinnel töltött vasúti tartálykocsik

Benzinnel töltött vasúti tartálykocsik lefejtése a hosszidas töltő-lefejtőn történik (X, XI. sz. vágány).

Egyidejűleg max. 8 vagon fejthető le. A vagon maximális űrtartalma 85 m³, töltöttségük 95%. A kiömlés esetén feltételezett, hogy a kiömlött benzint felfogja a rácsos folyóka.

Egy vasúti tartálykocsi a lefejtés előtt max. 2 napot tölt a telepen, a lefejtése pedig 0,625 óráig tart.

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

6.3.5.13.1 M1 – Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból

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

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsiból a hosszidas töltő-lefejtőn 2,32E-05 év⁻¹.

Top event frequency F = 2,32E-05

No.	Frequency	%	Event
1	2,32E-05	1,00E+02	TIT47_VTK_BI_3643A TIT47_VTK_BI_ID

TIT_M1 eseményfa - A benzin azonnali kiömlése

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

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

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

TIT_M1 eseményfa

TIT-M1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/Tócsatűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,32E-05	I			Gőztűz	TIT_M1_Gőztűz	1,85E-05
	0,8			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_M1_Gőz+Ktőcsa	6,95E-07
	N	I				
	0,2	0,5	0,3			

			Kései VCE	TIT_M1_KVCE	4,63E-07
		0,2	Kései tócsatűz	TIT_M1_Któcsa	1,16E-06
		0,5			
	N		Környezetszeny- nyezés	TIT_M1_0	2,32E-06
	0,5				

Következmények elemzése

M1		M1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-M1							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	56520		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				0					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	7,5			7,5				
	ARH	7,6			7,6				
	ARH/2	7,6			7,6				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	7,6			7,6				
	ARH/2	7,6			7,6				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	145			144				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	180			181				
	17,5 kW/m²	102			104				
	37,5 kW/m²	87			88				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám 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:									

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

Tekintettel arra, hogy a vasúti tartálykocsi töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen van legalább egy alkalmazott. A töltés helyszínének közelében található egy nyomógomb a töltés azonnali leállítására (szivattyú leállítása).

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az M1-s következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

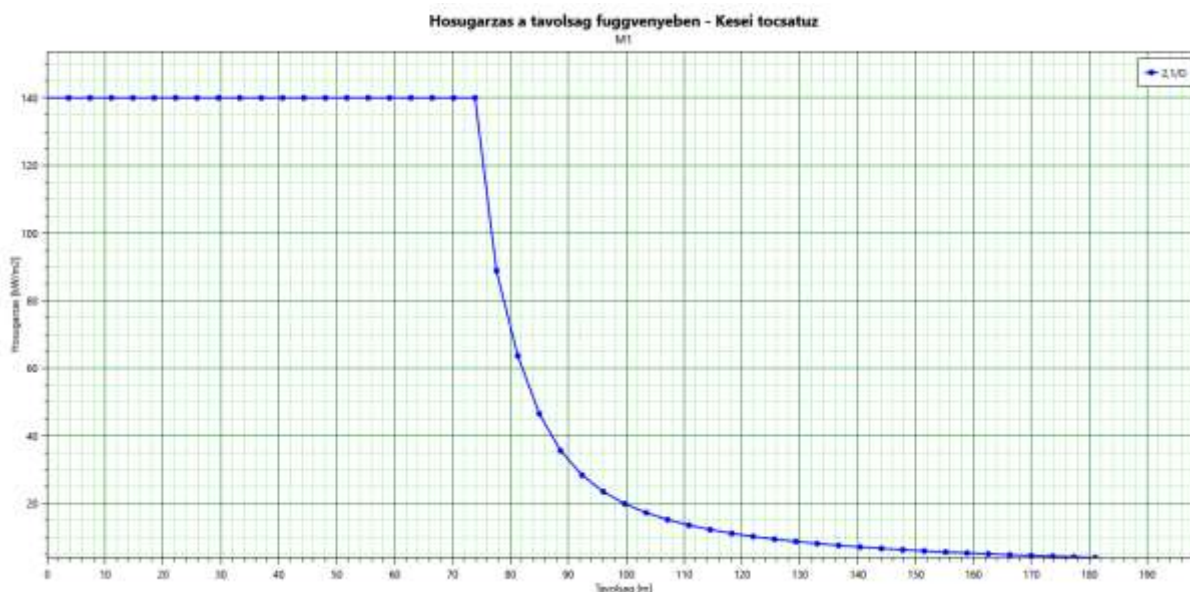
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén gőztűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

Az M1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a $2,1/D$ meteorológiai feltételeknél.

M1.1. ábra: TIT_M1_Gőz+Tócsa(Hőszugárzás vs. távolság - Tócsatűz)



6.3.5.13.2 M2 – Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból

A benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Kiömlések a repedésekből, a 47. számú forrás egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a vasúti tartálykocsi legnagyobb átmérőjű csővezetékeknek megfelelő lyukon keresztül $6,66E-05 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency F = $6,656E-05$

No	Frequency	%	Event
1	$6,54E-05$	$9,83E+01$	TIT47_VTK_BI_3643E
2	$1,16E-06$	$1,74E+00$	TIT47_VTK_BI_3643B TIT47_VTK_BI_ID

TIT_M2 eseményfa - A benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a vasúti tartálykocsinál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,5.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, ami ég a kiömlő anyag felszínén.

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

TIT_M2 eseményfa

TIT-M2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/Tócsatűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
6,66E-05	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_M2_Jettűz+Atócsa	6,66E-06
	0,1			Gőztűz + Késői tócsatűz	TIT_M2_Gőz+Któcsa	8,99E-06
	N	I		Késői VCE	TIT_M2_KVCE	5,99E-06
	0,9	0,5	0,3	Késői tócsatűz	TIT_M2_Któcsa	1,50E-05
			0,2	Környezetszeny-nyezés	TIT_M2_0	3,00E-05
			0,5			

Következmények elemzése

M2		M2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a vasúti tartálykocsiból							
Alapesemény		TIT-M2							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	56520		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				9,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				29,4					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				2219					
A kiáramlás időtartama [s]				1925					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	Nem éri el			1,4				
	ARH	21,7			12,7				
	ARH/2	46,6			33,7				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	21,7			12,7				
	ARH/2	46,6			33,7				
Jettűz	A láng hossza [m]	27			26				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	48			48				
	17,5 kW/m²	34			34				
	37,5 kW/m²	30			30				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	20			20				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	128			127				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	47			47				
	17,5 kW/m²	25			25				
	37,5 kW/m²	20			21				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	129			120				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	167			159				
	17,5 kW/m²	96			92				
	37,5 kW/m²	82			78				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám 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 baleseti eseménysor bemutatja a benzin folyamatos kiömlését a legnagyobb átmérőjű, vasúti tartálykocsihoz csatlakozó csővezetéken. A folyadék a kiömlés után a tartálykocsiból a lejtett felületen a nyitott folyókába folyik, mely elvezeti a szloptartályba.

Tekintettel arra, hogy a vasúti tartálykocsi töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen van legalább egy alkalmazott. A töltés helyszínének közelében található egy nyomógomb a töltés azonnali leállítására (szivattyú leállítása).

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az M2-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

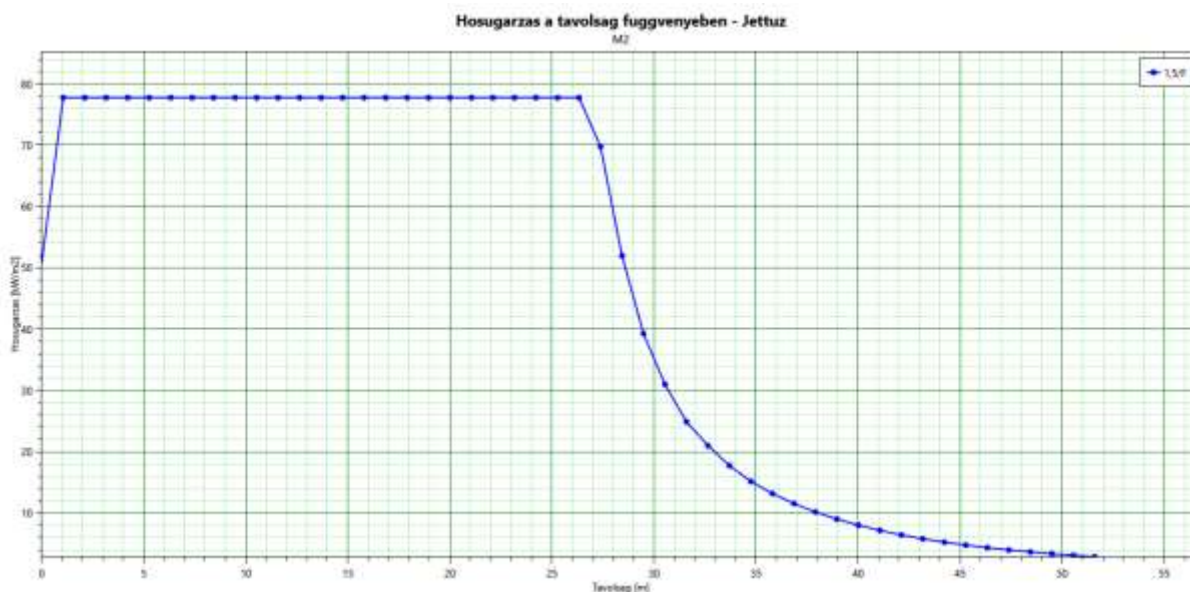
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

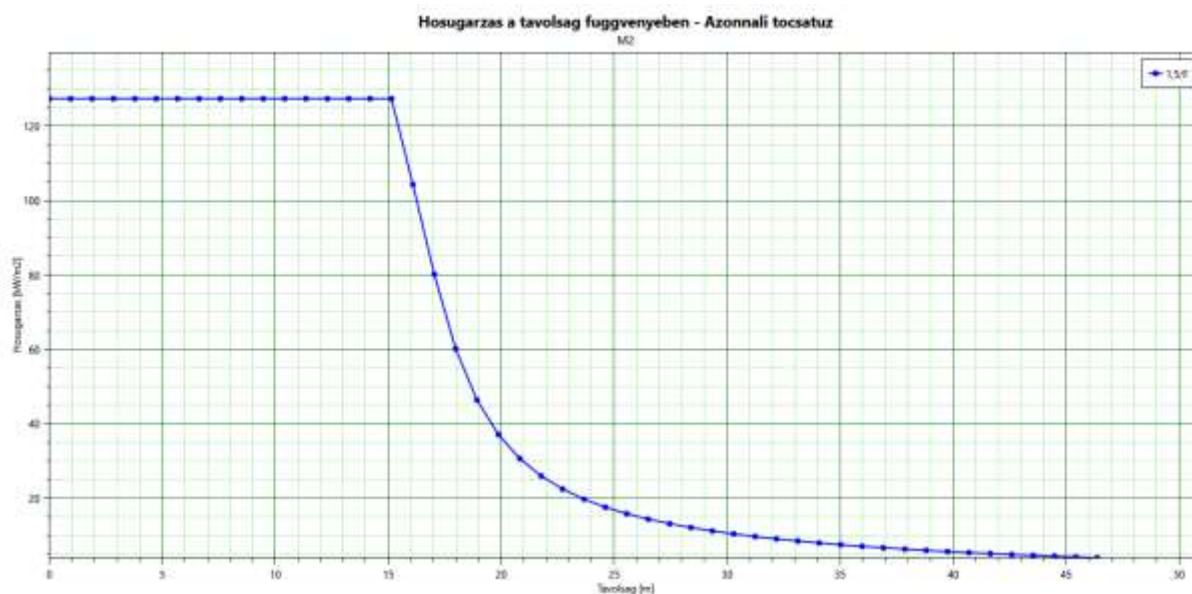
Az M2.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

M2.1. ábra: TIT_M2_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



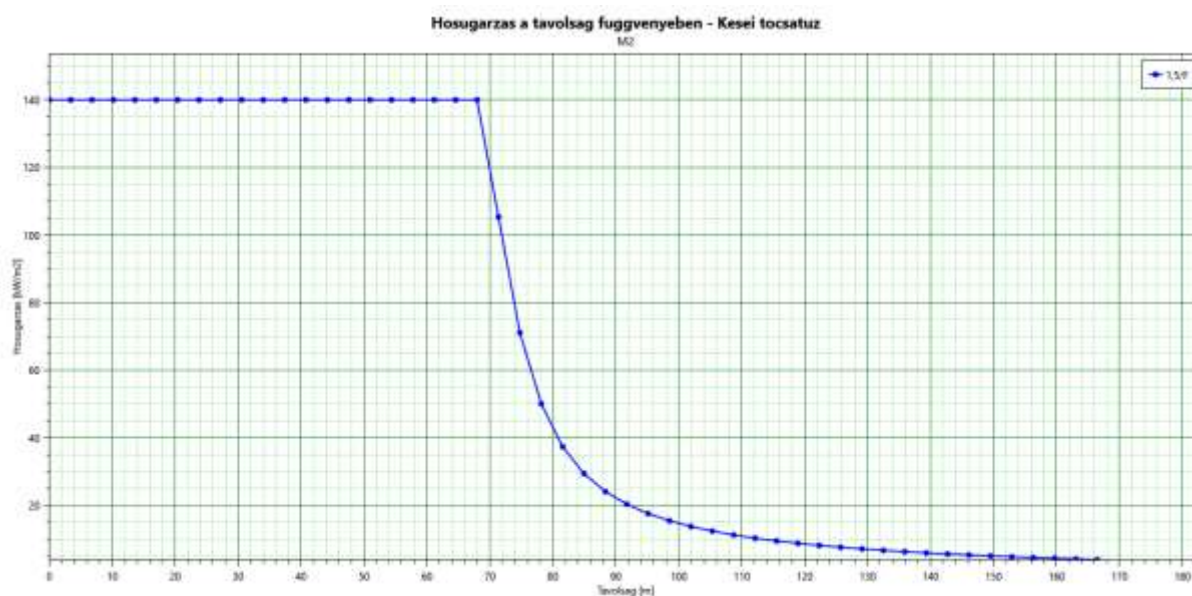
Az M2.2.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

M2.2. ábra: TIT_M2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



Az M2.3.-as ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

M2.3. ábra: TIT_M2_Gőz+KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



6.3.5.13.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

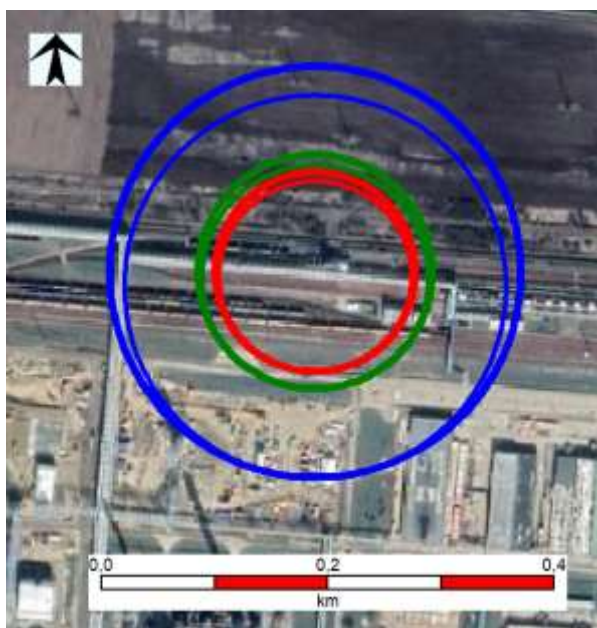
Az alábbi táblázatban szerepelnek az M eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

M eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
Hősugárzás	Jettűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók

	Azonnali tócsatűz	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Vasútüzem, előtöltött tankautók, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók
	Koncentráció	ARH/2	ARH	
Gőztűz		Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	Vasútüzem, területen tartózkodó munkavállalók	

6.3.5.13.3.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.13.3.1.1. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.13.3.1.1. ábra M1 – 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

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

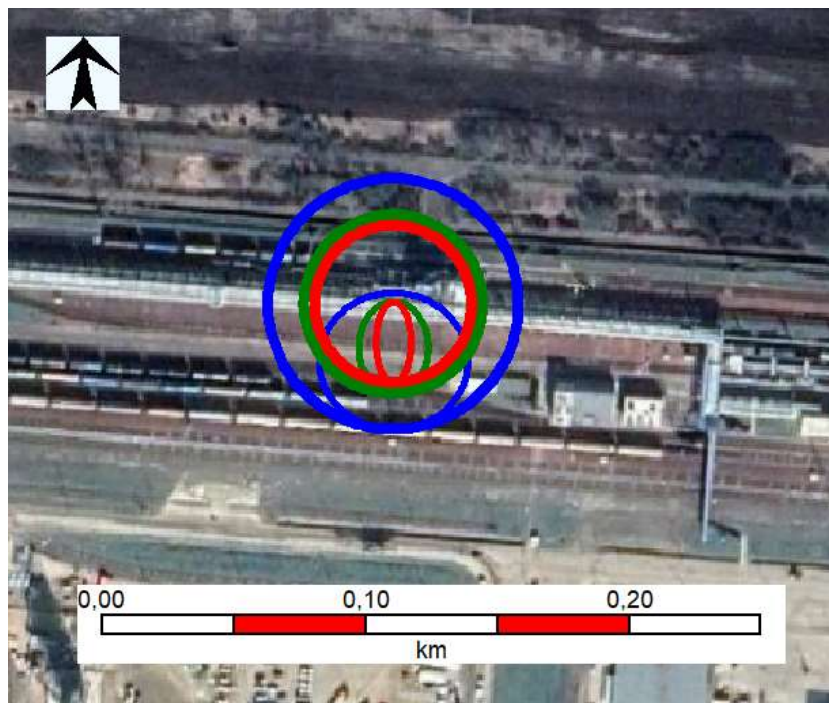
A gőztűz határa (6.3.5.13.3.1.2. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.13.3.1.2. ábra M2 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

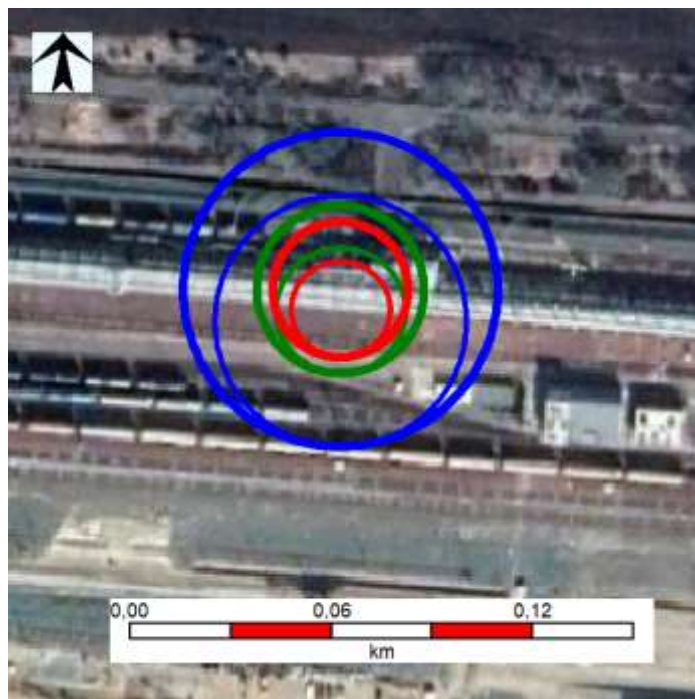
Jettűz esetén (6.3.5.13.3.1.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



6.3.5.13.3.1.3. ábra M2 - Jettűz - hőszugárzás

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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.13.3.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.13.3.1.4. ábra M2 – Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

6.3.5.14. N. Tankautók

A Tiszaújváros Telepen tankautók automatikus töltése és az előtöltött tankautók parkoltatása történik.

A tankautó töltőn benzin, gázolaj és metanol töltése lehetséges. A tankautók maximális űrtartalma 35 m³. A tankautók közül a létesítmény kiválasztás eredményei alapján (benzin: S=1,71, gázolaj S=0,30, metanol: S=0,36) a benzinnel töltött tankautó következményei voltak értékelve.

Az előtöltött tankautók parkoltatása a teherporta melletti területen történik éjszaka 4 órán keresztül. Ezen a területen 10 db benzinnel, ill. gázolajjal töltött tankautók parkoltatása történik. A metanollal töltött tankautók a töltés után azonnal elhagyják a telephelyet, előtöltés várakoztatásuk nem lehetséges. A következmények elemzésekor – létesítmény kiválasztás eredményei alapján (benzin: S=1,71, gázolaj S=0,30) - a benzinnel töltött tankautó következményei kerültek bemutatásra.

6.3.5.14.1 N1 – Benzin azonnali kiömlése a tankautóból

A tankautókba benzint, gázolajat és metanolt lehet tölteni. A tankautók maximális űrtartalma 35 m³.

A tankautók töltése 24 órán keresztül folyik. Egy tankautó a telepen kb. 35 percet tartózkodik – 30 percig tart a tankautó töltése és 5 percig a fuvarokmányok kitöltése. Utána elhagyja a telepet.

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

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból 9,36E-03 év⁻¹.

Top event frequency F = 9,36E-03

No.	Frequency	%	Event
1	9,36E-03	1,00E+02	TIT35 TAT BI 3643A

TIT_N1 eseményfa - A benzin azonnali kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége azonnali kiömlés esetében a tankautóknál 0,4. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,6. Az adat a CPR 18E kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

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

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

TIT_N1 eseményfa

TIT-N1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/Tócsatűz/VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
9,36E-03	I			Gőztűz	TIT_N1_Gőztűz	3,74E-03
	0,4			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_N1_Gőz+Któcsa	5,05E-04
	N	I				
	0,6	0,3	0,3	Kései VCE	TIT_N1_KVCE	3,37E-04
			0,2	Kései tócsatűz	TIT_N1_Któcsa	8,42E-04
			0,5			
		N		Környezet-szeny-nyezés	TIT_N1_0	3,93E-03
		0,7				

Következmények elemzése

N1		N1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése a tankautóból							
Alapesemény		TIT-N1							
Kiindulási paraméterek				Meteorológiai viszonyok					
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	26598		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				0					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		5,5			5,9			
	ARH		5,9			5,9			
	ARH/2		5,9			5,9			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		5,9			5,9			
	ARH/2		5,9			5,9			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		23			23			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]		131			131			
	Hőszugárzás		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		46			46			
	17,5 kW/m²		23			24			
	37,5 kW/m²		18			19			
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:									

Benzin kiömlése feltételezett a tankautó palástjának jelentős sérülése után. A kiömlött folyadék a kiömlés után azonnal megtölti a tankautó körüli területet a rácsos folyókáig, ahonnan az olajos csatornarendszerbe jut.

Tekintettel arra, hogy a tankautó töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen kell lennie a tankautó vezetőjének. A töltés helyszínének közelében van elhelyezve egy vészkipcsoló, mellyel a töltés azonnal leállítható (leállítja a szivattyút) és áramtalaníthatóak a berendezések. Így a gépkocsivezető, esetleg a telep alkalmazottja képes gyorsan (két perc alatt) leállítani a kiömlést a szivattyúból és eliminálni a potenciális gyújtó forrásokat.

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

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

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az N1-s következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

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

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

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

Az N1.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételeknél.

N1.1. ábra: TIT_N1_Gőz+Tócsa(Hőszugárzás vs. távolság - Tócsatűz)



6.3.5.14.2 N2 – Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból

A benzin folyamatos kiömlése a tankautóból a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Kiömlések a repedésekből, a 35. számú forrás egyéb elemeinek meghibásodásai és tömítetlenségei nem vezetnek súlyos baleset kialakulásához. Ezekkel az elemzés nem foglalkozik.

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból $5,73\text{E-}4$ év⁻¹.

Top event frequency $F = 5,73\text{E-}04$

No.	Frequency	%	Event
1	4,68E-04	8,16E+01	TIT35_TAT_BI_3643B
2	1,05E-04	1,84E+01	TIT35_TAT_BI_3643E

TIT_N2 eseményfa - A benzin folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a tankautóknál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E kiadványból származik. A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. A felhasznált technológia és a berendezések robbanóképes közegben használható anyagból készültek. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

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

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

TIT_N2 eseményfa

TIT-N2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/Tócsatűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,73E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_N2_Jettűz+Atócsa	5,73E-05
	0,1			Gőztűz + Késői tócsatűz	TIT_N2_Gőz+Któcsa	4,64E-05
	N	I		Késői VCE	TIT_N2_KVCE	3,10E-05
	0,9	0,3	0,3	Késői tócsatűz	TIT_N2_Któcsa	7,74E-05
			0,2			
			0,5	Környezetszeny-nyezés	TIT_N2_0	3,61E-04
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

N2		N2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból							
Alapesemény		TIT-N2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	26598		Átlagos szélsébsesség	1,5 m/s		Átlagos szélsébsesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				7,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				14,8					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				3550					
A kiáramlás időtartama [s]				1791					
Következmények			1,5/F		2,1/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	Nem éri el			Nem éri el				
	ARH	Nem éri el			Nem éri el				
	ARH/2	Nem éri el			Nem éri el				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	Nem éri el			Nem éri el				
	ARH/2	Nem éri el			Nem éri el				
Jettűz	A láng hossza [m]	18			17				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	32			31				
	17,5 kW/m²	23			23				
	37,5 kW/m²	21			20				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	15			14				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	115			114				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	41			42				
	17,5 kW/m²	20			21				
	37,5 kW/m²	16			16				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	22			22				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	131			131				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	48			48				
	17,5 kW/m²	26			26				
	37,5 kW/m²	21			21				
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 baleseti eseménysor bemutatja a benzin folyamatos kiömlését a legnagyobb átmérőjű, tankautóhoz csatlakozó csővezetéken keresztül. A folyadék a kiömlés után a tartálykocsiból a csatornarendszerbe folyik.

Tekintettel arra, hogy a tankautó töltésénél mindig jelen van egy személy, a kiömlés vagy az esetleges tűz azonnal észlelhető. A töltés helyszínén jelen van a tankautó vezetője. A töltés helyszínének közelében van elhelyezve egy vész STOP kapcsoló, mellyel a töltés azonnal leállítható (leállítja a szivattyút) és áramtalanítja a berendezéseket. A gépkocsivezető, esetleg a telep alkalmazottja képes gyorsan (két perc alatt) leállítani a kiömlést a szivattyúból és eliminálni a potenciális gyújtó forrásokat.

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

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

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitér, és a légkörrel hígul. Az N2-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

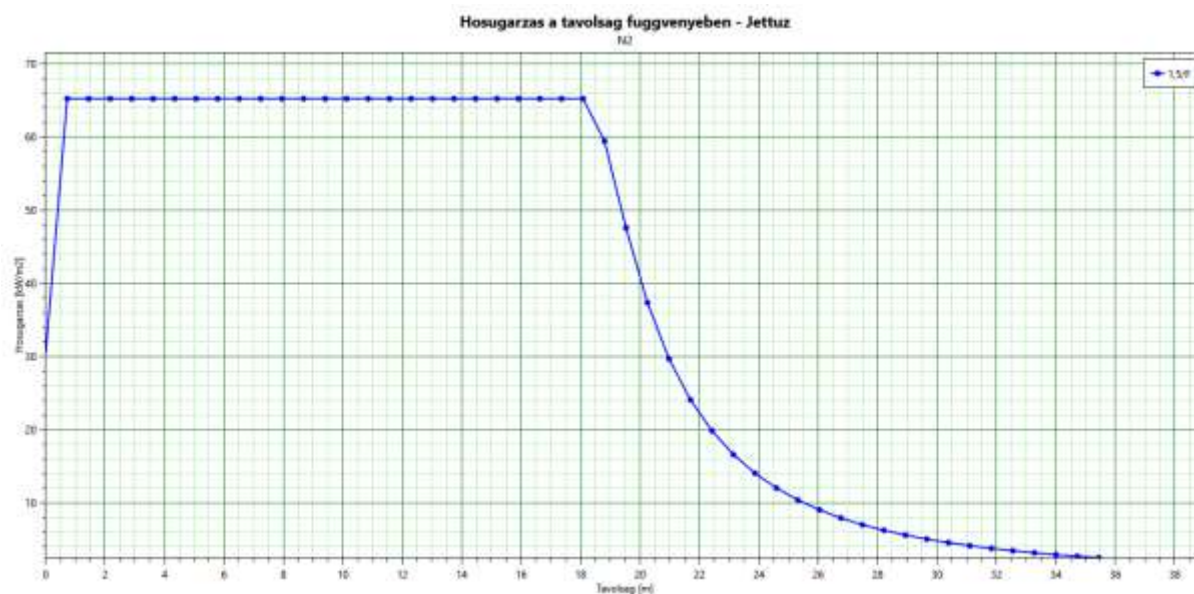
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

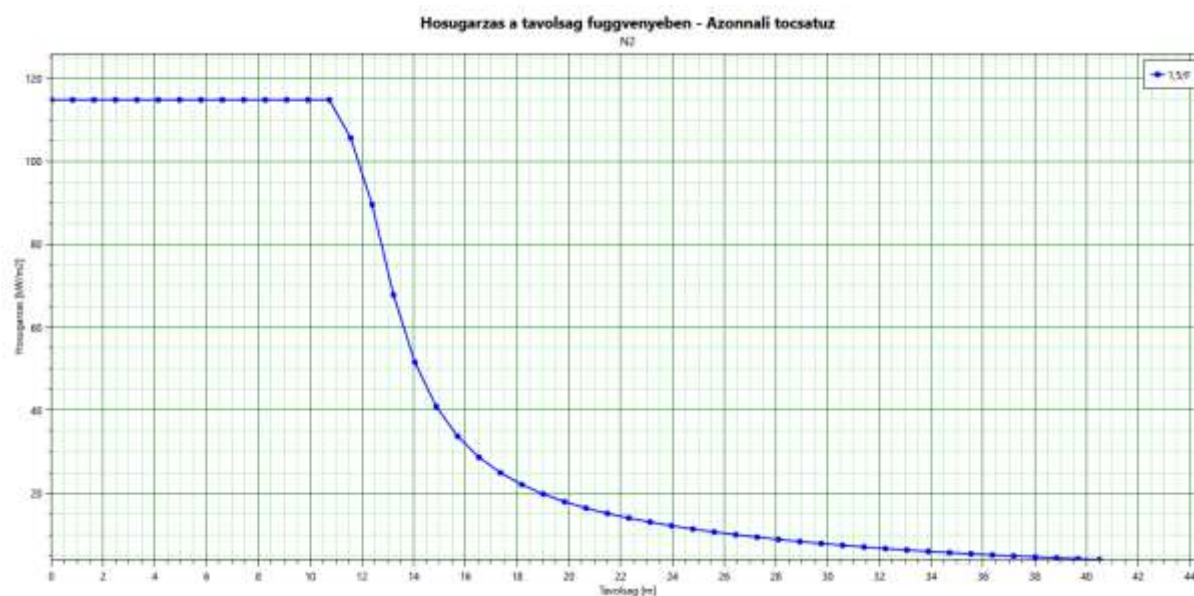
Az N2.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

N2.1. ábra: TIT_N2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Jettűz)



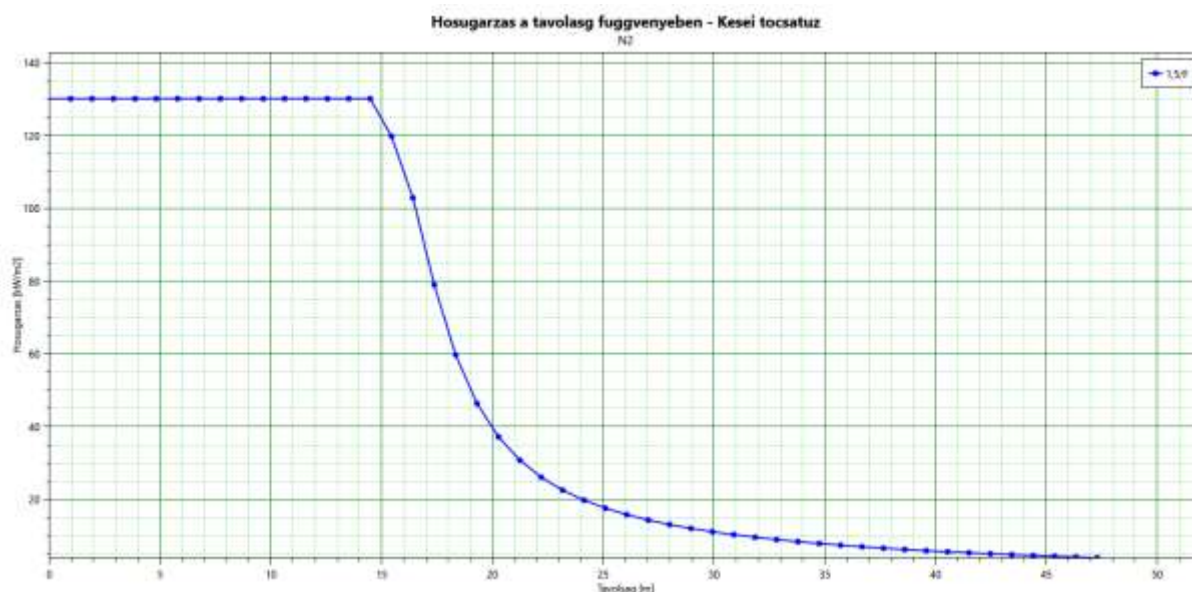
Az N2.2.-es ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

N2.2. ábra: TIT_N2_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Azonnali tocsatűz)



Az N2.3.-as ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

N2.3. ábra: TIT_N2_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



6.3.5.14.3 N3 – Benzin azonnali kiömlése a tankautóból – előtöltés

A 10 db benzinnel, ill. gázolajjal előtöltött tankautó a teherporta melletti telerületen várakozik éjszaka 4 órán keresztül.

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

A tankautó tartalmának azonnali kiömlése a telepen töltött tankautók esetében lett figyelembe véve. Ezek a tankautók a töltés befejezése után a telep területén tartózkodnak még 4 órát. Ezt az időtartamot vettük figyelembe az időtényező kiszámításakor, amely alapján a tankautó telepen való tartózkodásának valószínűségét határoztuk meg.

A benzin azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból (előtöltés) $1,837\text{E-}05 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency F = $1,837\text{E-}05$

No	Frequency	%	Event	
1	$1,67\text{E-}05$	$9,09\text{E+}01$	TIT53_TAT_BI_3643A	TIT35_TAT_BI_ID
2	$1,67\text{E-}06$	$9,09\text{E+}00$	TIT53_TAT_BI_TUZ	TIT35_TAT_BI_ID

TIT_N3 eseményfa – A benzin azonnali kiömlése a közúti tartálykocsiból - előtöltés

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

Főként a kiömlés azonnali, vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége azonnali kiömlés esetében a tankautóknál 0,4. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,6. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

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

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

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet. A keletkezés gyakorisági aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Gőztűz esetében feltételezett, hogy tócsatűz keletkezését is okozhatja. Csak tócsatűz előfordulása is lehetséges. Keletkezési arányuk: 0,3 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

TIT_N3 eseményfa

TIT_N3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/Tócsatűz/VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
1,83E-05	I			Gőztűz	TIT_N3_Gőztűz	7,33E-06
	0,4			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_N3_Gőz+Ktőcsa	9,90E-07
	N	I		Kései VCE	TIT_N3_KVCE	6,60E-07
	0,6	0,3	0,3	Kései tócsatűz	TIT_N3_Ktőcsa	1,65E-06
			0,2	Környezetszennyezés	TIT_N3_0	7,70E-06
			0,5			
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

N3		N3 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin azonnali kiömlése a tankautóból - előtöltés							
Alapesemény		TIT-N3							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	26598		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				0					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				-					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				azonnali					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	FRH		5,5			5,9			
	ARH		5,9			5,9			
	ARH/2		5,9			5,9			
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]			Távolság [m]			
	ARH		5,9			5,9			
	ARH/2		5,9			5,9			
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		100			100			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]		140			140			
	Hőszugárzás		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²		133			134			
	17,5 kW/m²		74			76			
	37,5 kW/m²		63			64			
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:									

Benzin kiömlése feltételezett a tankautó palástjának jelentős sérülése után.

A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az N3-s következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

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

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

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

Az N3.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételeknél.

N3.1. ábra: TIT_N3_Gőz+Tócsa(Hőszugárzás vs. távolság - Tócsatűz)



6.3.5.14.4 N4 – Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból – előtöltés

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

A benzin folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból (előtöltés) $8,35E-08$ év⁻¹.

Top Event frequency F = $8,350E-07$

No	Frequency	%	Event
1	$8,35E-07$	$1,00E+02$	TIT53_TAT_BI_3643B TIT35_TAT_BI_ID

TIT_N4 eseményfa - A benzin folyamatos kiömlése - előtöltés

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a tankautóknál 0,1. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,9. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A késői gyújtás valószínűségének meghatározásakor a kiömlés helyszínének megítéléséből indulunk ki a kiváltó források jelenléte és a kiömlő anyag reakcióképessége szempontjából. A kiömlő anyag közepesen reakcióképes. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,3.

A kiömlő anyag azonnali begyulladásakor jettűz keletkezhet azonnali tócsatűzzel együtt.

A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel késői gyújtás esetén gőztűz vagy kései VCE is keletkezhet, miközben feltételezett, hogy a gőztűzet tócsatűz kíséri. A keletkezés gyakorisági aránya 0,6/0,4 a CPR 18E kiadvány ajánlása alapján (0,6-gőz/0,4-VCE). Csak kései tócsatűz is keletkezhet. Keletkezési arányuk: 0,3 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

TIT_N4 eseményfa

TIT-N4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/Tócsatűz/ VCE	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
8,33E-08	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_N4_Jettűz + Atócsa	8,33E-09
	0,1			Gőztűz + Kései tócsatűz	TIT_N4_Gőz+Któcsa	6,75E-09
	N	I		Kései VCE	TIT_N4_KVCE	4,50E-09
	0,9	0,3	0,3	Kései tócsatűz	TIT_N4_Któcsa	1,13E-08
			0,2	Környezetszennyezés	TIT_N4_0	5,25E-08
			0,5			
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

N4		N4 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból - előöltés							
Alapesemény		TIT-N4							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	benzin	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [kg]	26598		Átlagos szélsébsesség	1,5 m/s		Átlagos szélsébsesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	Atm.								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				7,4					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				15					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				3550					
A kiáramlás időtartama [s]				1791					
Következmények		1,5/F				2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]				Távolság [m]			

	FRH	Nem éri el	1,2
	ARH	11,2	5,2
	ARH/2	27,5	21,1
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]	Távolság [m]
	ARH	11,2	5,2
	ARH/2	27,5	21,1
Jettűz	A láng hossza [m]	18	17
	Hősugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	32	31
	17,5 kW/m ²	23	23
	37,5 kW/m ²	21	20
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	15	14
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	115	114
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	41	42
	17,5 kW/m ²	20	21
	37,5 kW/m ²	16	16
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	89	83
	Maximális hőszugárzás [kW/m ²]	140	140
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]	A hőszugárzás hatótávolsága [m]
	4 kW/m ²	123	118
	17,5 kW/m ²	70	68
	37,5 kW/m ²	59	57
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]	A lökéshullám 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 kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez, mely ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az N4-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

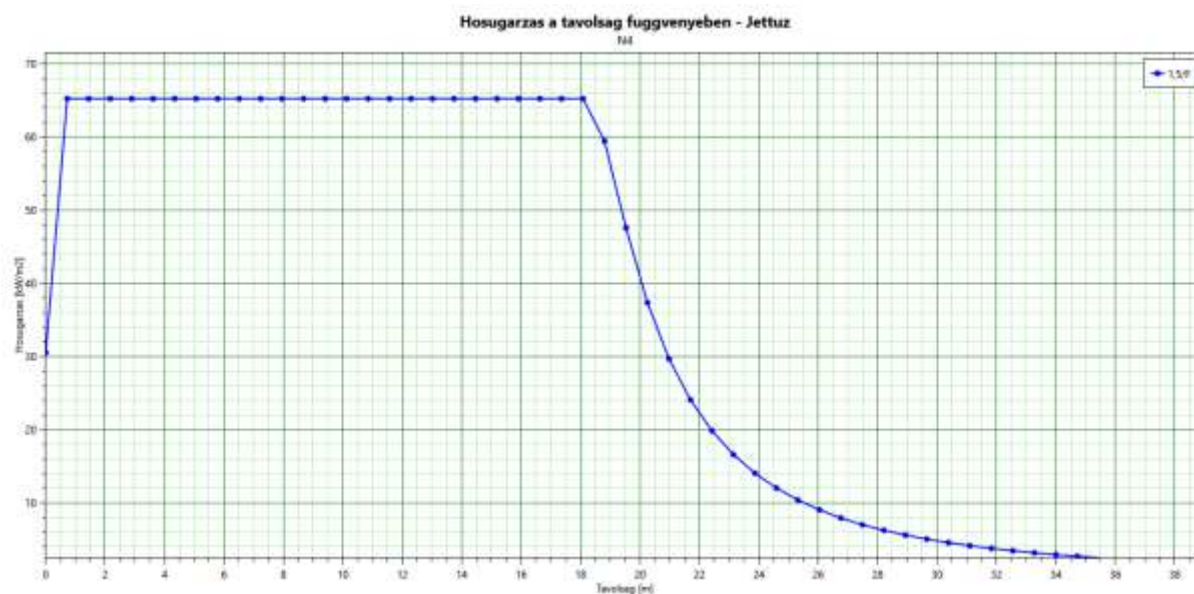
A keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része a földre eshet és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

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

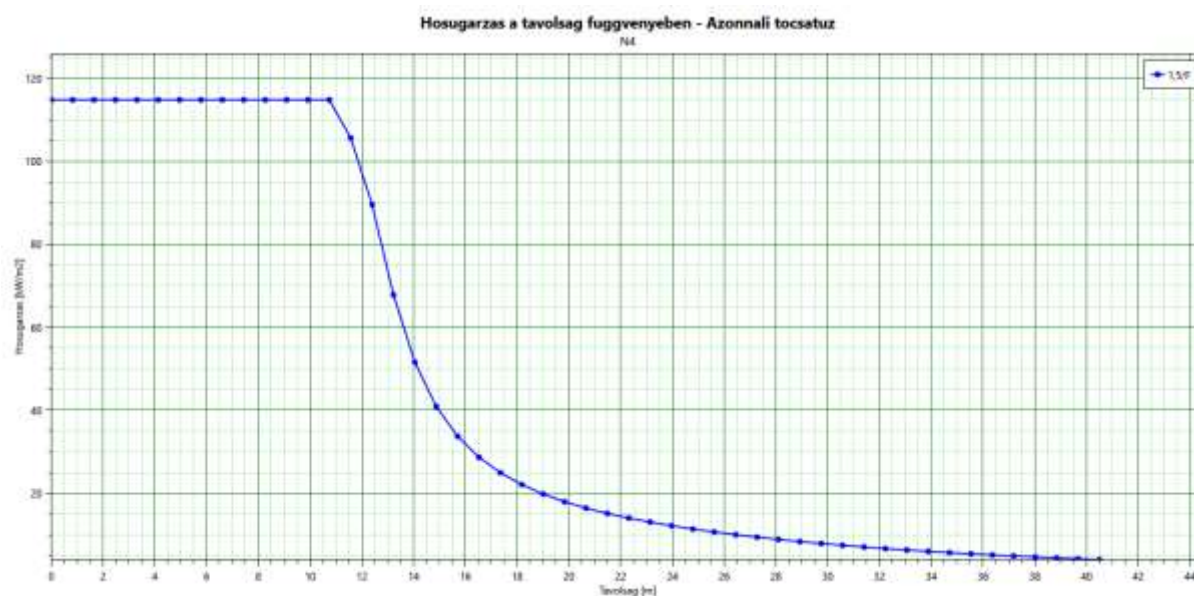
Az N4.1.-es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

N4.1. ábra: TIT_N4_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Jettűz)



Az N4.2.-es ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

N4.2. ábra: TIT_N4_Jet+ATócsa (Hősugárzás vs. távolság – Azonnali tocsatűz)



Az N4.3.-as ábrán látható a hősugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételeknél.

N4.3. ábra: TIT_N4_Gőz+KTócsa (Hősugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)


6.3.5.14.5 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az N eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

N eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók, Vasútüzem	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	

6.3.5.14.5.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása:

N3 – Benzin azonnali kiömlése a tankautóból - előtöltés

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.14.5.1.1. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.14.5.1.1. ábra N3 – Kései tócsatűz – 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

N4 – Benzin folyamatos kiömlése a tankautóból - előtöltés

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

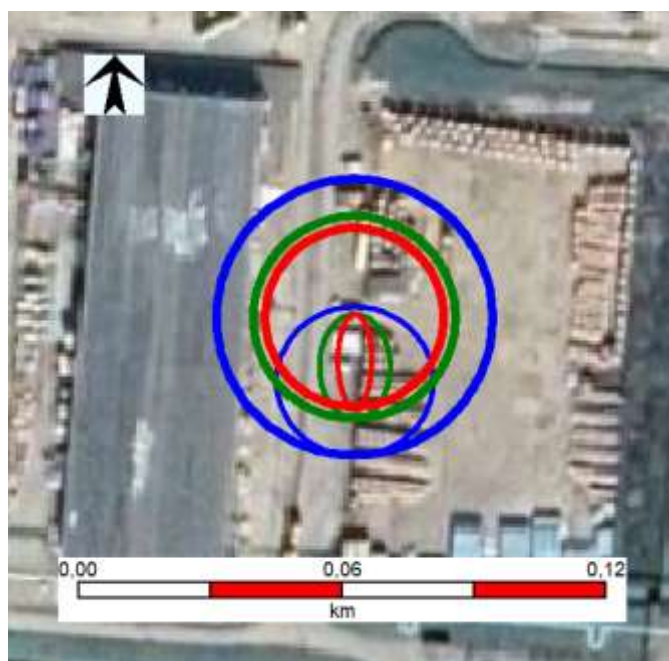
A gőztűz határa (6.3.5.14.5.1.2. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.14.5.1.2. ábra N4 eseménysor Gőztűz - hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.14.5.1.3. 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 hőszugárzaskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.

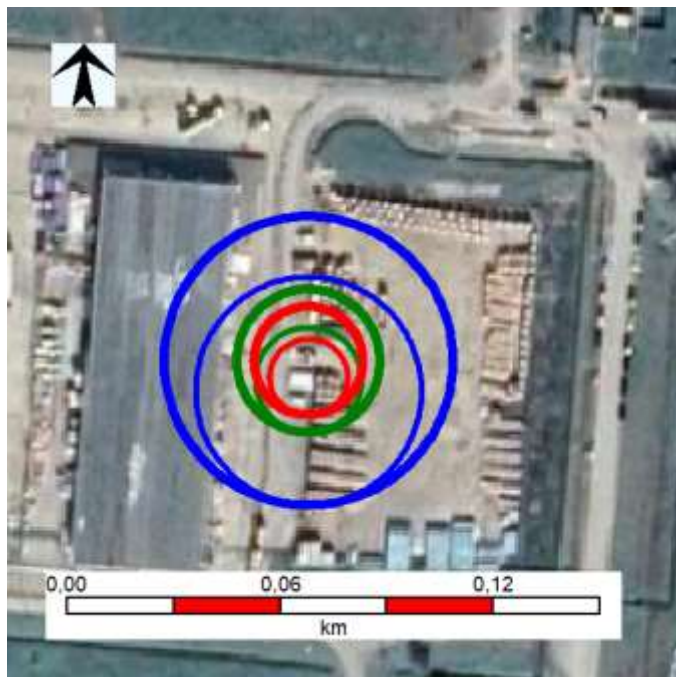


6.3.5.14.5.1.3. ábra N4 - Jettűz - hőszugárzás

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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.14.5.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.14.5.1.4. ábra N4 – Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

6.3.5.15. O. Távfűtési indító- és fogadóállomás

A Tiszaújváros telep az alábbi termék- és kőolajtávfűtési indító-, ill. fogadóállomása:

- Barátság II – DN600-as kőolajvezeték DN400-as leágazása,
- Tiszaújváros – Százhalombatta DN200-as terméktávfűtési (BT vezeték),
- Szajol – Tiszaújváros DN200-as terméktávfűtési,
- Szajol – Tiszaújváros DN300-as terméktávfűtési,
- Keleti termékvezeték DN200.

E vezeték között a létesítmény kiválasztás eredményei alapján a Barátság II kőolajvezeték lett tovább elemezve.

6.3.5.15.1 O1 - Barátság II - Kőolaj folyamatos kiömlése a DN400-as vezetékből

A Barátság II. kőolajvezeték a kőolajat a Fényeslitke szivattyúállomásról Tiszaújvárosba a tiszaujvárosi DN400-as leágazó vezeték (a DN600-as vezetékről a 110 km-en) lehetséges szállítani.

Az O1 reprezentatív baleseti eseménysor esetében a kőolaj kiömlése a DN400-as földfeletti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül feltételezett. A következmények elemzésekor a Barátság II kőolajvezeték azon szakasza lett figyelembe véve, melynek két távfűtési szerelvény közötti szakasza a leghosszabb a távfűtési indító- és fogadóállomáson. A vezetékben a maximális áramlási mennyiség 1 050 m³/h és a maximális üzemi nyomás 45 barg.

A kőolaj kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a DN400-as vezetékből a Tiszaújváros szakaszoló állomáson 8,80E-06 év⁻¹.

Top Event frequency F = 8,800E-06

No	Frequency	%	Event
1	8,80E-06	1,00E+02	TIT72-BIIDN400-3213A

TIT-O1 eseményfa – Kőolaj kiömlése a DN400-as vezetékből

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

Főként a kiömlés azonnali vagy kései gyújtás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban az azonnali meggyulladás valószínűsége 0,7 a tűzveszélyes gázok és folyadékok esetében, melyek lobbanáspontja atmoszférikus nyomás esetén kisebb, mint 0 °C. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,3. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

Kőolaj esetében a kései gyújtás valószínűségi értéke 0,5.

A kiömlés azonnali begyulladásának esetében jettűz keletkezhet, melyet tócsatűz kísér. Tekintettel arra, hogy a kőolaj szénhidrogének elegye – könnyű szénhidrogénektől a nehéz szénhidrogénekig – feltételezett, hogy a kőolaj teljes mennyisége nem ég el a jettűzben, hanem nagy része a felszínre esik, ahol tócsát képez és ezután a tócsa felszínéről fog égni.

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

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

TIT-O1 eseményfa

TIT-O1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz / Gőztűz / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
8,80E-06	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	TIT_O1_Jet+ATócsa	6,16E-06
	0,7 N	I		Gőztűz + kései tócsatűz	TIT_O1_Gőz+KTócsa	6,60E-07
	0,3	0,5	0,5	Kései tócsatűz	TIT_O1_KTócsa	6,60E-07
			0,5	Környezetszennyezés	TIT_O1_0	1,32E-06
		N				
		0,5				

Következmények elemzése

O1		O1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj kiömlése a DN400-as vezetékből							
Alapesemény		TIT-O1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,1/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [t]	55,1		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,1 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [barg]	45								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után									
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]				15					
Kiáramlás sebessége [m/s]				2,85					
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]				253					
A folyadékfázis mennyisége [%]				100					
A cseppek átmérője [um]				10000					
A kiáramlás időtartama [s]				233					
Következmények			1,5/F			2,1/D			
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	Nem éri el			0,76				
	ARH	Nem éri el			1,56				
	ARH/2	0,47			1,78				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	Nem éri el			1,56				
	ARH/2	0,47			1,73				
Jettűz	A láng hossza [m]	9			11				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	16			18				
	17,5 kW/m²	12			14				
	37,5 kW/m²	11			13				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	68			66				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	93			92				
	17,5 kW/m²	53			53				
	37,5 kW/m²	44			44				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	95			95				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	140			140				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	120			121				
	17,5 kW/m²	68			69				
	37,5 kW/m²	57			58				
Megjegyzések:									

A DN400-as kőolajvezeték törésénél bekövetkezik a gyúlékony anyag kiömlése a környezetbe. A kiömlés után a cseppfolyós tűzveszélyes anyag párologni fog és tűzveszélyes gőzfelhőt képez. A tűzveszélyes gőzfelhő ezután terjed, kitágul, és a légkörrel hígul. Az O1-es következmények kártyájában az ARH és az FRH legnagyobb hatótávolságai szerepelnek a kiömlés helyszínétől.

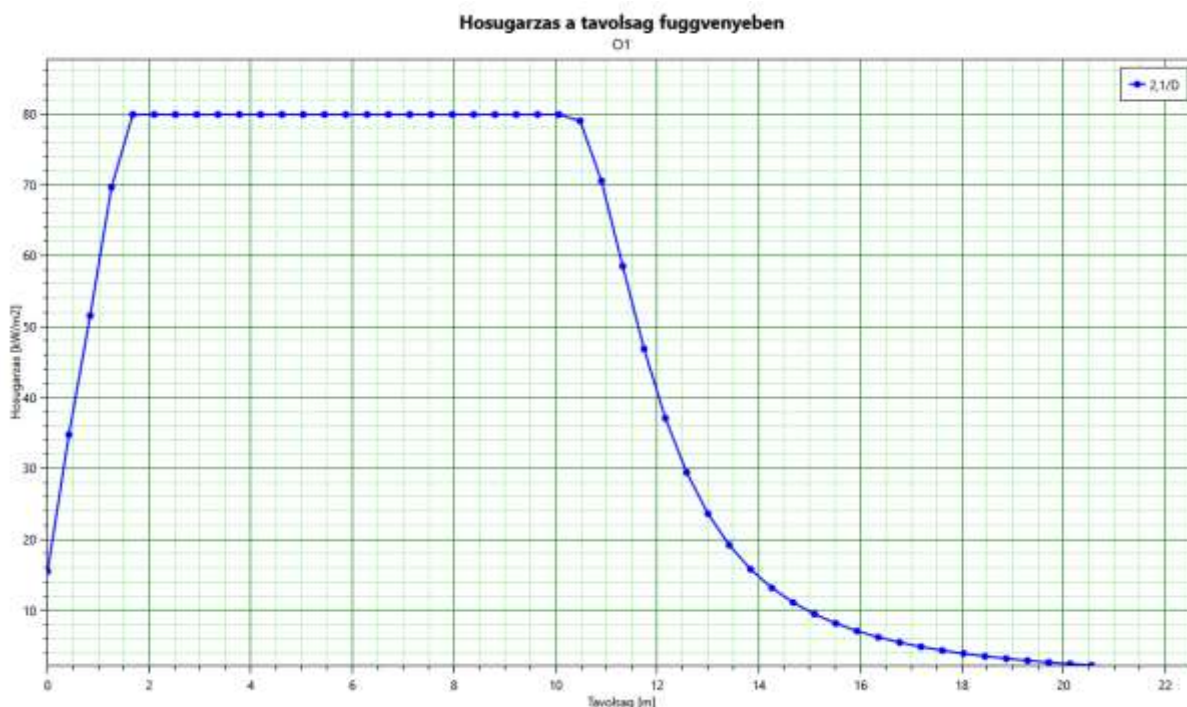
A keletkezett felhő azonnali meggyulladásása esetén jettűz keletkezhet. A kiömlő anyag egy része leeshet a földre és tócsatűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

A felhő kései iniciálása esetén feltételezett gőztűz (tűzveszélyes gőzfelhő fellángolása) keletkezése tócsatűzzel együtt.

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

Az O1.1.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételnél.

O1.1. ábra: TIT_O1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Jettűz)



Az O1.2.–es ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében az 1,5/F meteorológiai feltételnél.

O1.2. ábra: TIT_O1_Jet+ATócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Azonnali tócsatűz)



Az O1.3.-as ábrán látható a hőszugárzás a távolság függvényében a 2,1/D meteorológiai feltételeknél.

O1.3. ábra: TIT_O1_Gőz+KTócsa (Hőszugárzás vs. távolság – Kései tócsatűz)



6.3.5.15.2 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

Az alábbi táblázatban szerepelnek az O eseménysor legnagyobb hatótávolságai által érintett területek és vállalatok munkavállalói.

O eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
	Azonnali tócsatűz	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
	Kései tócsatűz	Tankautótöltő, környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	Környező berendezések, területen tartózkodó munkavállalók	

6.3.5.15.2.1 Legnagyobb hatótávolságú eseménysor bemutatása:

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

A gőztűz határa (6.3.5.15.2.1.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



6.3.5.15.2.1.1. ábra O1 eseménysor Gőztűz – hőszugárzás

— ARH
— ARH/2

Jettűz esetén (6.3.5.15.2.1.2. 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.



6.3.5.15.2.1.2. ábra O1 - Jettűz – hőszugárzás

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

Azonnali tócsatűz esetén (6.3.5.15.2.1.3. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.15.2.1.3. ábra O1 – Azonnali tócsatűz

- $37,5 \text{ kW/m}^2$ - 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

Kései tócsatűz esetén (6.3.5.15.2.1.4. 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 vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északi szélirányban.



6.3.5.15.2.1.4. ábra O1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

6.4. Dominóhatás

6.4.1. Üzemen belüli dominóhatás

6.4.2. Külső dominóhatás - veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek által okozott dominóhatás

6.4.3. Eredmények összefoglalása

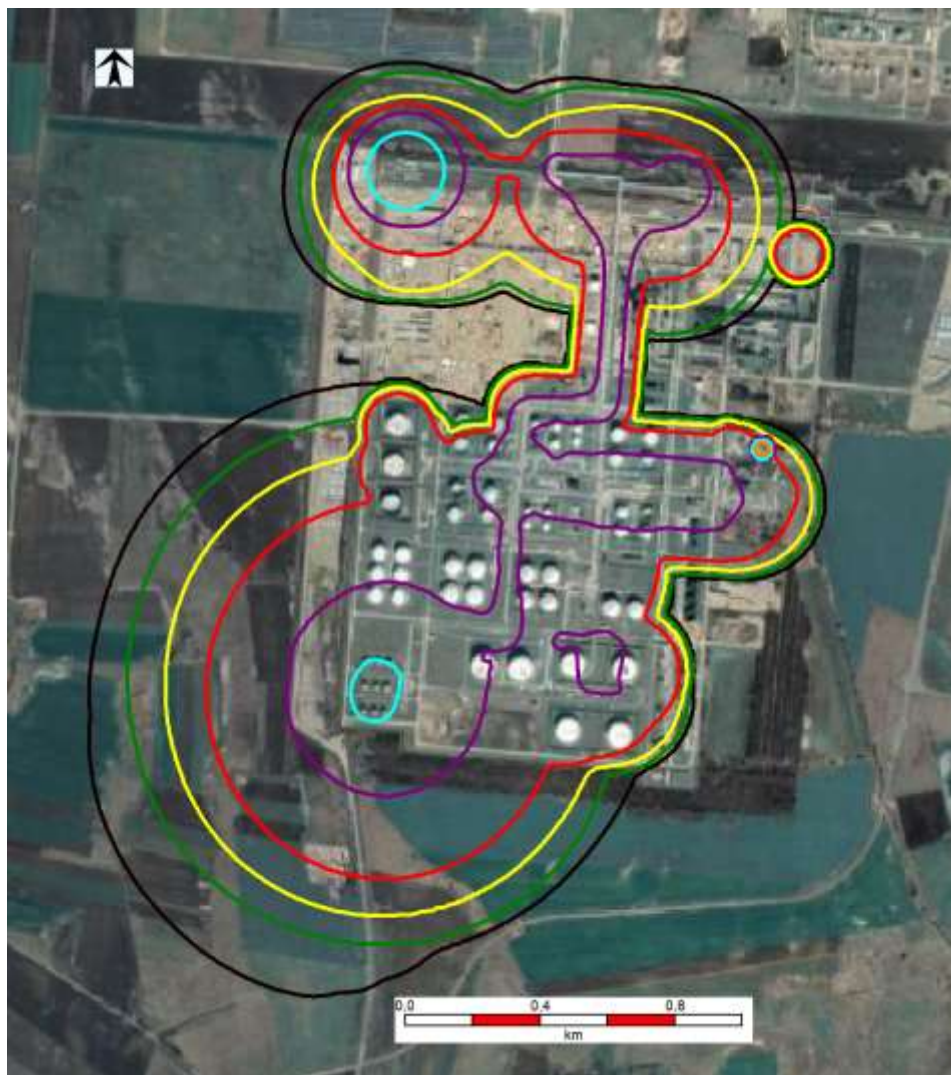
6.5. A kockázat kiértékelése

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) a telephely közelében. Az egyéni kockázat értékelésekor nincs számításba véve a telephelyen belüli vagy a telephely 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 a telephelyek számára a következő módon van meghatározva:

- **Elfogadható szintű** veszélyeztetettséget jelent, ha a lakóterület olyan övezetben fekszik, ahol veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következtében történő halálozás egyéni kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket.
- **Feltételekkel elfogadható szintű** veszélyeztetettséget jelent, ha a lakóterületen a halálozás egyéni kockázata 10^{-6} esemény/év és 10^{-5} esemény/év között van. Ekkor a hatóság kötelezi az üzemeltetőt, hogy hozzon intézkedést a tevékenység kockázatának ésszerűen kivitelezhető mértékű csökkentésére, és olyan, a súlyos balesetek megelőzését és következményei csökkentését szolgáló biztonsági intézkedések feltételeinek biztosítására, amelyek a kockázat szintjét csökkentik.
- **Nem elfogadható szintű** veszélyeztetettséget jelent, ha a lakóterületen a halálozás egyéni kockázata meghaladja a 10^{-5} esemény/év értéket. Ha a kockázat a településrendezési intézkedéssel nem csökkenthető, a hatóság kötelezi az üzemeltetőt a tevékenység korlátozására vagy megszüntetésére.

A 6.5.1.1.-s ábra a Tiszaújváros Telephely egyéni kockázatát ábrázolja.



6.5.1.1. ábra Tiszaújváros Telephely egyéni kockázata

	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-3}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-4}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-5}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-6}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-7}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-8}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1.10^{-9}/\text{év}$

A Tiszaújváros Telephely egyéni kockázata elfogadható szintű veszélyeztetettséget jelent. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következtében történő halálozás egyéni kockázata a lakóterületen nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket.

6.5.2. Társadalmi kockázat

A társadalmi kockázat utal a valódi veszélyre a telephelyen belüli személyekre és a telephelyen 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 telephelyen 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, népesség 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 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 társadalmi kockázat számításakor figyelembe vett személyek a 6.5.2.1 és a 6.5.2.2 táblázatban szerepelnek.

6.5.2.1 táblázat A Tiszaújváros Telephely területén tartózkodó külső vállalatok

Sz.	Vállalat neve	Tevékenység	Átlaglétszám		
			délelőtt	délután	éjszaka
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					

6.5.2.2 táblázat A Tiszaújváros Telephely környezetében tartózkodó személyek

Sz.	Környezet	Létszám		
		délelőtt	délután	éjszaka
1.				
2.				
3.				
4.	Oszlár	39 fő/km ² (0,7*55 fő/km ²)	39 fő/km ² (0,7*55 fő/km ²)	55 fő/km ²
5.	Tiszapalkonya	75 fő/ km ² (0,7*107 fő/km ²)	75 fő/ km ² (0,7*107 fő/km ²)	107 fő/ km ²

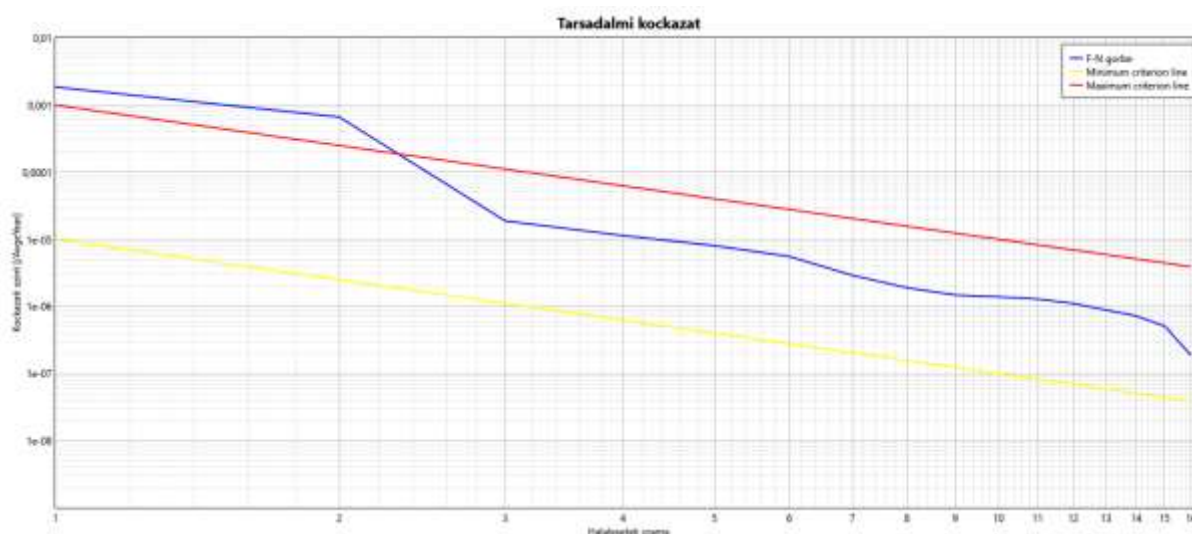
A 6.5.2.1 táblázatban szereplő vállalatok elhelyezkedése a G1 sz. mellékletben, a 6.5.2.2 táblázatban szereplő személyek elhelyezkedése pedig a G2 sz. mellékletben szerepel.

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

A társadalmi kockázat két változat esetében lett meghatározva:

1. A kockázat számításakor figyelembe lett véve valamennyi külső vállalat munkavállalója, akik a MOL Nyrt. Tiszaújváros Telephelyen tartózkodnak.
2. Ugyanúgy, mint az 1. pont, de ki lettek zárva azon vállalatok munkavállalói, akiket 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2 pontja értelmében a társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül lehet hagyni. A társadalmi kockázat számításakor figyelmen kívül lettek hagyva a tankautó sofőrök is, tekintettel arra, hogy valamennyi tankautó sofőr rendelkezik a tankautó vezetéséhez szükséges vizsgával, a telephelyen megkapják a belépéshez szükséges oktatást, a tankautó töltő területén csak behajtási engedély birtokában végezhetik a tankautó töltését.

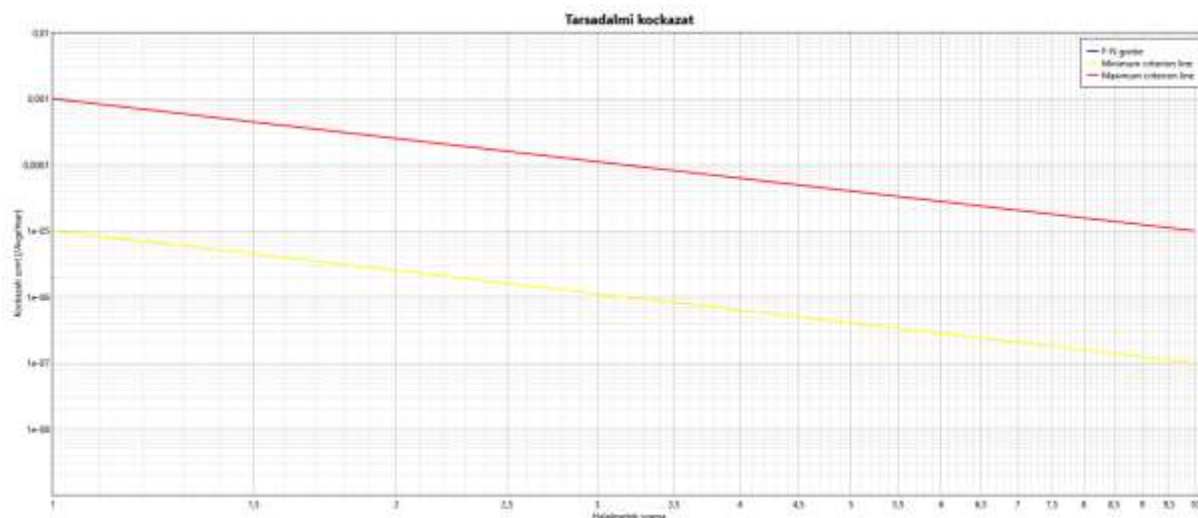
A 6.5.2.1. ábrán az a társadalmi kockázat van ábrázolva, amikor figyelembe van véve az üzem területén lévő valamennyi külső vállalat munkavállalója (1. változat).



6.5.2.1. ábra Tiszaújváros Telephely társadalmi kockázata – valamennyi külső vállalat munkavállalójának figyelembe vétele esetén

Az F-N görbe a nem elfogadható tartományban helyezkedik el. Megállapítható, hogy a MOL Tiszaújváros Telephely társadalmi kockázata a telepen tartózkodó valamennyi külső vállalat munkavállalójának figyelembe vétele esetén nem elfogadható.

A 6.5.2.2. ábrán az a társadalmi kockázat van ábrázolva, amikor a számításból ki vannak zárva a vállalatok munkavállalói, valamint a tankautó sofőrök (2. változat).



6.5.2.2. ábra Tiszaújváros Telephely társadalmi kockázata - a figyelmen kívül hagyott munkavállalók esetében

Az F-N görbe a figyelmen kívül hagyott munkavállalók esetében a feltételek nélkül elfogadható tartományban helyezkedik el. Megállapítható, hogy a Tiszaújváros Telephely társadalmi kockázata feltételek nélkül elfogadható.

6.6. Tűz esetén keletkező égéstermékek

6.7. Hatások értékelése a természeti környezetre

6.7.1. Az EAI értékek meghatározása

7. A VÉDEKEZÉS ESZKÖZRENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA

7.1. Veszélyhelyzeti vezetési létesítmények

Üzemi irányítótermek

A folyamatok irányítása, ellenőrzése és döntően a beavatkozás, az üzemi irányítótermekből történik.

Alapvető funkciójuk a normál üzemvitel biztosítása, felügyelete, de természetesen a vészhelyzeti irányítás feladatait is ellátják. Az elzárkózásra, és vészhelyzeti tartózkodásra általában az üzemi tartózkodó helyiségek lettek kijelölve.

Diszpécser Szolgálat (továbbiakban DSZ)

Rendkívüli esemény bekövetkeztekor az adott létesítmény (üzem) helyszínén tartózkodó vezetője (műszakvezető) értesíti DSZ-t, megadva minden olyan információt, amelyek a további intézkedéshez elengedhetetlenül szükségesek. (Mi történt? Emberélet van-e veszélyben? Milyen további veszélyhelyzet állhat elő? Milyen segítségre, vagy további intézkedésre van szükség? stb.).

DSZ a Riasztási Szabályzatban foglaltaknak megfelelően elvégzi a továbbriasztásokat, illetve megteszi a további, veszélyelhárításhoz szükséges intézkedéseket.

DSZ a nap 24 órájába folyamatosan működik.

DSZ elérhető a telephelyen belül URH rádión, vagy telefonon:

Olajos telefonvonalon 41-345, vagy 41-900;

vagy mobil telefonon +36-49-541-345, vagy +36-20-9377-555.

Havaria helyiség – (a Mentési Törzs felállítása)

Erre a célra az ATT (Automatikus Tankautó Töltő) irodaépületében kialakított helyisége áll rendelkezésre, ahonnan a Telephely bármely pontjával kapcsolatot lehet teremteni telefon segítségével. Ide futnak be a különböző, elhárításban résztvevő szervezetek információi. Veszélyhelyzet esetén, - elhelyezésénél fogva - DSZ közvetlen kapcsolatban van a Mentési törzsszel (A Mentési törzs folyamatos URH kapcsolatban van az Operatív irányító törzsszel, az Energiaszolgáltató szervezettel, Fegyveres Biztonsági Őrséggel.).

7.2. A vezetőállomány veszélyhelyzeti értesítésének eszközszerkezete

A MOL Logisztika vezetőállományának riasztási rendje a Belső Védelmi Terv vonatkozó fejezetében, a rendelkezésre álló eszközök a jelen BJ 5.2.6. Híradó rendszerek fejezetében szerepel.

Az alábbi ábra a riasztások lehetséges módozatait mutatja.

Az észlelő személy pl. ezek közül választhat, de értelemszerűen nem fog élni minden lehetőségével.

7.2.1. ábra: A riasztások lehetséges módozatai

7.3. Az üzemi dolgozók veszélyhelyzeti riasztásának eszközszerrendszere

Riasztás: A veszélyhelyzetre figyelmeztető és annak elhárítására mozgósító felhívás, ill. szirénahang.
Riasztó eszköz: **Hangjelző sziréna és hangos bemondó**

7.4. A veszélyhelyzeti híradás eszközei és rendszerei

Tiszaújváros Telep

A Diszpécser szolgálat elérhető a telephelyen belül URH rádión, vagy telefonon:

Olajos vonalról 41-345, 41-900;

Külső telefonhálózatról: 06-49-541345, 06-20-937-7555

Vasútüzem

A vasútüzem műszakvezetője elérhető Olajos vonalról 41970, vagy mobiltelefonon 06703776010

A Diszpécserszolgálat elérhető a telephelyen belül URH rádión, vagy telefonon:

Olajos vonalról 41345, 41900;

Külső telefonhálózatról: 06-49-541345, 06-20-937-7555

A résztvevők elérhetőségét az alábbi eszközök szolgálják:

Az URH rendszert négy éve egy trónkölt rendszer váltotta fel. A változást csak a rádiókon folytatott beszélgetések központi rögzítése/archiválása jelenti.

A telep rendelkezik RB-s kivitelű trónkölt rádiókkal, valamint 2 db. Airbus ADS TH9 Tetra típusú kézi EDR rádióval, amelyek a FER Tűzoltóság hírközpontjában vannak elhelyezve. Minden reggel 8-9 óra között a FER létesítményi tűzoltóság részt vesz a B-A-Z Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság műveletirányítása által kezdeményezett rádiópróbán.

A Diszpécserszolgálat elérhető a telephelyen belül URH rádión, vagy telefonon:

Olajos telefonvonallal: 41-345, 41-900

Külső telefonhálózatról: 06-49-541345, 06-20-937-7555

Az elérhetőséget az alábbi eszközök szolgálják:

- IP telefonrendszer, saját MOL telefonhálózat,
- mobiltelefon készülékek,
- robbanás biztos kivitelű URH adó-vevő készülékek,
- EDR rádiók
- e-mail,
- SMS küldési lehetőség.

A telepi diszpécserknél az elérhetőséget biztosító „diszpécser-telefonrendszer” működik. Megoldott az „egy gomb elérhetőség”.

Vezetékes hírközlés

A MOL Nyrt. Tiszaújváros Telep létesítményeinek távbeszélő szolgáltatását három, egymástól független telefonközpont biztosítja 500 db, valamint 90 db analóg és digitális

mellékállomásokkal, valamint szinte korlátlan IP rendszerű állomással. Rendszereik párhuzamosan működnek.

Vezeték-nélküli hírközlés (URH rendszer, mobiltelefon készülékek)

Konvencionális rádiórendszer került kiépítésre, mely 2 frekvenciasávban biztosít kommunikációt. Ezek UHF és VHF sávokban valósulnak meg, összesen 5 szimplex, valamint 1 db duplex csatornán. A szimplex csatornákon a különböző technológiai felhasználók függetlenül tudnak a számukra kijelölt csatornán kommunikálni. Ezen felül mind az UHF, mind a VHF sávban ki van jelölve egy-egy csatorna havária üzemmódra, mely esemény bekövetkeztekor ezt a csatornát használva a rendszer valamennyi alkalmazója kommunikálhat egymással.

A telepített állomások a Tiszaújváros Telep Diszpécser, valamint az egyes technológiai irányító központokban kerültek kiépítésre.

Az állomások jogosultsági rendszerben működnek. Ez a szigorú jogosultsági rendszer teszi lehetővé a „diszpécser telefon-rendszer” kialakítását, amely közvetlen elérhetőséget biztosít a technológiai üzem – üzemirányítás – központi diszpécsterszolgálat között.

A diszpécsterszolgálat által bonyolított telefonos forgalmazások hangrögzítése folyamatosan biztosított Avaya IP500 V2 R9.1 kommunikációs rendszeren belüli Avaya ContactStore eszköz által.

Mobiltelefon készülék minden munkavállaló számára biztosított.

Az állomások jogosultsági rendszerben működnek. Ez a szigorú jogosultsági rendszer teszi lehetővé a „diszpécser telefon-rendszer” kialakítását, amely közvetlen elérhetőséget biztosít a technológiai üzem – üzemirányítás – központi diszpécsterszolgálat között. Ez a diszpécser telefon-rendszer az egyik legfontosabb eszköze a védekezésnek.

A diszpécsterszolgálat által bonyolított telefonos forgalmazások hangrögzítése folyamatosan biztosított Avaya IP500 V2 R9.1 kommunikációs rendszeren belüli Avaya ContactStore eszköz által.

Tömeges értesítés biztosított az Exchange szerver SMS szerver szolgáltatása.

7.5. Érzékelő és védelmi rendszerek

Tiszaújváros Telep

A telep egész területére kiterjedő **tűzjelző rendszer** működik.

A szénhidrogén-gázok szabadba jutását **telepített érzékelők** (CH, H₂S, H₂) figyelik és jelzik a frekvenciáltabb területeken.

A Katasztrófavédelem által telepített MOLARI rendszer.

Irodaépületekbe, műszertermekbe (ahol számítógépes folyamatirányítás működik) telepített **füstérzékelők** épültek.

A katasztrófa elhárítást és az élet megóvását telepített **kihangosító- és riasztó rendszerek** segítik.

A technikai működés biztonságát magas szintű **irányítástechnika és automatizáltság** szolgálja.

Vasútüzem

A MOL Logisztika Tiszaújváros telephely egész területére kiterjedő **tűzjelző rendszer** működik.

A szénhidrogén-gázok szabadba jutását **telepített érzékelők** (CH, H₂S, H₂) figyelik és jelzik a Hosszhidas lefejtőn, a Cseppfolyós gáz fejtőn és a Ponttöltőn.

A Vasútüzem összes épületébe telepített **füstérzékelők** épültek. A töltő és lefejtő helyeken pedig lángérzékelők is telepítésre kerültek,

A Vasútüzem része a Tiszaújváros Telep által működtetett MOLARI rendszernek. A Telep rendszerének részeként a katasztrófa elhárítást és az élet megóvását telepített **kihangosító- és riasztó rendszerek** segítik.

A technikai működés biztonságát magas szintű **irányítástechnika és automatizáltság** szolgálja.

7.5.1 táblázat A telepen telepített érzékelők

Beépítési hely	Mennyiség [db]	Kalibrálás	Jelzési érték
Vasútüzem C4 töltő-lefejtő	5	Propán	ARH 20,40 %
Vasútüzem Ponttöltő	3	Propán	ARH 20,40 %
Vasútüzem Hosszhidas töltő	12	Propán	ARH 20,40 %
Gázolaj-kénmentesítő*	4	Hidrogén	ARH 20,40 %
Gázolaj-kénmentesítő*	4	Kén-hidrogén	10 ppm
Gázolaj-kénmentesítő*	11	Propán	ARH 20,40 %
Claus üzem*	2	Propán	ARH 20,40 %
Claus üzem*	2	Kén-hidrogén	10 ppm
MTBE üzem	10	Propán	ARH 20,40 %
Tárolási üzem 5009-10	4	Propán	ARH 20,40 %
Benzin szivattyútér	2	Propán	ARH 20,40 %
Tárolási üzem 20013-18	18	Propán	ARH 20,40 %
Tárolási üzem 80001-2	8	Propán	ARH 20,40 %
C4 tárolótér	18	Propán	ARH 20,40 %
Szennyvízátemelő	2	Metán	ARH 20,40 %
Hulladékégető	1	Propán	ARH 20,40 %

megj. *: az üzemrész leállításával funkciójukat veszítették

7.6. A végrehajtó szervezetek védőeszközei és eszközei

7.6.1. A kárelhárításba, mentésbe bevonható eszközök, anyagok

7.6.1.1. Az üzemi tulajdonban lévő nem beépített tűzoltó eszközök

A MOL Logisztika Tiszaújváros területén az alábbi tűzoltó készülékek vannak elhelyezve:

Tűzoltó készülék elhelyezési helye	Tűzoltó készülék típusa	Mennyiség [db]
Tankautó töltő	Firestop 12 kg por	11
	Firestop 6 kg por	1
	Gloria 12 kg por	1
	Gloria 50 kg por	3
	Ifex 50 kg por	1
	Maxima 12 kg por	2
	Protex 6 kg por	4
	Rollexco 12 kg por	6
	5 kg CO ₂	1
Vasútüzem	StFlorian 6 kg por	1
	Bavaria 12 kg por	1
	Fémtech 50 kg por	6

Tűzoltó készülék elhelyezési helye	Tűzoltó készülék típusa	Mennyiség [db]
	Firestop 12 kg por	59
	Gloria 12 kg por	2
	Ifex 12 kg por	2
	Kodretta 5 kg CO ₂	1
	Maxima 50 kg por	4
	Maxima 2 kg CO ₂	2
	Maxima 12 kg por	1
	Victoria 6 kg por	1
Tartálpark	Firestop 12 kg por	114
	Firestop 6 kg por	5
	Glória 12 kg por	89
	Glória 50 kg por	43
	Glória 5 kg CO ₂	1
	Glória 6 kg por	1
	Ifex 50 hab	3
	Ifex 12 kg por	73
	Maxima 2 kg CO ₂	9
	Maxima 5 kg CO ₂	5
	Rotex 12 kg por	1
	Victoria 12 kg por	5
Távvezeték üzemeltetés központ	Bavaria 6 kg por	2
	Cervinka 1 kg por	3
	Cervinka 2 kg por	1
	Elzett 20 kg CO ₂	4
	Gloria 2 kg por	1
	Gloria 5 kg CO ₂	1
	Gloria 6 kg por	44
	Ifex 50 l hab	1
	Ifex 9 l hab	5
	Kodretta 2 kg CO ₂	5
	Kodretta 5 kg CO ₂	8
	Maxima 1 kg por	1
	Ogniochron 1 kg por	1
	Protex 6 kg por	5
	Victoria CO ₂ 5 kg	4

7.6.1.2. Kárelhárítási anyagok, eszközök

A kárelhárításban a FER Tűzoltóság – szolgáltatási szerződés keretében – a nála rendszeresített eszközökkel vesz részt.

7.6.1.3. Szaktechnikai eszközök

A FER Tűzoltóság Kft és vállalati tűzoltók technikai eszközei, felszerelései és anyagai:

Megnevezés	Mennyiség [db]	Felelős megőrző	Megjegyzés
WLA 7000 Habkonténer	4	FER Tűzoltóság Kft.	Folyadéktűzok oltására
ULF 4000/2000/2000 típ. Tűo. gépj.	1	FER Tűzoltóság Kft.	Üzemi tüzek kombinált oltására
ULF 4000/1000/1500 típ. Tűo. gépj.	1	FER Tűzoltóság Kft.	Üzemi tüzek kombinált oltására
SLF 10800 típ. habbaloltó gépj.	2	FER Tűzoltóság Kft.	Folyadéktűzok oltására

Megnevezés	Mennyiség [db]	Felelős megőrző	Megjegyzés
WLAr 20 tip. műszaki mentőkont.	1	FER Tűzoltóság Kft.	Műszaki balesetek elhárítása
WC 8000 tip. Vízz szállító konténer	1	FER Tűzoltóság Kft.	Üzemi tüzek kombinált oltására
PLA 4000 HD Por konténer	1	FER Tűzoltóság Kft.	Üzemi tüzek kombinált oltására
MP 18000 típ. oltóközpont	1	FER Tűzoltóság Kft.	Folyadéktüzek oltására
Vegyí mentő konténer	1	FER Tűzoltóság Kft.	Műszaki, vegyi balesetek elhárítása, tömlőszállítás
Teher konténer	1	FER Tűzoltóság Kft.	Szállítási feladatok ellátására
Légzőbázis konténer	1	FER Tűzoltóság Kft.	Tűzoltás vezetési feladatok ellátása
Veszélyes folyadék szállító konténer	1	FER Tűzoltóság Kft.	Veszélyes anyagok káreseteinek felszámolásához
Bronto Skylift F46 RPX Magasból mentő gépj.	1	FER Tűzoltóság Kft.	Magasból történő mentési és oltási feladatok végzése
Konténer szállító gépjármű	4	FER Tűzoltóság Kft.	Konténerek univerzális szállítására
ALCO MZVS 30000 Hab-víz ágyú	1	FER Tűzoltóság Kft.	Folyadéktűz oltására
Gázoszlató utánfutó	1	FER Tűzoltóság Kft.	Gázfelhő hígítása, oszlatása

Oltóanyag:

Tárolási hely	Por/mennyiség [kg]	Habanyag/mennyiség [l]	Megjegyzés
FER Tűzoltóság Kft.	Totalit-S 80/2 725		raktárban
FER Tűzoltóság Kft.		Sthamex 1%/11.000	raktárban
FER Tűzoltóság Kft.		Stamex F15 / 7.000	raktárban
FER Kft. Beavatkozó járművekben	AP-200/ 4 000	Sthamex 1%/21.000	Tengelyen
FER Kft. Beavatkozó járművekben	Totalit-S 80/3 500	Sthamex F-15/2.000	Tengelyen
FER Kft. Beavatkozó járművekben		Fleb 70 / 2 600	Tengelyen
FER Kft. Beavatkozó járművekben		Solvenseal 3%/16 500	

Telepíthető ágyúk

Crossfire 4500 l/min

10 db

FER Tűzoltóság Kft.

7.6.2. Védőeszközök

A telep területén a lángálló-antisztatikus védőruha viselése kötelező.

A Logisztika szervezet munkavállalóira vonatkozó egyéni védőeszköz, védőital és tisztálkodási esz-közök juttatásának rendjét, az eszközök használati szabályait a HSE_1_G7.1.1_LOG_1_MOL1.1 utasítás tartalmazza.

Védőeszközt kell használni minden olyan esetben, amikor azt az üzemi sajátosságoknak megfelelően a fenti szabályzat előírja.

Egyéb védőeszközök:

Megnevezés	Mennyiség [db]	Fellelhetőség
Nehéz hővédő ruha Excalor B3S	8	FER Tűzoltóság Kft.
„A” típusú gázvédő ruha (Auer - Vautex)	8	FER Tűzoltóság Kft.
Gázkoncentráció-mérő műszerek		
Honeywell BW5 PID	6	FER Tűzoltóság Kft.
DRAGER X-Am 5600	5	FER Kft. Gázmentők
DRAGER X-Am 2500	35	FER Kft. Gázmentők
DRAGER X-AM 2000	2	FER Kft. Gázmentők
Légzésvédők		
Drager FPS 7000 álarc	82	FER Tűzoltóság Kft.
Drager TSS 7000	22	FER Tűzoltóság Kft.
AUER Ultra Elite álarc	54	FER Tűzoltóság Kft.
AUER AIRMAX	31	FER Tűzoltóság Kft.
AUER BD-73	1	Vasútüzem
Drager PA 54 tip	2	Vasútüzem
Drager PA 54 tip	2	Tárolótér

Megnevezés	Mennyiség [db]	Tárolás helye
Eü ellátás eszközei		
Sürgősségi orvosi táska komplett	1	Telep orvosi szoba
Hordágy	1	Mentő gk
O2 palack + reduktor	1	
Nebulizátor EH	1	
Water-jel (karra, arcra, testre)	3	
Lapáthordágy	1	
Vákuum matrac	1	
Orvosi táska komplett	1	
Reanimációs táska komplett	1	
Havária hátizsák (volumenpótló táska) komplett	1	
Kötszeres táska komplett	1	
Izolációs takaró	5	
Nyakrögzítő	3	
Pneumatikus sínkészlet	1	
Krámer sínek (50-70-100 cm)	3	
Mentési feladatok során a rendelkezésre álló gépjárművek		
Mentőgépkocsi Citroen Jumper	1	Tiszaújváros Affidea központ

8. BIZTONSÁGI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER

A MOL Nyrt. 2016.01.01. hatállyal egységes Biztonsági Irányítási Rendszert (a továbbiakban: MOL BIR) vezetett be az M6 számú mellékletben csatolt „Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés rendszere” (M6 melléklet – 3. melléklete) című MOL operatív szabályzat (a továbbiakban: Seveso LOR) hatályba léptetésével. A teljes körű katasztrófavédelmi jogszabályi megfelelés a Seveso LOR valamint szintén az M6-es számú mellékletben csatolt „Felkészülés és reagálás vészhelyzetekre” (továbbiakban: ER LOR – M6 melléklet – 4. melléklete) MOL operatív szabályzat egymást kiegészítő alkalmazásával teljesül.

8.1. Biztonsági Irányítási Rendszer felépítése

8.2. MOL BIR felépítése, a követelmények teljesülése

8.2.1. Biztonságpolitika

8.2.2. Személyzet és szervezeti felépítés

8.2.3. Veszélyek azonosítása, kockázatelemzés

8.2.4. Üzemeltetés ellenőrzése, üzemeltetési normák

8.2.5. Változások kezelése

8.2.6. Vészhelyzeti/védelmi tervezés

8.2.7. Biztonsági teljesítmény nyomon követése

8.2.8. Auditok, vezetőségi átvizsgálások

8.2.9. Nem várt események kivizsgálása és tanulságok levonása

9. ÖSSZEFOGLALÁS

A biztonsági jelentés fő célja azonosítani a veszélyeket – kiváltó eseményeket, melyek következménye a veszélyes anyagok kiömlése, értékelni a potenciális súlyos balesetek hatásait az emberi életre és egészségre, környezetre és a környező berendezésekre. A kockázati források esetében baleseti eseménysorok azonosítása történt meg és azon események meghatározására került sor, melyek következményei kimerítik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek fogalmát.

A Tiszaújváros Telephely **egyéni kockázat** értéke a lakóterületen nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket. A telep egyéni kockázata tehát **feltételek nélkül elfogadható**.

A Tiszaújváros Telephely **társadalmi kockázata** a feltétel nélkül elfogadható kockázat határa alatt van. Ez azt jelenti, hogy az $F < (10^{-5} \times N^{-2})$ 1/év tartományba esik, ahol $N \geq 1$. Tehát a Tiszaújváros Telephely társadalmi kockázata **feltétel nélkül elfogadható**.

FELHASZNÁLT IRODALOM