



NYILVÁNOS VÁLTOZAT

KOCKÁZATÉRTÉKEZÉS

CSURGÓ SZIVATTYÚÁLLOMÁS, MOL Nyrt.

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

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

Megbízott képviselő: Ing. Milan Fillo
Igazgatósági tag és igazgató
VÚRUP, a.s.

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

**Veszélyes ipari
védelmi ügyintéző:** Garami Tamás
Tűzvédelem és folyamatbiztonság szakértő,
MOL FF&EBK

Csurgó, 2020. március

BEVEZETÉS

A MOL Nyrt. Csurgó szivattyúállomás Kockázatértékelése arra a tényre való tekintettel készült, hogy a szivattyúállomás területén 15000 m³-es, a csővezetékes kőolajszállításához tartozó technológiai tartály, valamint kétállásos tankautó lefejtő létesítése tervezett a hozzájuk tartozó (illetve a meglévő csővezetékes szállítás rendszeréhez csatlakozó) technológiai berendezésekkel (szivattyúk, szűrők stb.). A Csurgó szivattyúállomás az 15000 m³-es technológiai tartály létesítését követően felső küszöbértékű üzem lesz.

1 VESZÉLYES ANYAGOK LEJTÁRA

A 2011. évi CXXVIII. törvény 3.§-a 26. pontjának értelmében veszélyes anyag meghatározása a következő: 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 az 1.1. es táblázatban vannak feltüntetve. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos további adatokat a biztonsági adatlap tartalmaz.



Kidolgozta: VÚRUP, a.s.

1.1. táblázat A telepen jelen lévő veszélyes anyagok jegyzéke

Sor-szám	Anyag-megnevezés	CAS-szám	Veszélyességi osztály(ok) ¹⁾	H-mondat ²⁾	ADR szerinti osztályozás - UN	Anyag-mennyiség [t]	Halmaz-állapot	Jellemzők					Toxikus tulajdonságok
								Lobbaspont [°C]	Gyulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARH/FRH [H. %]	Gőznyomás	
1.	Kőolaj	8002-05-9	P5.a, E2	224-304-319-336-350-373-411	1267	15 000	cseppfolyós	20	280	100 - 275	1,3 – 7,1	10 kPa 50°C-on	Vízi oldhatóság: > 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.

2 A VESZÉLYES ANYAGOKKAL FOGLALKOZÓ ÜZEM BEMUTATÁSA

2.1 Általános bemutatás

A csurgói szivattyúállomás feladata az Adria kőolaj távvezetékén Horvátország felől érkező kőolaj továbbítása a MOL Nyrt. Dunai Finomítója (Százhalombatta) felé. A szivattyúállomás 1979.-ben épült. Az Adria kőolaj távvezeték a horvátországi Omisalj olajkikötőből indul, ahonnan 277 km-en keresztül horvát területen halad a magyar-horvát határ felé. A kőolajvezeték az országhatárt Berzencénél lépi át. A csurgó szivattyúállomáson elhelyezett távvezeteki szivattyúkkal történik a kőolaj távvezeték történő továbbítása a 190 km távolságra lévő százhalombattai Dunai Finomítóba. Az Adria kőolaj távvezetékén lehetőség van kétirányú (Horvátország irányába történő) szállításra is.

A csurgó szivattyúállomás külön bekerített területen helyezkedik el Csurgó és Berzence között húzódó 6801 számú út mellett. A csurgói szivattyúállomás területén a Virje - Csurgó kőolaj távvezeték szakasz csöngörény-fogadója, valamint a Csurgó - Százhalombatta kőolaj távvezeték szakasz csöngörény indítója helyezkedik el.

MOL Nyrt. stratégiai céljaival összhangban célul tűzte ki a HHE-Fárimajor/Jánosmajor és HHE-Lakocsa Főgyűjtőről származó hazai kitermelésű kőolajtételek átvételét. A termelői térség közelében húzódik az Adria nemzetközi kőolajvezeték és annak egyik jelentős technológiai egysége a Csurgó szivattyúállomás. A kitermelőhelyekről újonnan kialakításra kerülő csővezetékén, illetve közúton érkező kőolaj technológiai célú tárolására egy 15000 m³ névleges tárolókapacitású földfeletti, belső úszótetős, állóhengeres acéltartály kerül telepítésre. A kitermelőhelyekről közúton beérkező kőolaj lefejtésére kétállásos lefejtő tervezett.

2.2 A tevékenységek bemutatása

2.2.1 Szivattyúállomás

A Csurgó szivattyúállomás, mint nyomásfokozó szivattyúállomás üzemel. Működésének feltétele a D→É irányú kőolajszállítás, azaz Omisalj-Sisak-Százhalombatta irányú.

Csurgó szivattyúállomáson 4 db villamos meghajtású távvezeteki szivattyú van beépítve. A szivattyúk sorosan vannak kapcsolva, egyidejűleg maximum 3 db szivattyú üzemelhet. A szivattyúállomás állomásvezérlő rendszerrel és rendszer felügyelettel van ellátva.

2.2.2 15 000 m³-es tartály

A kitermelőhelyekről érkező kőolaj technológiai célú tárolására egy 15 000 m³ névleges tárolókapacitású földfeletti, állóhengeres, belső úszótetős acéltartály kerül telepítésre.

2.2.2.1 Fő tartályelemek konstrukciós kialakítása

Tartály és védőgyűrű palást

A tartály és védőgyűrű palástok különböző, alulról felfelé csökkenő falvastagságú lemezből készülnek. A tartály és védőgyűrű köpenyek acél alapgyűrűkön támaszkodnak a beton alapra. A védőgyűrű köpeny felső élét a szélnyomásból adódó alakváltozások megakadályozására elsődleges szélmerevítő gyűrűvel látják el. Mindkét köpenyen az alaktartósság biztosítására másodlagos szélmerevítőket, másodlagos merevítőgyűrűket építenek be. A köpenyöveket

egymáshoz tompavarratos kötéllel rögzítik. A védőgyűrű palástra esővető gallér kerül kialakításra.

Tartályfenék

A köpeny alátámasztására fenékperemgyűrű szolgál. A fenékperemgyűrűk sík alapon való egyenletes felfekvése érdekében a fenék lemeztáblái egymáshoz és a fenékperemgyűrűhöz, illetve a fenékperemgyűrű szegmensek egymáshoz tompavarratokkal kapcsolódnak. A tartály dupla fenékrendszerrel kerül kialakításra, így a tartály dupla fenék szerkezete alsó – felső fenékkel rendelkezik.

Tartálytető

A tartályon merevített forgáskúp alakú tető kerül kialakításra. A tetőszerkezet a tartálytérben belül helyezkedik el. A tartály tetőlemeze fedélszerkezetre ül rá, a fedélszerkezet a tartály palástjához csatlakozik. A kúp alakú merevítő önhordó szerkezetű, gyengített tartálytető – tartálypalást csatlakozással rendelkező repülőtető, kúpszöge $9,3^\circ$.

A kúp alakú merevítő tartószerkezete egyenes főtartókból, a tetőcsúcson elhelyezett koronagyűrűből, a főtartókat összekötő gyűrű irányú tartókból, egymástól 90° -ban elhelyezkedő merevítő rácsokból és az egész tetőt alátámasztó, a tartálypaláston körbefutó támasztógyűrűből áll. A tartálytető szélén körjárda és körkorlát fut végig. A tetőn elhelyezett légzőcsomak ellenőrzésére és kezelésére egy korláttal ellátott járófelület vezet a tető szélétől a koronagyűrűig.

Úszótető

A párolgási veszteségek csökkentésére, valamint a robbanásveszély- és levegőszennyezés minimalizálására a tartályt kettős tömítésű belső acél úszótetővel láttuk el. A belső úszótető szerkezete membrán lemezes kivitelű, anyaga acél. Az úszótető felül nyitott szegmensekre osztott gyűrűből, a gyűrűstér között elhelyezkedő radiális irányú falakkal szekciókra osztott membránból és a gyűrűtér és a tartálypalást közötti tömítettséget biztosító kettős tömítésű párazáró zárszerkezetből áll. A belső úszótető állítható csőlábakon ül fel. Az úszótető elfordulását úszótető vezető akadályozza meg. A vezetőcső az úszótető vezetőgörgők általi megvezetésén túl védőcsőként szolgál a szintmérő, átlaghőmérő műszerek számára, melyek OMH hitelesítő csomópontok. Az úszótető elektrosztatikus feltöltődésének kiegyenlítésére 2 db földelőkábel szolgál. Az összeszerelt belső úszótető szerkezet üsztatási próbáját a tartály vízfeltöltésekor kell végezni. Az úszótető szélén található gyűrűstér belső fala egyben habgátként is szolgál, így tűz esetén a tartályba bevezetett oltóhab először a gyűrűsteret tölti meg, elárasztva az úszótető tömítő zárszerkezetét is (itt a legnagyobb a tűz valószínűsége). Az úszótető akkor is üszóképes marad, ha esetlegesen a teljes felületét elárasztja az oltóhab.

Tartály lefejtő szivattyúk

2.2.3 Tartálykocsi lefejtő

A beszállított kőolaj mennyisége a kitermelési kapacitását figyelembe vételével napi 48 tartályautó lefejtését teszi szükségessé. A folyamatos üzemmenet alatt jelentkező karbantartási feladatok elvégzése mellett ez 2 db lefejtő állással biztosítható.

3 SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS KOCKÁZATÉRTÉKELÉSÜK

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.) Kormány rendelettel összhangban készült.

3.1 A létesítmények kiválasztása

A telep nagyságára való tekintettel valamennyi kockázatos létesítmény elemezve volt, ezért nem volt szükséges a CPR 18E módszertan alkalmazása ezért a berendezések kiválasztása tekintetében nem volt szükség a CPR 18E módszertan alkalmazására.

3.2 Az eseménysorok specifikációja és leírása

A CPR 18E módszer ajánlásai alapján egy létesítménytípust több reprezentatív baleseti eseménysor jellemez. A reprezentatív baleseti eseménysorok kiválasztása konzervatív eljárásról alapszik. A kiválasztott eseménysorokat a következő rész tartalmazza. A 3.2.1.-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 3.3.-as fejezetben található külön-külön minden értékelte forrásra vonatkozóan.

3.2.1. táblázat A reprezentatív eseménysorok jegyzéke

Forrás megnevezése	Jel.	Reprezentatív baleseti eseménysor
15 000 m ³ -es tartály	A1	Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe
	A2	Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe
	A3	Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe
	A4	Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe
Tankautó lefejtő	B1	Kőolaj azonnali kiömlése
	B2	Kőolaj folyamatos kiömlése

3.3 Hibafa-, eseményfa-elemzés és a következmények értékelése

A jelentésnek ez a része a 3.2.1.-es táblázatban szereplő baleseti eseménysorok előfordulási valószínűségének és a következményeinek értékelését tartalmazza.

Minden egyes elemzés bevezetőjében grafikusán ábrázoltak az elemzett létesítmények. Utána következik a létesítmény leírása a kezdeti alapesemény részletes leírásával együtt. A következő lépés bemutatja a hibafát. 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, lökéshullám illetve a toxikus diszperzió hatótávolsága külső kihatásként van számszerűsítve. A hatótávolság a következmények kártyájába van bejegyezve. A legnagyobb hatótávolság grafikus ábrázolására is sor került.

3.3.1 Hibafaelemzés

A valószínűség elemzés menete több összefüggő lépésen alapul:

- azon üzemzavarok és a kezdeti események azonosítása, amelyek a kiváltó esemény feltételezhető baleseti eseménysorához vezetnek,
- a hibafák szerkesztése az egyes baleseti eseménysorok részére, a hibafa csúcseseménye az eseményfa kiváltó (kezdeti) eseménye,
- az kiváltó események valószínűségi adatainak gyűjtése és feldolgozása (gyakoriság, valószínűség),
- a kiváltó esemény előfordulási gyakoriságának számszerűsítése,

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

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

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

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

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

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

A következő veszélyes technológiai létesítményrészek és berendezések kiválasztására került sor:

A. 15 000 m³-es tartály

B Tankautó lefejtő

Ezután a baleseti eseménysorok meghatározása következett.

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

3.3.3 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 üzetrészleget jelenti (CSSZ – Csurgó szivattyúállomás),

YY – a kiválasztási módszer alkalmazásának keretén belül meghatározott, 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:

XXYY-MMMM-NNNA,

ahol

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

MMMM - jelöli a berendezést a tervrajz alapján (pl. 15000),

NNNN - jelöli a berendezés fajtáját az osztályozás alapján (pl. 3612 – külső védő burkolattal ellátott tartály)

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

A teljes kód egy meghibásodásra például lehet a következő: CSSZ-15000-3612A. Meghibásodást jelöl a Csurgó szivattyúállomáson, a 15000 m³-es tárolótartályon, a

meghibásodás típusa a külső védő burkolattal ellátott tartály sérülése, minek következményeként tartalmát elveszti (3612A – a meghibásodás kódja az elfogadott taxonómia alapján).

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

3.3.4 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.

A külső eseményekre vonatkozólag a szakirodalomban az alábbi generikus adatok találhatók:

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

Földrengés

A Csurgó szivattyúállomás nem tartozik abba a zónába, ahol földrengések előfordulásának magas a kockázata. A szakirodalomból vett generikus adatokkal dolgoztunk.

Földcsuszamlás

Ilyen fajta külső esemény előfordulása a Csurgó szivattyúállomás területén nem valószínű. A telep síkságon fekszik, jelentősebb emelkedések nélkül. Ezen okból kifolyólag a földcsuszamlás ki lett zárva a hibafákból.

Áradás

A Csurgó szivattyúállomás területétől a legközelebbi felszíni vízfolyás a kb. 10 km-re délre található Dráva folyó. Nem feltételezzük áradás bekövetkezését.

Járművek ütközése

Az üzemben korlátozott a járművek mozgása. A telepre csak a bejárat kapun keresztül engedéllyel rendelkező járművek juthatnak be. A legnagyobb megengedett sebesség 20 km/h-ra korlátozott. A tankautók a töltőállásokig mehetnek és vissza a kijáráthoz.



Külső tüzeset

A tankautó-lefejtő közelében nincs idegen forrás, amely külső tüzet okozna.

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

- földrengés.

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

A Csurgó szivattyúállomás Kockázatértékelésében az alábbi baleseti eseménysorok lettek értékelve.

A. 15 000 m³-es tartály

- A1 Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe
- A2 Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe
- A3 Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe
- A4 Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

B Tankautó lefejtő

- B1 Kőolaj azonnali kiömlése
- B2 Kőolaj folyamatos kiömlése

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

Hőhatások

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

Nyomáshatások

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

A Kockázatértékelésben a következmények és a kockázat meghatározása esetében a Pécs meteorológiai állomásra vonatkozó meteorológiai adatok voltak figyelembe véve.

A következmények elemzésekor a Kockázatértékelésben nem szerepelnek az Adria kőolajvezeték következményei, tekintettel arra, hogy ezek a következmények szerepelnek a Kőolaj távvezeték Százhalombatta üzemeltetés SKET-ben, viszont az egyéni és a társadalmi kockázatértékeléskor figyelembe lett véve az Adria kőolajvezeték is.

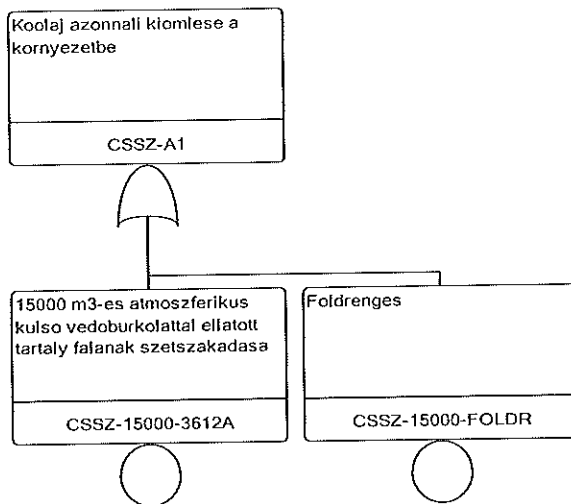
3.3.5.1 A. 15 000 m³-es kőolaj tartály

3.3.5.1.1 A1 – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe

A kőolaj azonnali kiömlése a 15000 m³-es tartályból a környezetbe a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A baleset bekövetkezhet az atmoszférikus tartály belső palástjának, ill. a másodlagos palástjának, védőgyűrűjének sérülése esetében. Az atmoszférikus tartály palástjának és védőgyűrűjének meghibásodásakor, sérülésekor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását a környezetbe.

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612A
Esemény megnevezése:	15000 m ³ -es atmoszférikus külső védő burkolattal ellátott tartály falának szétszakadása
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,00E-7 év ⁻¹ 3612A – Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály - azonnali kibocsátás az atmoszférába
Megjegyzések:	Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-A1 hibafa – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe



A kőolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 5,10E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,10E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	9,80E+01	CSSZ-15000-3612A
2	1,00E-08	1,96E+00	CSSZ-15000-FOLDR

CSSZ-A1 eseményfa – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 10 000 kg) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

CSSZ-A1 eseményfa

CSSZ-A1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
5,10E-07	I			Gőztűz	CSSZ_A1_Gőz	3,32E-08
	0,065			Gőztűz+kései tócsatűz	CSSZ_A1_Gőz+KTócsa	4,29E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A1_KVCE	2,86E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A1_KTócsa	7,15E-08
			0,2			
			0,5	Környezet- szennyezés	CSSZ_A1_0	3,34E-07
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A1		A1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe							
Alapesemény		CSSZ-A1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	alm								
A paraméterek középértéke a kiáramlás után				Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]		-		ARH [tf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]		10000							
A kiáramlás időtartama [s]		azonnali							
Következmények		1,5/F			2,9/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	30,6			31,2				
	ARH	30,7			31,3				
	ARH/2	30,7			31,3				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	30,7			31,3				
	ARH/2	30,7			31,3				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	170			170				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	20			20				
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]			A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	181			195				
	17,5 kW/m²	87			87				
	37,5 kW/m²	Nem éri el			Nem éri el				
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 Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

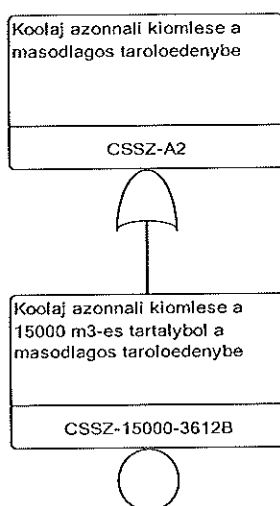
3.3.5.1.2 A2 - Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

A kőolaj azonnali kiömlése a 15000 m³-es tartályból a másodlagos tárolóedénybe (védőgyűrűbe) a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A tartály belső palástjának sérülése esetében nem lehet megakadályozni a kőolaj kiömlését az atmoszférába nyitott másodlagos védő tartályba. A védőgyűrű térfogata úgy van tervezve, hogy a belső tartály teljes térfogatának befogadására alkalmas.

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

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612B
Esemény megnevezése:	Kőolaj azonnali kiömlése a 15000 m ³ -s tartályból a másodlagos tárolóedénybe
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5E-7 év ⁻¹ 3612B – Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartályok – Azonnali kibocsátás a másodlagos tárolóedénybe
Megjegyzések: Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály	

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a **CSSZ-A2 hibafa – Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe**



A kőolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a másodlagos tárolóedénybe 5,00E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,000E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	CSSZ-15000-3612B

CSSZ-A2 eseményfa – Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 10 000 kg) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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.

CSSZ-A2 eseményfa

CSSZ-A2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
5,00E-07	I			Gőztűz	CSSZ_A2_Gőz	3,25E-08
	0,065			Gőztűz+kései tócsatűz	CSSZ_A2_Gőz+KTócsa	4,21E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A2_KVCE	2,81E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A2_KTócsa	7,01E-08
			0,2			
			0,5	Környezet-szennyezés	CSSZ_A2_0	3,27E-07
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A2		A2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe							
Alapesemény		CSSZ-A2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	atm								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]		-		ARH [tf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]		10000							
A kiáramlás időtartama [s]		azonnali							
Következmények		1,5/F		2,9/D					
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	FRH	30,6		31,2					
	ARH	30,7		31,3					
	ARH/2	30,7		31,3					
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	ARH	30,7		31,3					
	ARH/2	30,7		31,3					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	41		41					
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	21		21					
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	58		64					
	17,5 kW/m²	23		23					
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el					
VCE	Tűlnyomás	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 Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

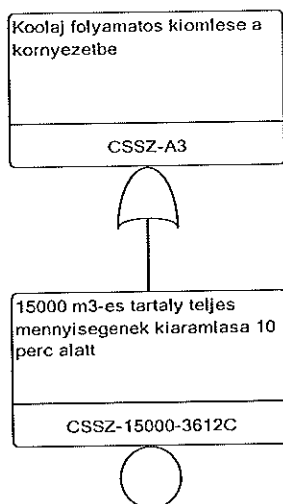
3.3.5.1.3 A3 - Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe

A kőolaj folyamatos kiömlése a 15000 m³-es tartályból a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Az atmoszférikus külső védő burkolattal ellátott tartály belső és külső tartálypalástjának meghibásodásakor, ill. a csővezeték törésekor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását.

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

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612C
Esemény megnevezése:	A 15000 m ³ -es tartály teljes mennyiségének kiáramlása 10 perc alatt
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,00E-7 év ⁻¹ 3612C – Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartályok - folyamatos (10 perc) kibocsátás az atmoszférába - teljes mennyiség
Megjegyzések:	Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-A3 hibafa – Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe.



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a környezetbe 5,00E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,000E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	CSSZ-15000-3612C

CSSZ_A3 eseményfa – Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe

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 lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag áramlási mennyisége több, mint 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

CSSZ_A3 eseményfa

CSSZ-A3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE/ Jettűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
5,00E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	CSSZ_A3_Jettűz +ATócsa	3,25E-08
	0,065			Gőztűz + kései tócsatűz	CSSZ_A3_Gőz+KTócsa	4,21E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A3_KVCE	2,81E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A3_KTócsa	7,01E-08
			0,2	Környezet-szennyezés	CSSZ_A3_0	3,27E-07
			0,5			
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A3		A3 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe					
Alapesemény		CSSZ-A3					
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középtételei a kiáramlás után				Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok			
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1	
Kiáramlás sebessége [m/s]		8		ARH [tf.%]		1,3	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		17676		Lobbanáspont [°C]		20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [µm]		3956					
A kiáramlás időtartama [s]		600					
Diszperzió	Következmények		1,5/F		2,9/D		
	Koncentráció		Távolság [m]		Távolság [m]		
	FRH		3,4		4,5		
	ARH		7,8		8,0		
	ARH/2		20,0		12,6		
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]		Távolság [m]		
	ARH		7,8		8,0		
	ARH/2		20,0		12,6		
Jettűz	A láng hossza [m]		30		28		
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]		
	4 kW/m²		56		58		
	17,5 kW/m²		40		41		
	37,5 kW/m²		35		35		
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		139		139		
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		20		20		
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]		
	4 kW/m²		153		166		
	17,5 kW/m²		71		71		
	37,5 kW/m²		Nem éri el		Nem éri el		
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		139		139		
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		20		20		
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]		
	4 kW/m²		153		166		
	17,5 kW/m²		71		72		
	37,5 kW/m²		Nem éri el		Nem éri el		
VCE	Túlnyomás		A lökéshullám távolsága [m]		A lökéshullám távolsága [m]		
	2 kPa		No hazards		No hazards		
	5 kPa		No hazards		No hazards		
	17 kPa		No hazards		No hazards		
	35 kPa		No hazards		No hazards		
Megjegyzések: A Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.							

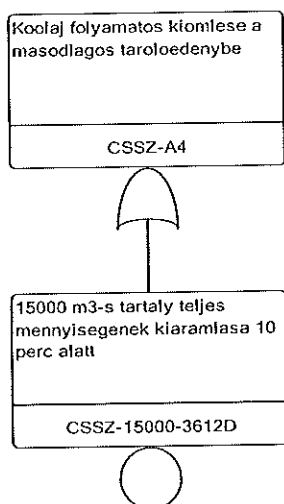
3.3.5.1.4 A4 - Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

A kőolaj folyamatos kiömlése a 15000 m³-es tartályból feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A belső tartálypalást meghibásodásakor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását a nyitott védőgyűrűbe. A védőgyűrű térfogata úgy van tervezve, hogy a belső tartály teljes térfogatának befogadására alkalmas.

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

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612D
Esemény megnevezése:	A 15000 m ³ -s tartály teljes mennyiségének kiáramlása 10 perc alatt
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,00E-7 év ⁻¹ 3612D – Atmoszférikus, külső védő burkolattal tartályok - folyamatos (10 perc) kibocsátás a másodlagos tárolóedénybe
Megjegyzések:	Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-A4 hibafa – Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe.



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a 15000 m³-es tartály másodlagos tárolóedényébe 5,00E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,000E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	CSSZ-15000-3612D

CSSZ_A4 eseményfa – Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

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 lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag áramlási mennyisége több, mint 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

CSSZ_A4 eseményfa

CSSZ-A4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE/ Jettűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
5,00E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	CSSZ_A4_Jettűz +ATócsa	3,25E-08
	0,065			Gőztűz + kései tócsatűz	CSSZ_A4_Gőz+KTócsa	4,21E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A4_KVCE	2,81E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A4_KTócsa	7,01E-08
			0,2	Környezet-szennyezés	CSSZ_A4_0	3,27E-07
			0,5			
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A4		A4 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe							
Alapesemény		CSSZ-A4							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélesebbesség	1,5 m/s		Átlagos szélesebbesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	alm								
A paraméterek középtérképei a kiáramlás után				Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]		8		ARH [tf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		17676		Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]		3956							
A kiáramlás időtartama [s]		600							
Következmények		1,5/F		2,9/D					
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	FRH	3,4		4,0					
	ARH	8,1		7,9					
	ARH/2	25,0		12,7					
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	ARH	8,1		7,9					
	ARH/2	25,0		12,7					
Jettűz	A láng hossza [m]	30		28					
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	56		58					
	17,5 kW/m²	40		41					
	37,5 kW/m²	35		35					
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	33		33					
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23		23					
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	51		57					
	17,5 kW/m²	19		20					
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	33		33					
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	23		23					
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	51		57					
	17,5 kW/m²	19		20					
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el					
VCE	Túlnyomás	A lökéshullám távolsága [m]		A lökéshullám távolsága [m]					
	2 kPa	No hazards		No hazards					
	5 kPa	No hazards		No hazards					
	17 kPa	No hazards		No hazards					
	35 kPa	No hazards		No hazards					
Megjegyzések: A Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

3.3.5.1.5 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

A eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	Körtés, E.ON, környező berendezések	környező berendezések	környező berendezések
	Azonnali tócsatűz	Szivattyúállomás teljes területe, körtés	Körtés, E.ON, környező berendezések	-
	Kései tócsatűz	Szivattyúállomás teljes területe, körtés	Körtés, E.ON, környező berendezések	-
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		környező berendezések	környező berendezések	

A1 – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe

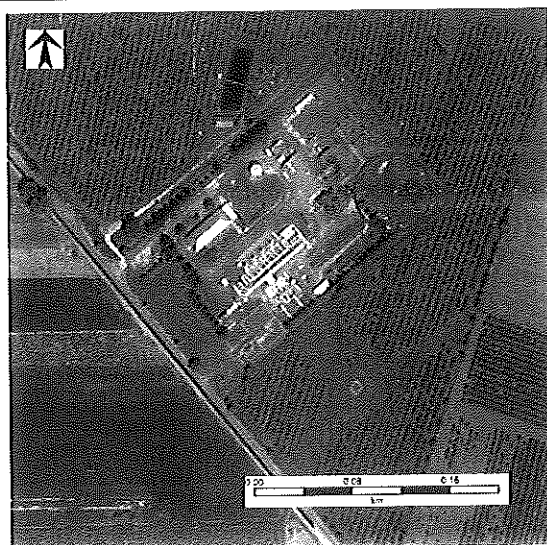
A tartály jelentős sérülése esetén bekövetkezhet a kőolaj teljes mennyiségének kiömlése a környezetbe.

Kiömlés esetén a cseppfolyós fázis egy része azonnal 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 keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén gőztűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

A gőztűz határa (3.3.5.1.5.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



3.3.5.1.5.1. ábra A1 – Gőztűz

ARH/2
 ARH

Kései tócsatűz esetén (3.3.5.1.5.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északnyugati szélirány esetén.

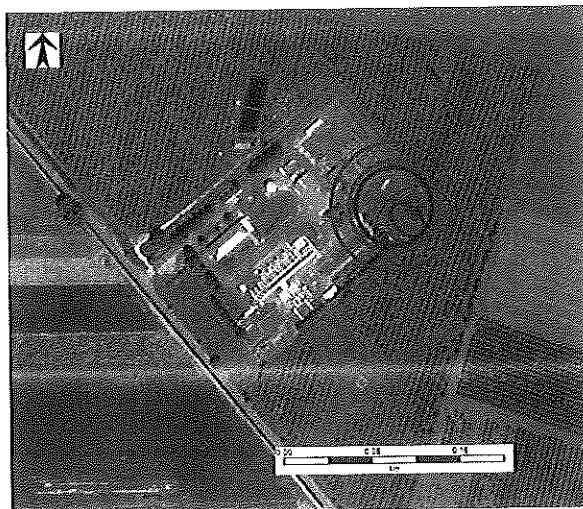


3.3.5.1.5.2. ábra A1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

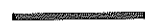
$37,5 \text{ kW/m}^2$ - acélszerkezetek sérülése (nem éri el)
 $17,5 \text{ kW/m}^2$ - a védőruhában való megközelítés határa
 $4,0 \text{ kW/m}^2$ - másodfokú égési sérülések veszélye 20 s-nél tovább tartó expozíció esetén

A3 – Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe

Jettűz esetén (3.3.5.1.5.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



3.3.5.1.5.3. ábra A3 - 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 (3.3.5.1.5.4. 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 északnyugati szélirány esetén.



3.3.5.1.5.4. ábra A3 –Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

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

3.3.5.2 B. Tankautó lefejtő

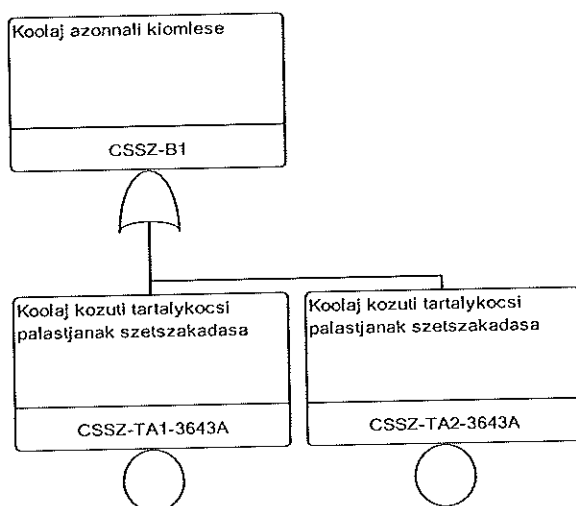
3.3.5.2.1 B1 - Kőolaj azonnali kiömlése

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként kőolaj azonnali kiömlése a közúti tartálykocsiból a környezetbe került kiválasztásra.

Ennek az eseménynek a következménye a kőolaj kiömlése a környezetbe.

Alapesemény:	CSSZ-TA1-3643A CSSZ-TA2-3643A
Esemény megnevezése:	A kőolaj közúti tartálykocsi palástjának szétszakadása
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	$1E-5 \text{ év}^{-1} \cdot 2 \text{ db} = 2,00E-5 \text{ év}^{-1}$ 3643A – Atmoszfénikus tartálykocsi - a teljes ürtartalom kiömlése
Megjegyzés:	A megadott adatok alapján a két lefejtő álláson naponta max. 48 db tankautó lefejtése tervezett, ami azt jelenti hogy a tankautó lefejtőn mindig lesz 2 db tankautó.

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a **CSSZ-B1 hibafa – Kőolaj azonnali kiömlése**



A kőolaj azonnali kiömlésének előfordulási gyakorisága a közúti tankautóból $2,00E-05 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency F = 2,000E-05			
No	Frequency	%	Event
1	$1,00E-05$	$5,00E+01$	CSSZ-TA2-3643A
2	$1,00E-05$	$5,00E+01$	CSSZ-TA1-3643A

CSSZ-B1 eseményfa – Kőolaj azonnali kiömlése

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. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a késői gyújtás valószínűsége 0,4.

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 keletkezhet tócsatűzzel együtt.

CSSZ-B1 eseményfa

CSSZ-B1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,00E-05	I			Gőztűz	CSSZ_B1_Gőztűz	1,30E-06
	0,065			Gőztűz + késel tócsatűz	CSSZ_B1_Gőztűz + Ktőcsa	7,48E-06
	N	I				
	0,935	0,4				
		N				
		0,6		Környezet- szennyezés	CSSZ_B1_0	1,12E-05

Következmények elemzése

B1		B1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése							
Alapesemény		CSSZ-B1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	30		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	atm								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után		Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok							
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15	FRH [tf.%]		7,1				
Kiáramlás sebessége [m/s]		-	ARH [tf.%]		1,3				
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-	Lobbanáspont [°C]		20				
A folyadékfázis mennyisége [%]		100	LC50 [ppm]		-				
A cseppek átmérője [um]		10000							
A kiáramlás időtartama [s]		azonnali							
Következmények		1,5/F		2,9/D					
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	FRH	4,5		5,1					
	ARH	5,6		5,7					
	ARH/2	5,7		5,7					
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	ARH	5,6		5,7					
	ARH/2	5,7		5,7					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	20		20					
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	32		32					
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	40		44					
	17,5 kW/m²	15		16					
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el					
Megjegyzések:									

3.3.5.2.2 B2 - Kőolaj folyamatos kiömlése

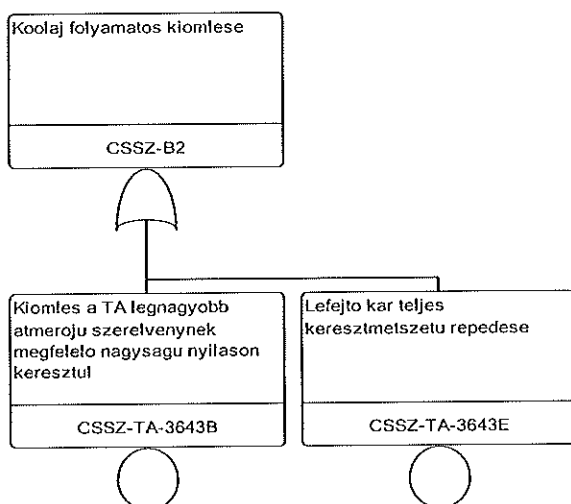
A kőolaj folyamatos kiömlése a tankautóból a legnagyobb átmérőjű szerelvénynek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

Ennek az eseménynek a következménye a kőolaj kiömlése a környezetbe.

Alapesemény:	CSSZ-TA-3643B
Esemény megnevezése:	Kiömlés a tankautó legnagyobb átmérőjű szerelvénynek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,0E-7 év ⁻¹ x 2 db = 1,00E-06 év ⁻¹ 3643B – Atmoszférikus tartálykocsik, kiömlés a legnagyobb átmérőjű tömlőnek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül
Megjegyzések: A megadott adatok alapján a két lefejtő álláson naponta max. 48 db tankautó lefejtése tervezett, ami azt jelenti hogy a tankautó lefejtőn mindig tesz 2 db tankautó.	

Alapesemény:	CSSZ-TA-3643E
Esemény megnevezése:	A lefejtő kar teljes keresztmetszetű repedése
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	$3,0E-8 \text{ h}^{-1}$ Lefejtési idő: 17520 h (17520 db tankautó, a lefejtés időtartama 1 óra) $3,0E-8 \text{ h}^{-1} \times 17520 \text{ h} \cdot \text{év}^{-1} = 5,256E-4 \text{ év}^{-1}$ 3643E – Atmoszférikus tartálykocsik, gém teljes keresztmetszetű repedése
Megjegyzés:	

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-B2 hibafa – Kőolaj folyamatos kiömlése.



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból $5,27E-4 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency $F = 5,266E-04$			
No	Frequency	%	Event
1	$5,26E-04$	$9,98E+01$	CSSZ-TA-3643E
2	$1,00E-06$	$1,90E-01$	CSSZ-TA-3643B



NYILVÁNOS VÁLTOZAT

KOCKÁZATÉRTÉKELES

CSURGÓ SZIVATTYÚÁLLOMÁS, MOL Nyrt.

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

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

Megbízott képviselő: Ing. Milan Fillo
Igazgatósági tag és igazgató
VÚRUP, a.s.

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

**Veszélyes ipari
védelmi ügyintéző:** Garami Tamás
Tűzvédelem és folyamatbiztonság szakértő,
MOL FF&EBK

Csurgó, 2020. március

BEVEZETÉS

A MOL Nyrt. Csurgó szivattyúállomás Kockázatértékelése arra a tényre való tekintettel készült, hogy a szivattyúállomás területén 15000 m³-es, a csővezetékes kőolajszállításához tartozó technológiai tartály, valamint kétállásos tankautó lefejtő létesítése tervezett a hozzájuk tartozó (illetve a meglévő csővezetékes szállítás rendszeréhez csatlakozó) technológiai berendezésekkel (szivattyúk, szűrők stb.). A Csurgó szivattyúállomás az 15000 m³-es technológiai tartály létesítését követően felső küszöbértékű üzem lesz.

1 VESZÉLYES ANYAGOK LEJTÁRA

A 2011. évi CXXVIII. törvény 3.§-a 26. pontjának értelmében veszélyes anyag meghatározása a következő: 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 az 1.1. es táblázatban vannak feltüntetve. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos további adatokat a biztonsági adatlap tartalmaz.



Kidolgozta: VÚRUP, a.s.

1.1. táblázat A telepen jelen lévő veszélyes anyagok jegyzéke

Sor-szám	Anyag-megnevezés	CAS-szám	Veszélyességi osztály(ok) ¹⁾	H-mondat ²⁾	ADR szerinti osztályozás - UN	Anyag mennyiség [t]	Halmaz-állapot	Jellemzők					Toxikus tulajdonságok
								Lobbantópont [°C]	Özulladáspont [°C]	Forráspont [°C]	ARJ/FRH [wt. %]	Gőznyomás	
1.	Kőolaj	8002-05-9	P5 a, E2	224-304-319-338-350-373-411	1267	15 000	cseppfolyós	20	280	100 - 275	1,3 - 7,1	10 kPa 50°C-on	Vízi élőlények: >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.

2 A VESZÉLYES ANYAGOKKAL FOGLALKOZÓ ÜZEM BEMUTATÁSA

2.1 Általános bemutatás

A csurgói szivattyúállomás feladata az Adria kőolaj távvezetékén Horvátország felől érkező kőolaj továbbítása a MOL Nyrt. Dunai Finomítója (Százhalombatta) felé. A szivattyúállomás 1979-ben épült. Az Adria kőolaj távvezeték a horvátországi Omisalj olajkikötőből indul, ahonnan 277 km-en keresztül horvát területen halad a magyar-horvát határ felé. A kőolajvezeték az országhatárt Berzencénél lépi át. A csurgó szivattyúállomáson elhelyezett távvezetéki szivattyúkkal történik a kőolaj távvezeték történő továbbítása a 190 km távolságra lévő százhalombattai Dunai Finomítóba. Az Adria kőolaj távvezetékén lehetőség van kétirányú (Horvátország irányába történő) szállításra is.

A csurgó szivattyúállomás külön bekerített területen helyezkedik el Csurgó és Berzence között húzódó 6801 számú út mellett. A csurgói szivattyúállomás területén a Virje - Csurgó kőolaj távvezeték szakasz csőgörény-fogadója, valamint a Csurgó - Százhalombatta kőolaj távvezeték szakasz csőgörény indítója helyezkedik el.

MOL Nyrt. stratégiai céljaival összhangban célul tűzte ki a HHE-Fánimajor/Jánosmajor és HHE-Lakocsa Főgyűjtőről származó hazai kitermelésű kőolajtételek átvételét. A termelői térség közelében húzódik az Adria nemzetközi kőolajvezeték és annak egyik jelentős technológiai egysége a Csurgó szivattyúállomás. A kitermelőhelyekről újonnan kialakításra kerülő csővezetékén, illetve közúton érkező kőolaj technológiai célú tárolására egy 15000 m³ névleges tárolókapacitású földfeletti, belső úszótetős, állóhengeres acéltartály kerül telepítésre. A kitermelőhelyekről közúton beérkező kőolaj lefejtésére kétállásos lefejtő tervezett.

2.2 A tevékenységek bemutatása

2.2.1 Szivattyúállomás

A Csurgó szivattyúállomás, mint nyomásfokozó szivattyúállomás üzemel. Működésének feltétele a D→É irányú kőolajszállítás, azaz Omisalj-Sisak-Százhalombatta irányú.

Csurgó szivattyúállomáson 4 db villamos meghajtású távvezetéki szivattyú van beépítve. A szivattyúk sorosan vannak kapcsolva, egyidejűleg maximum 3 db szivattyú üzemelhet. A szivattyúállomás állomásvezérlő rendszerrel és rendszer felügyelettel van ellátva.

2.2.2 15 000 m³-es tartály

A kitermelőhelyekről érkező kőolaj technológiai célú tárolására egy 15 000 m³ névleges tárolókapacitású földfeletti, állóhengeres, belső úszótetős acéltartály kerül telepítésre.

2.2.2.1 Fő tartályelemek konstrukciós kialakítása

Tartály és védőgyűrű palást

A tartály és védőgyűrű palástok különböző, alulról felfelé csökkenő falvastagságú lemezből készülnek. A tartály és védőgyűrű köpenyek acél alapgyűrűkön támaszkodnak a beton alapra. A védőgyűrű köpeny felső élét a szélnyomásból adódó alakváltozások megakadályozására elsődleges szélmerevítő gyűrűvel látják el. Mindkét köpenyen az alaktartósság biztosítására másodlagos szélmerevítőket, másodlagos merevítőgyűrűket építenek be. A köpenyöket

egymáshoz tompavarratos kötéssel rögzítik. A védőgyűrű palástra esővető gallér kerül kialakításra.

Tartályfenék

A köpeny alátámasztására fenékperemgyűrű szolgál. A fenékperemgyűrűk sík alapon való egyenletes felfekvése érdekében a fenék lemeztáblái egymáshoz és a fenékperemgyűrűhöz, illetve a fenékperemgyűrű szegmensek egymáshoz tompavarratokkal kapcsolódnak. A tartály dupla fenékrendszerrel kerül kialakításra, így a tartály dupla fenék szerkezete alsó – felső fenékkel rendelkezik.

Tartálytető

A tartályon merevített forgáskúp alakú tető kerül kialakításra. A tetőszerkezet a tartálytéren belül helyezkedik el. A tartály tetőlemeze fedélszerkezetre ül rá, a fedélszerkezet a tartály palástjához csatlakozik. A kúp alakú merevítő önhordó szerkezetű, gyengített tartálytető – tartálypalást csatlakozással rendelkező repülőtető, kúpszöge 9,3°.

A kúp alakú merevítő tartószerkezete egyenes főtartókból, a tetőcsúcson elhelyezett koronagyűrűből, a főtartókat összekötő gyűrű irányú tartókból, egymástól 90°-ban elhelyezkedő merevítő rácsokból és az egész tetőt alátámasztó, a tartálypaláston körbefutó támasztógyűrűből áll. A tartálytető szélén körjárda és körkorlát fut végig. A tetőn elhelyezett légzőcsőknél ellenőrzésére és kezelésére egy korláttal ellátott járófelület vezet a tető szélétől a koronagyűrűig.

Úszótető

A párolgási veszteségek csökkentésére, valamint a robbanásveszély- és levegőszennyezés minimalizálására a tartályt kettős tömítésű belső acél úszótetővel láttuk el. A belső úszótető szerkezete membrán lemezes kivitelű, anyaga acél. Az úszótető felül nyitott szegmensekre osztott gyűrűből, a gyűrűstér között elhelyezkedő radiális irányú falakkal szekciókra osztott membránból és a gyűrűstér és a tartálypalást közötti tömítettséget biztosító kettős tömítésű párazáró zárszerkezetből áll. A belső úszótető állítható csőlábakon ül fel. Az úszótető elfordulását úszótető vezető akadályozza meg. A vezetőcső az úszótető vezetőgörgők általi megvezetésén túl védőcsőként szolgál a szintmérő, átlaghőmérő műszerek számára, melyek OMH hitelesítő csőcsokrok. Az úszótető elektrosztatikus feltöltődésének kiegyenlítésére 2 db földelőkábel szolgál. Az összeszerelt belső úszótető szerkezet úsztatási próbáját a tartály vízfeltöltésekor kell végezni. Az úszótető szélén található gyűrűstér belső fala egyben habgátként is szolgál, így tűz esetén a tartályba bevezetett oltóhab először a gyűrűstert tölti meg, elárasztva az úszótető tömítő zárszerkezetét is (itt a legnagyobb a tűz valószínűsége). Az úszótető akkor is úszóképes marad, ha esetlegesen a teljes felületét elárasztja az oltóhab.

Tartály lefejtő szivattyúk

2.2.3 Tartálykocsi lefejtő

A beszállított kőolaj mennyisége a kitermelési kapacitását figyelembe vételével napi 48 tartályautó lefejtését teszi szükségessé. A folyamatos üzemmenet alatt jelentkező karbantartási feladatok elvégzése mellett ez 2 db lefejtő állással biztosítható.

3 SÚLYOS BALESETI LEHETŐSÉGEK ÉS KOCKÁZATÉRTÉKELÉSÜK

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.) Kormány rendelettel összhangban készült.

3.1 A létesítmények kiválasztása

A telep nagyságára való tekintettel valamennyi kockázatos létesítmény elemezve volt, ezért nem volt szükséges a CPR 18E módszertan alkalmazása ezért a berendezések kiválasztása tekintetében nem volt szükség a CPR 18E módszertan alkalmazására.

3.2 Az eseménysorok specifikációja és leírása

A CPR 18E módszer ajánlásai alapján egy létesítménytípust több reprezentatív baleseti eseménysor jellemez. A reprezentatív baleseti eseménysorok kiválasztása konzervatív eljárásról alapszik. A kiválasztott eseménysorokat a következő rész tartalmazza. A 3.2.1.-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 3.3.-as fejezetben található külön-külön minden értékelte forrásra vonatkozóan.

3.2.1. táblázat A reprezentatív eseménysorok jegyzéke

Forrás megnevezése	Jel.	Reprezentatív baleseti eseménysor
15 000 m ³ -es tartály	A1	Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe
	A2	Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe
	A3	Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe
	A4	Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe
Tankautó lefejtő	B1	Kőolaj azonnali kiömlése
	B2	Kőolaj folyamatos kiömlése

3.3 Hibafa-, eseményfa-elemzés és a következmények értékelése

A jelentésnek ez a része a 3.2.1.-es táblázatban szereplő baleseti eseménysorok előfordulási valószínűségének és a következményeinek értékelését tartalmazza.

Minden egyes elemzés bevezetőjében grafikusán ábrázoltak az elemzett létesítmények. Utána következik a létesítmény leírása a kezdeti alapesemény részletes leírásával együtt. A következő lépés bemutatja a hibafát. 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, lökéshullám illetve a toxikus diszperzió hatótávolsága külső kihatásként van számszerűsítve. A hatótávolság a következmények kártyájában van bejegyezve. A legnagyobb hatótávolság grafikus ábrázolására is sor került.

3.3.1 Hibafaelemzés

A valószínűség elemzés menete több összefüggő lépésen alapul:

- azon üzemzavarok és a kezdeti események azonosítása, amelyek a kiváltó esemény feltételezhető baleseti eseménysorához vezetnek,
- a hibafák szerkesztése az egyes baleseti eseménysorok részére, a hibafa csúcseseménye az eseményfa kiváltó (kezdeti) eseménye,
- az kiváltó események valószínűségi adatainak gyűjtése és feldolgozása (gyakoriság, valószínűség),
- a kiváltó esemény előfordulási gyakoriságának számszerűsítése,

- a kiváltó események következményeinek modellezése eseményfa segítségével és hibafák szerkesztése biztonsági rendszerekre (ha a technológia reakciója azonos több kiváltó eseményre, az eseményláncok egyazon eseményfával modellezhetők),
- a baleseti eseményláncok előfordulási gyakoriságának számszerűsítése,
- a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek következményeinek modellezése, kihatásuk meghatározása.
- az egyes következmények és baleseti eseménysorok hozzájárulásának számszerűsítése az egyéni kockázathoz,
- a vizsgált technológia teljes egyéni és társadalmi kockázatának meghatározása.

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

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

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

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

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

A következő veszélyes technológiai létesítményrészek és berendezések kiválasztására került sor:

A. 15 000 m³-es tartály

B Tankautó lefejtő

Ezután a baleseti eseménysorok meghatározása következett.

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

3.3.3 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 üzetrészleget jelenti (CSSZ – Csurgó szivattyúállomás),

YY – a kiválasztási módszer alkalmazásának keretén belül meghatározott, 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:

XXYY-MMMM-NNNA,

ahol

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

MMMM - jelöli a berendezést a tervrajz alapján (pl. 15000),

NNNN - jelöli a berendezés fajtáját az osztályozás alapján (pl. 3612 – külső védő burkolattal ellátott tartály)

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

A teljes kód egy meghibásodásra például lehet a következő: CSSZ-15000-3612A. Meghibásodást jelöl a Csurgó szivattyúállomáson, a 15000 m³-es tárolótartályon, a

meghibásodás típusa a külső védő burkolattal ellátott tartály sérülése, minek következményeként tartalmát elveszti (3612A – a meghibásodás kódja az elfogadott taxonómia alapján).

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

3.3.4 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.

A külső eseményekre vonatkozólag a szakirodalomban az alábbi generikus adatok találhatók:

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

Földrengés

A Csurgó szivattyúállomás nem tartozik abba a zónába, ahol földrengések előfordulásának magas a kockázata. A szakirodalomból vett generikus adatokkal dolgoztunk.

Földcsuszamlás

Ilyen fajta külső esemény előfordulása a Csurgó szivattyúállomás területén nem valószínű. A telep síkságon fekszik, jelentősebb emelkedések nélkül. Ezen okból kifolyólag a földcsuszamlás ki lett zárva a hibafákból.

Áradás

A Csurgó szivattyúállomás területétől a legközelebbi felszíni vízfolyás a kb. 10 km-re délre található Dráva folyó. Nem feltételezzük áradás bekövetkezését.

Járművek ütközése

Az üzemben korlátozott a járművek mozgása. A telepre csak a bejárat kapun keresztül engedéllyel rendelkező járművek juthatnak be. A legnagyobb megengedett sebesség 20 km/h-ra korlátozott. A tankautók a töltőállásokig mehetnek és vissza a kijáratához.



Külső tüzeset

A tankautó-lefejtő közelében nincs idegen forrás, amely külső tüzet okozna.

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

- földrengés.

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

A Csurgó szivattyúállomás Kockázatértékelésében az alábbi baleseti eseménysorok lettek értékelve.

A. 15 000 m³-es tartály

- A1 Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe
- A2 Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe
- A3 Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe
- A4 Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

B Tankautó lefejtő

- B1 Kőolaj azonnali kiömlése
- B2 Kőolaj folyamatos kiömlése

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

Hőhatások

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

Nyomáshatások

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

A Kockázatértékelésben a következmények és a kockázat meghatározása esetében a Pécs meteorológiai állomásra vonatkozó meteorológiai adatok voltak figyelembe véve.

A következmények elemzésekor a Kockázatértékelésben nem szerepelnek az Adria kőolajvezeték következményei, tekintettel arra, hogy ezek a következmények szerepelnek a Kőolaj távvezeték Százhalombatta üzemeltetés SKET-ben, viszont az egyéni és a társadalmi kockázatértékeléskor figyelembe lett véve az Adria kőolajvezeték is.

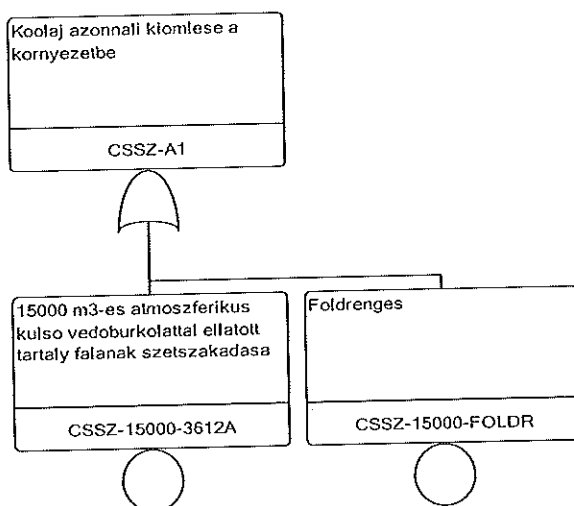
3.3.5.1 A. 15 000 m³-es kőolaj tartály

3.3.5.1.1 A1 – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe

A kőolaj azonnali kiömlése a 15000 m³-es tartályból a környezetbe a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A baleset bekövetkezhet az atmoszférikus tartály belső palástjának, ill. a másodlagos palástjának, védőgyűrűjének sérülése esetében. Az atmoszférikus tartály palástjának és védőgyűrűjének meghibásodásakor, sérülésekor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását a környezetbe.

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612A
Esemény megnevezése:	15000 m ³ -es atmoszférikus külső védő burkolattal ellátott tartály falának szétszakadása
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,00E-7 év ⁻¹ 3612A – Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály - azonnali kibocsátás az atmoszférába
Megjegyzések:	Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-A1 hibafa – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe



A kőolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága 5,10E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,100E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	9,80E+01	CSSZ-15000-3612A
2	1,00E-08	1,96E+00	CSSZ-15000-FOLDR

CSSZ-A1 eseményfa – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe

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 lehetőségeinek megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek lobbaspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 10 000 kg) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

CSSZ-A1 eseményfa

CSSZ-A1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
5,10E-07	I			Gőztűz	CSSZ_A1_Gőz	3,32E-08
	0,065			Gőztűz+kései tócsatűz	CSSZ_A1_Gőz+KTócsa	4,29E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A1_KVCE	2,86E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A1_KTócsa	7,15E-08
			0,2			
			0,5	Környezet-szennyezés	CSSZ_A1_0	3,34E-07
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A1		A1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe							
Alapesemény		CSSZ-A1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	atm								
A paraméterek középtértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]		-		ARH [tf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [µm]		10000							
A kiáramlás időtartama [s]		azonnali							
Következmények		1,5/F		2,9/D					
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	FRH	30,6		31,2					
	ARH	30,7		31,3					
	ARH/2	30,7		31,3					
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	ARH	30,7		31,3					
	ARH/2	30,7		31,3					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	170		170					
	Maximális hősugárzás [kW/m²]	20		20					
	Hősugárzás	A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	181		195					
	17,5 kW/m²	87		87					
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el					
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 Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

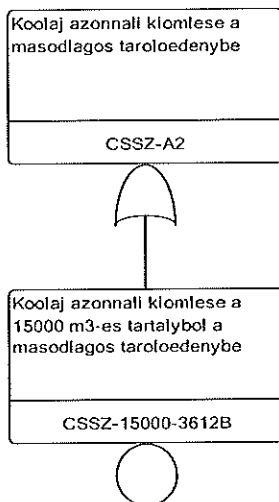
3.3.5.1.2 A2 - Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

A kőolaj azonnali kiömlése a 15000 m³-es tartályból a másodlagos tárolóedénybe (védőgyűrűbe) a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A tartály belső palástjának sérülése esetében nem lehet megakadályozni a kőolaj kiömlését az atmoszférába nyitott másodlagos védő tartályba. A védőgyűrű térfogata úgy van tervezve, hogy a belső tartály teljes térfogatának befogadására alkalmas.

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

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612B
Esemény megnevezése:	Kőolaj azonnali kiömlése a 15000 m ³ -s tartályból a másodlagos tárolóedénybe
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5E-7 év ⁻¹ 3612B – Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartályok – Azonnali kibocsátás a másodlagos tárolóedénybe
Megjegyzések:	Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-A2 hibafa – Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe



A kőolaj azonnali kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a másodlagos tárolóedénybe 5,00E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,00E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	CSSZ-15000-3612B

CSSZ-A2 eseményfa – Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

Az eseményfa szerkesztésénél több esemény lett figyelembe véve, melyek befolyásolhatják a súlyos ipari baleset végső formáját, esetleges jellegét. Főként a kiömlés azonnali vagy a kései meggyulladás lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladás valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag mennyisége több mint 10 000 kg) azonnali kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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 – gőz / 0,2 – VCE / 0,5 - tócsa.

CSSZ-A2 eseményfa

CSSZ-A2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE / Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
5,00E-07	I			Gőztűz	CSSZ_A2_Gőz	3,25E-08
	0,065			Gőztűz+kései tócsatűz	CSSZ_A2_Gőz+KTócsa	4,21E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A2_KVCE	2,81E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A2_KTócsa	7,01E-08
			0,2			
			0,5	Környezet-szennyezés	CSSZ_A2_0	3,27E-07
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A2		A2 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése a másodlagos tárolóedénybe							
Alapesemény		CSSZ-A2							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	atm								
A paraméterek középtértékei a kiáramlás után				Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]		-		ARH [tf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]		10000							
A kiáramlás időtartama [s]		azonnali							
Következmények		1,5/F		2,9/D					
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	FRH	30,6		31,2					
	ARH	30,7		31,3					
	ARH/2	30,7		31,3					
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]		Távolság [m]					
	ARH	30,7		31,3					
	ARH/2	30,7		31,3					
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	41		41					
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	21		21					
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]					
	4 kW/m²	58		64					
	17,5 kW/m²	23		23					
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el					
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 Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

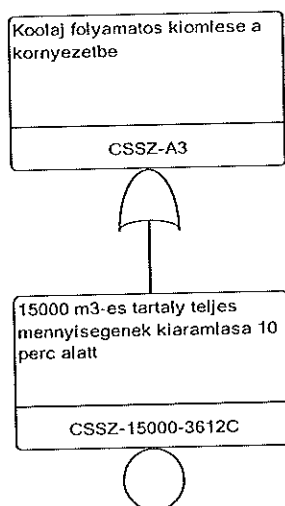
3.3.5.1.3 A3 - Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe

A kőolaj folyamatos kiömlése a 15000 m³-es tartályból a feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. Az atmoszférikus külső védő burkolattal ellátott tartály belső és külső tartálypalástjának meghibásodásakor, ill. a csővezeték törésekor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását.

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

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612C
Esemény megnevezése:	A 15000 m ³ -es tartály teljes mennyiségének kiáramlása 10 perc alatt
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,00E-7 év ⁻¹ 3612C – Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartályok - folyamatos (10 perc) kibocsátás az atmoszférába - teljes mennyiség
Megjegyzések:	Atmoszférikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-A3 hibafa – Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe.



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a környezetbe 5,00E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,00E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	CSSZ-15000-3612C

CSSZ_A3 eseményfa – Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe

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

Főként a kiömlés azonnali vagy a késői meggyulladásának lehetőségének megítéléséről van szó. A szakirodalomban azon folyadékok meggyulladásának valószínűsége, melyek lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag áramlási mennyisége több, mint 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. Az adat a CPR 18E kiadványból származik.

A szakirodalom szerint a kőolaj késői gyújtásának valószínűsége 0,1 – 0,5 tartományban található. Tekintettel arra, hogy ennél a baleseti eseménysornál a kőolaj környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-ként lett meghatározva.

Késői iniciálás esetén feltételezett gőztűz vagy késői 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.

CSSZ_A3 eseményfa

CSSZ-A3	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE/ Jettűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év-1]
5,00E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	CSSZ_A3_Jettűz +ATócsa	3,25E-08
	0,065			Gőztűz + késői tócsatűz	CSSZ_A3_Gőz+KTócsa	4,21E-08
	N	I				
	0,935	0,3	0,3	Késői VCE	CSSZ_A3_KVCE	2,81E-08
			0,2	Késői tócsatűz	CSSZ_A3_KTócsa	7,01E-08
			0,5			
		N		Környezet-szennyezés	CSSZ_A3_0	3,27E-07
		0,7				

Következmények elemzése

A3		A3 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe							
Alapesemény		CSSZ-A3							
Kilindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	atm								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]			8	ARH [tf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			17676	Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]			3956						
A kiáramlás időtartama [s]			600						
Következmények		1,5/F			2,9/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	3,4			4,5				
	ARH	7,8			8,0				
	ARH/2	20,0			12,6				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	7,8			8,0				
	ARH/2	20,0			12,6				
Jettűz	A láng hossza [m]	30			28				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	56			58				
	17,5 kW/m²	40			41				
	37,5 kW/m²	35			35				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	139			139				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20			20				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	153			166				
	17,5 kW/m²	71			71				
	37,5 kW/m²	Nem éri el			Nem éri el				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	139			139				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	20			20				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	153			166				
	17,5 kW/m²	71			72				
	37,5 kW/m²	Nem éri el			Nem éri el				
VCE	Túlnyomás	A lökhullám távolsága [m]			A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa	No hazards			No hazards				
	5 kPa	No hazards			No hazards				
	17 kPa	No hazards			No hazards				
	35 kPa	No hazards			No hazards				
Megjegyzések: A Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

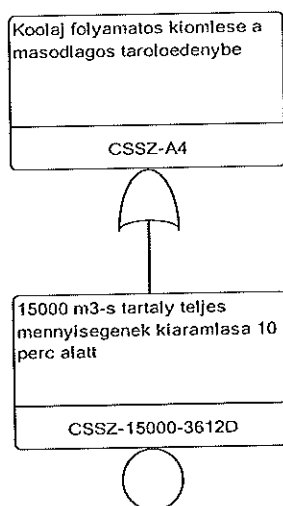
3.3.5.1.4 A4 - Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

A kőolaj folyamatos kiömlése a 15000 m³-es tartályból feltételezhető következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez. A belső tartálypalást meghibásodásakor nem lehet megakadályozni a kőolaj kifolyását a nyitott védőgyűrűbe. A védőgyűrű térfogata úgy van tervezve, hogy a belső tartály teljes térfogatának befogadására alkalmas.

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

Alapesemény:	CSSZ-15000-3612D	
Esemény megnevezése:	A 15000 m ³ -s tartály teljes mennyiségének kiáramlása 10 perc alatt	
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,00E-7 év ⁻¹	3612D – Atmoszfénikus, külső védő burkolattal tartályok - folyamatos (10 perc) kibocsátás a másodlagos tárolóedénybe
Megjegyzések:	Atmoszfénikus, külső védő burkolattal ellátott tartály = védőgyűrűs tartály	

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a **CSSZ-A4 hibafa – Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe**.



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a 15000 m³-es tartály másodlagos tárolóedényébe 5,00E-07 év⁻¹.

Top Event frequency F = 5,000E-07			
No	Frequency	%	Event
1	5,00E-07	1,00E+02	CSSZ-15000-3612D

CSSZ_A4 eseményfa – Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe

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 lobbanáspontja kisebb, mint 21°C, 0,065 (a kiömlő anyag áramlási mennyisége több, mint 100 kg/s) folyamatos kiömlés esetén. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlött anyag azonnal nem gyullad meg tehát 0,935. 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 környezetbe való kiömlése feltételezett, ahol az iniciálás nagyobb gyakorisággal nem feltételezett, ezért a késői gyújtás valószínűségi értéke 0,3-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.

CSSZ_A4 eseményfa

CSSZ-A4	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ VCE/ Jettűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [év ⁻¹]
5,00E-07	I			Jettűz + azonnali tócsatűz	CSSZ_A4_Jettűz +ATócsa	3,25E-08
	0,065			Gőztűz + kései tócsatűz	CSSZ_A4_Gőz+KTócsa	4,21E-08
	N	I		Kései VCE	CSSZ_A4_KVCE	2,81E-08
	0,935	0,3	0,3	Kései tócsatűz	CSSZ_A4_KTócsa	7,01E-08
			0,2	Környezet-szennyezés	CSSZ_A4_0	3,27E-07
			0,5			
		N				
		0,7				

Következmények elemzése

A4		A4 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése a másodlagos tárolóedénybe							
Alapesemény		CSSZ-A4							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	15000		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	atm								
A paraméterek középtértékei a kiáramlás után				Tűzvesélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]			15	FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]			8	ARH [tf%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]			17676	Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]			100	LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]			3956						
A kiáramlás időtartama [s]			600						
Következmények			1,5/F		2,9/D				
Diszperzió	Koncentráció		Távolság [m]		Távolság [m]				
	FRH		3,4		4,0				
	ARH		8,1		7,9				
	ARH/2		25,0		12,7				
Gőztűz	Koncentráció		Távolság [m]		Távolság [m]				
	ARH		8,1		7,9				
	ARH/2		25,0		12,7				
Jettűz	A láng hossza [m]		30		28				
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²		56		58				
	17,5 kW/m²		40		41				
	37,5 kW/m²		35		35				
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		33		33				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		23		23				
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²		51		57				
	17,5 kW/m²		19		20				
	37,5 kW/m²		Nem éri el		Nem éri el				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]		33		33				
	Maximális hősugárzás [kW/m²]		23		23				
	Hősugárzás		A hősugárzás hatótávolsága [m]		A hősugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²		51		57				
	17,5 kW/m²		19		20				
	37,5 kW/m²		Nem éri el		Nem éri el				
VCE	Túlnyomás		A lökhullám távolsága [m]		A lökhullám távolsága [m]				
	2 kPa		No hazards		No hazards				
	5 kPa		No hazards		No hazards				
	17 kPa		No hazards		No hazards				
	35 kPa		No hazards		No hazards				
Megjegyzések: A Phast szoftver számítási eredményei alapján nem lesznek következményei (No hazard) a VCE kései gyújtásnak egyik meteorológiai feltételénél sem.									

3.3.5.1.5 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

A eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hősugárzás	Hősugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jeltűz	Körtés, E.ON, környező berendezések	környező berendezések	környező berendezések
	Azonnali tócsatűz	Szivattyúállomás teljes területe, körtés	Körtés, E.ON, környező berendezések	-
	Kései tócsatűz	Szivattyúállomás teljes területe, körtés	Körtés, E.ON, környező berendezések	-
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		környező berendezések	környező berendezések	

A1 – Kőolaj azonnali kiömlése a környezetbe

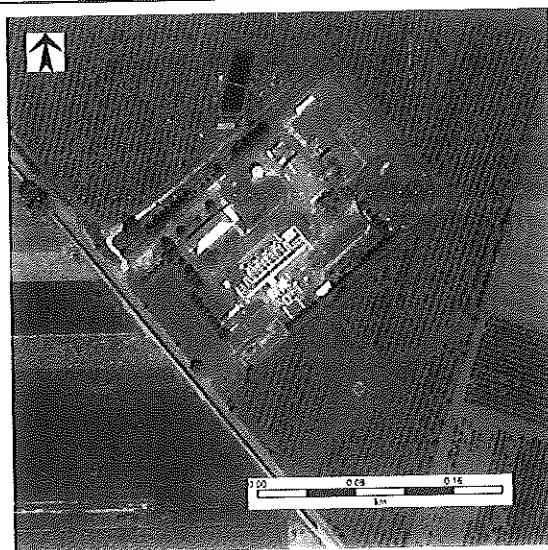
A tartály jelentős sérülése esetén bekövetkezhet a kőolaj teljes mennyiségének kiömlése a környezetbe.

Kiömlés esetén a cseppfolyós fázis egy része azonnal 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 keletkezett felhő azonnali begyulladás esetén gőztűz keletkezhet. Amennyiben az azonnali iniciálás nem következik be, a felhő fokozatosan hígulni fog és terjedni a szélirányban.

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

A gőztűz határa (3.3.5.1.5.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



3.3.5.1.5.1. ábra A1 – Gőztűz

ARH/2
 ARH

Kései tócsatűz esetén (3.3.5.1.5.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északnyugati szélirány esetén.

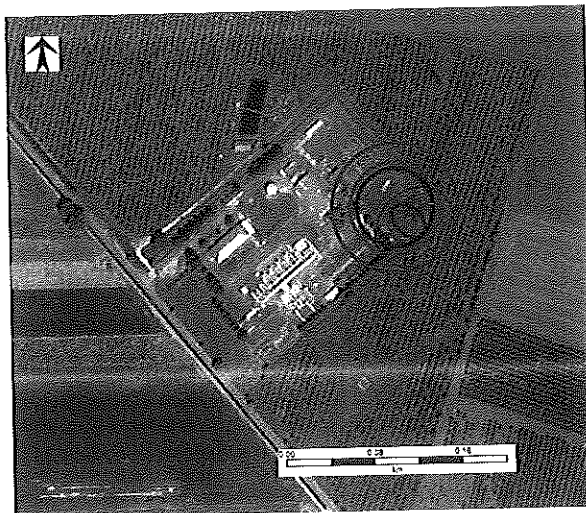


3.3.5.1.5.2. ábra A1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

A3 – Kőolaj folyamatos kiömlése a környezetbe

Jettűz esetén (3.3.5.1.5.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



3.3.5.1.5.3. ábra A3 - 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 (3.3.5.1.5.4. 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 északnyugati szélirány esetén.



3.3.5.1.5.4. ábra A3 –Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

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

3.3.5.2 B. Tankautó lefejtő

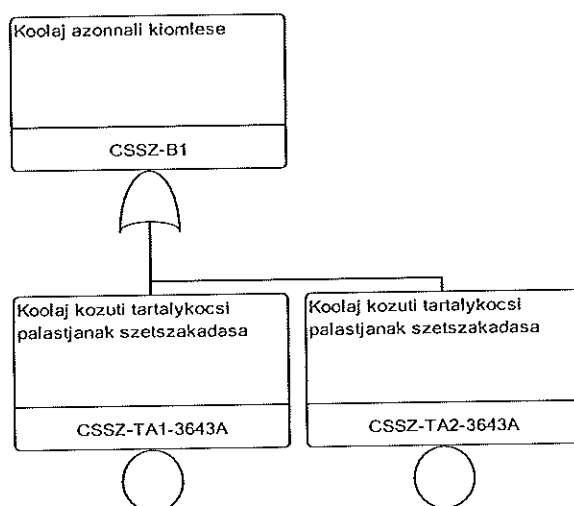
3.3.5.2.1 B1 - Kőolaj azonnali kiömlése

Az adott forrás reprezentatív baleseti eseménysoraként kőolaj azonnali kiömlése a közúti tartálykocsiból a környezetbe került kiválasztásra.

Ennek az eseménynek a következménye a kőolaj kiömlése a környezetbe.

Alapesemény:	CSSZ-TA1-3643A CSSZ-TA2-3643A
Esemény megnevezése:	A kőolaj közúti tartálykocsi palástjának szétszakadása
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	$1E-5 \text{ év}^{-1} \cdot 2 \text{ db} = 2,00E-5 \text{ év}^{-1}$ 3643A – Atmoszférikus tartálykocsik - a teljes ürtartalom kiömlése
Megjegyzés:	A megadott adatok alapján a két lefejtő álláson naponta max. 48 db tankautó lefejtése tervezett, ami azt jelenti hogy a tankautó lefejtőn mindig lesz 2 db tankautó.

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a **CSSZ-B1 hibafa – Kőolaj azonnali kiömlése**



A kőolaj azonnali kiömlésének előfordulási gyakorisága a közúti tankautóból $2,00E-05 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency $F = 2,00E-05$			
No	Frequency	%	Event
1	$1,00E-05$	$5,00E+01$	CSSZ-TA2-3643A
2	$1,00E-05$	$5,00E+01$	CSSZ-TA1-3643A

CSSZ-B1 eseményfa – Kőolaj azonnali kiömlése

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. Idegen személyeknek nincs szabad mozgása a helyszínen. Tankautók megnövekedett forgalmával kell számolni. Az említett tények alapján a szakirodalom ajánlásaival összhangban a kései gyújtás valószínűsége 0,4.

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 keletkezhet tócsatűzzel együtt.

CSSZ-B1 eseményfa

CSSZ-B1	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Gőztűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
2,00E-05	I			Gőztűz	CSSZ_B1_Gőztűz	1,30E-06
	0,065					
	N	I		Gőztűz + kései tócsatűz	CSSZ_B1_Gőztűz + Ktőcsa	7,48E-06
	0,935	0,4				
		N				
		0,6		Környezet- szennyezés	CSSZ_B1_0	1,12E-05

Következmények elemzése

B1		B1 KÖVETKEZMÉNYEI							
Baleseti eseménysor		Kőolaj azonnali kiömlése							
Alapesemény		CSSZ-B1							
Kiindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok							
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C		
Mennyiség [m³]	30		Átlagos szélesség	1,5 m/s		Átlagos szélesség	2,9 m/s		
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D		
Nyomás [bar]	alm								
A paraméterek középértékei a kiáramlás után				Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok					
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1			
Kiáramlás sebessége [m/s]		-		ARH [lf.%]		1,3			
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		-		Lobbanáspont [°C]		20			
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-			
A cseppek átmérője [um]		10000							
A kiáramlás időtartama [s]		azonnali							
Következmények		1,5/F			2,9/D				
Diszperzió	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	FRH	4,5			5,1				
	ARH	5,6			5,7				
	ARH/2	5,7			5,7				
Gőztűz	Koncentráció	Távolság [m]			Távolság [m]				
	ARH	5,6			5,7				
	ARH/2	5,7			5,7				
Kései tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	20			20				
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	32			32				
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]			A hőszugárzás hatótávolsága [m]				
	4 kW/m²	40			44				
	17,5 kW/m²	15			16				
	37,5 kW/m²	Nem éri el			Nem éri el				
Megjegyzések:									

3.3.5.2.2 B2 - Kőolaj folyamatos kiömlése

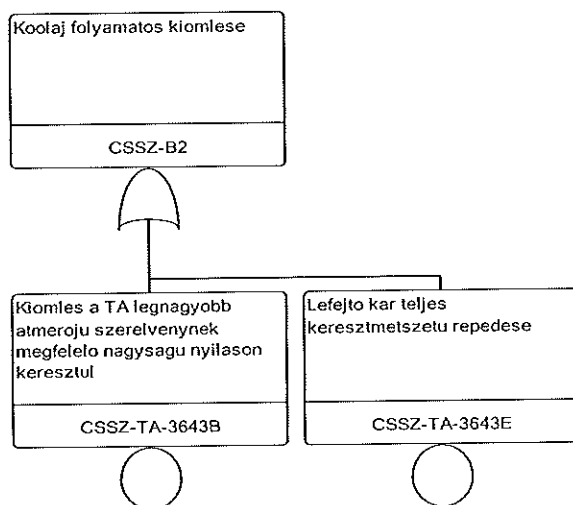
A kőolaj folyamatos kiömlése a tankautóból a legnagyobb átmérőjű szerelvénynek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül a következményekre való tekintettel külön baleseti eseménysort képez.

Ennek az eseménynek a következménye a kőolaj kiömlése a környezetbe.

Alapesemény:	CSSZ-TA-3643B
Esemény megnevezése:	Kiömlés a tankautó legnagyobb átmérőjű szerelvénynek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	5,0E-7 év ⁻¹ x 2 db = 1,00E-06 év ⁻¹ 3643B – Atmoszférikus tartálykocsi, kiömlés a legnagyobb átmérőjű tömlőnek megfelelő nagyságú nyíláson keresztül
Megjegyzések: A megadott adatok alapján a két lefejtő álláson naponta max. 48 db tankautó lefejtése tervezett, ami azt jelenti hogy a tankautó lefejtőn mindig lesz 2 db tankautó.	

Alapesemény:	CSSZ-TA-3643E
Esemény megnevezése:	A lefejtő kar teljes keresztmetszetű repedése
Feltételezhető gyakoriság / előfordulási valószínűség	$3,0E-8 \text{ h}^{-1}$ Lefejtési idő: 17520 h (17520 db tankautó, a lefejtés időtartama 1 óra) $3,0E-8 \text{ h}^{-1} \times 17520 \text{ h.év}^{-1} = 5,256E-4 \text{ év}^{-1}$ 3643E – Atmoszférikus tartálykocsik, gém teljes keresztmetszetű repedése
Megjegyzés:	

Az azonosított esemény esetében el lett készítve a CSSZ-B2 hibafa – Kőolaj folyamatos kiömlése.



A kőolaj folyamatos kiömlésének teljes előfordulási gyakorisága a közúti tartálykocsiból $5,27E-4 \text{ év}^{-1}$.

Top Event frequency $F = 5,266E-04$			
No	Frequency	%	Event
1	$5,26E-04$	$9,98E+01$	CSSZ-TA-3643E
2	$1,00E-06$	$1,90E-01$	CSSZ-TA-3643B

CSSZ-B2 eseményfa – Kőolaj folyamatos kiömlése

A szakirodalom szerint a tűzveszélyes folyadékok azonnali begyulladásának valószínűsége folyamatos kiömlés esetében a tankautóknál 0,065. Annak a valószínűsége, hogy a kiömlés nem gyullad meg tehát 0,935. 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 késői gyújtás valószínűsége 0,4.

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

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

CSSZ-B2 eseményfa

CSSZ-B2	Azonnali begyulladás	Késői gyújtás	Jettűz/ Gőztűz/ Tócsatűz	Következmény	Eseménysorok kódja	Gyakoriság [1/év]
5,27E-04	I			Jettűz + Azonnali tócsatűz	CSSZ_B2_Jettűz+Atócsa	3,42E-05
	0,065			Gőztűz + Késői tócsatűz	CSSZ_B2_Göz+Któcsa	1,97E-04
	N	I		Környezet-szennyezés	CSZS_B2_0	2,95E-04
	0,935	0,4				
		N				
		0,6				

Következmények elemzése

B2		B2 KÖVETKEZMÉNYEI					
Baleseti eseménysor		Kőolaj folyamatos kiömlése					
Alapesemény		CSSZ-B2					
Kilindulási paraméterek		Meteorológiai viszonyok					
Anyag	Kőolaj	1,5/F	Átlagos éjszakai hőmérséklet	5 °C	2,9/D	Átlagos nappali hőmérséklet	15 °C
Mennyiség [m³]	30		Átlagos szélsősebesség	1,5 m/s		Átlagos szélsősebesség	2,9 m/s
Hőmérséklet [°C]	15		A légkör stabilitása	F		A légkör stabilitása	D
Nyomás [bar]	atm						
A paraméterek középértékel a kiáramlás után				Tűzveszélyesség és toxikológiai adatok			
Kiáramlás utáni hőmérséklet [°C]		15		FRH [tf.%]		7,1	
Kiáramlás sebessége [m/s]		8		ARH [tf.%]		1,3	
A kiömlő anyag átlagos tömegárama [kg/s]		17		Lobbanáspont [°C]		20	
A folyadékfázis mennyisége [%]		100		LC50 [ppm]		-	
A cseppek átmérője [µm]		3956					
A kiáramlás időtartama [s]		1315					
Következmények		1,5/F		2,9/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]	7		6			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	12		11			
	17,5 kW/m²	9		8			
	37,5 kW/m²	8		7			
Azonnali tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	17		17			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	36		37			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	38		41			
	17,5 kW/m²	15		16			
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el			
Késői tócsatűz	A tócsa átmérője [m]	20		20			
	Maximális hőszugárzás [kW/m²]	32		32			
	Hőszugárzás	A hőszugárzás hatótávolsága [m]		A hőszugárzás hatótávolsága [m]			
	4 kW/m²	40		44			
	17,5 kW/m²	15		16			
	37,5 kW/m²	Nem éri el		Nem éri el			
Megjegyzések:							

3.3.5.2.3 A legnagyobb hatótávolságú baleseti eseménysorok következményeinek bemutatása

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

B eseménysor	Veszélyeztetés	Épületek/Személyek		
Hőszugárzás	Hőszugárzási értékek	4 kW/m ²	17,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
	Jettűz	környező berendezések	környező berendezések	környező berendezések
	Azonnali tócsatűz	tartály, környező berendezések	környező berendezések	-
	Kései tócsatűz	tartály, környező berendezések	környező berendezések	-
Gőztűz	Koncentráció	ARH/2	ARH	
		környező berendezések	környező berendezések	

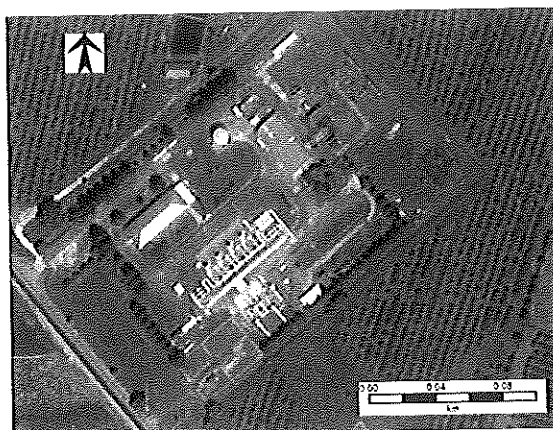
B1 - Kőolaj azonnali kiömlése

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 tócsatűzzel együtt. Csak tócsatűz keletkezése is lehetséges.

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

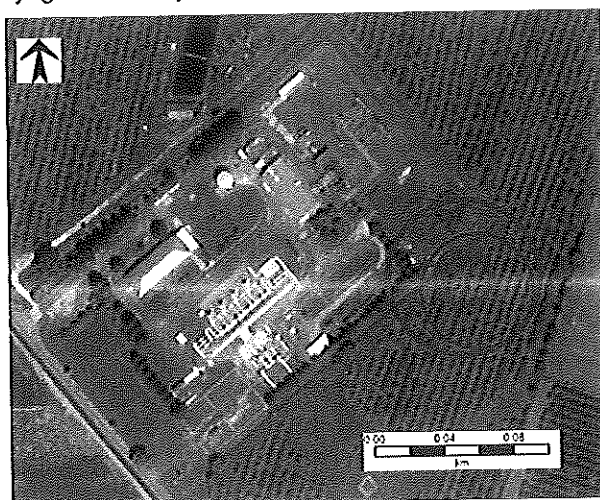
A gőztűz határa (3.3.5.2.3.1. ábra) azt a területet jelöli, ahol az összes ember meghal, ha az épületeken kívül tartózkodnak.



3.3.5.2.3.1. ábra B1 - Gőztűz - hőszugárzás

ARH/2
 ARH

Kései tócsatűz esetén (3.3.5.2.3.2. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén. A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a tócsatűznek a hőhatásait határolják a leggyakoribb északnyugati szélirány esetén.

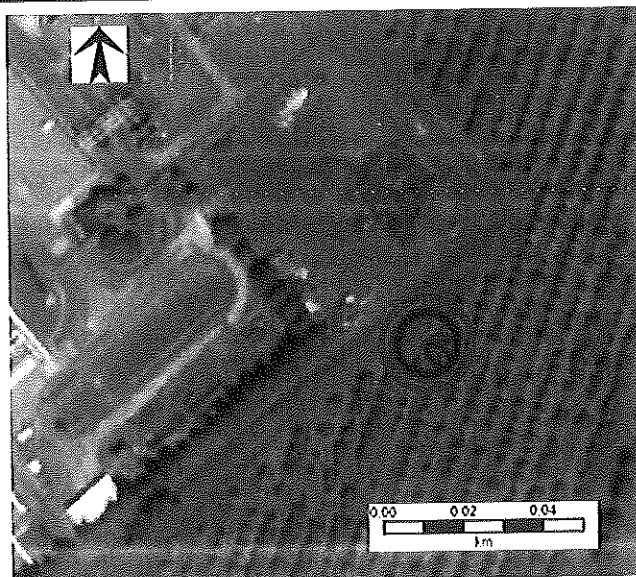


3.3.5.2.3.2. ábra B1 – Kései tócsatűz – hőszugárzás

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

B2 – Kőolaj folyamatos kiömlése

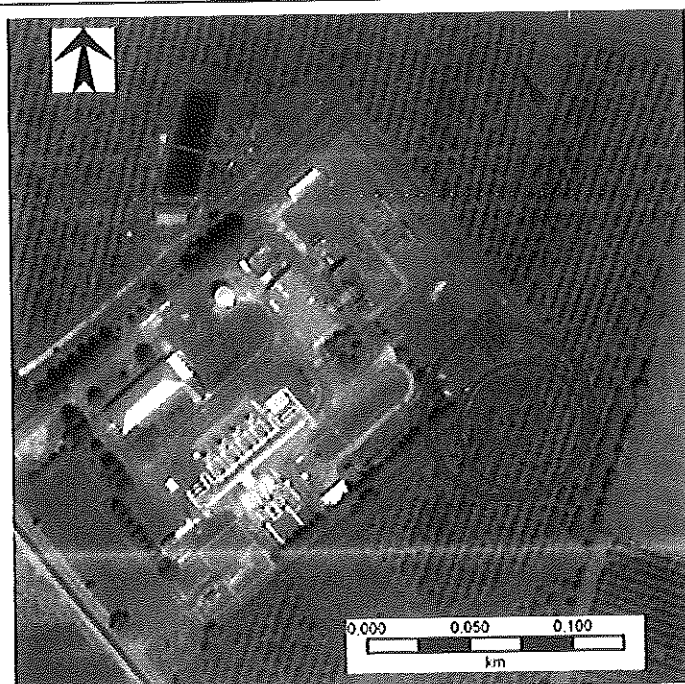
Jettűz esetén (3.3.5.2.3.3. ábra) a hőszugárzás három szintje van ábrázolva. A $37,5 \text{ kW/m}^2$ szintnél az acélszerkezetek sérülnek, a $17,5 \text{ kW/m}^2$ -s szint, azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók védőruhában közelíthetnek és a 4 kW/m^2 -s hőszugárzáskor másodfokú égési sérülések veszélye áll fenn 20 s-nél hosszabb ideig tartó expozíció esetén.



3.3.5.2.3.3. 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

Azonnali tócsatűz esetén (3.3.5.2.3.4. 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 északnyugati szélirány esetén.



3.3.5.2.3.4. ábra B2 –Azonnali tócsatűz – hőszugárzás

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

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

3.4 Dominóhatás

E fejezet célja a veszélyek azonosítása – kiváltó események azonosítása, melyeket a környező berendezéseken/létesítményekben bekövetkező baleset okoz és melyek a hő- vagy nyomáshatásaik által veszélyes anyagokkal kapcsolatos másodlagos balesetek bekövetkezéséhez vezethetnek. A dominóhatás értékelése a Csurgó Szivattyúállomás egyes objektumainak kvalitatív (létesítmény kiválasztás) és kvantitatív kockázatértékelésének eredményein alapul. A dominóhatás azon legrosszabb reprezentatív események kiválasztása által van értékelve, melyeknek a hő- és nyomáshatásaik a legnagyobb hatótávolságúak. A dominóhatás forrásaként az egyes baleseti eseménysorok közül a 37,5 kW/m²-es hő- és a 35 kPa-os nyomáshatást elérő eseménysorok kerültek kiválasztásra az adott gyakorisággal. Amennyiben a meghatározott hő- vagy nyomáshatásokat nem éri el, az eseménysorok nem forrásai a dominóhatásnak és nem voltak tovább értékelve.

A jettűz hőhatásainak gyakoriságai a 15/360 (0,042) tényezővel lett módosítva, mely figyelembe veszi a jettűz keletkezési irányát (a 360°-os kör 15°-os szögét). A KVCE nyomáshatásainak gyakoriságai az eseményfa eredményei alapján lettek meghatározva.

3.4.1 Üzemen belüli dominóhatás

A dominóhatás elemzésének eredményét a 6.4.1.1-es táblázat mátrixa foglalja össze. Összhangban a módszertanban javasoltakkal a dominóhatás forráspontjai hatásuk szempontjából a környező berendezések az alábbi csoportba oszthatók:

- A dominóhatás azon forrásai, melyek hatása elhanyagolható a veszélyeztetett berendezésekre (zöld színnel jelölve a táblázatban) mert a másodlagos esemény gyakoriságának növekedése kisebb, mint 50 %. Ezek a források a súlyos balesetek végső kimenetére minimális hatással vannak. A dominóhatás értékelésén belül nincs szükség további elemzésükre.
- Azok a források, melyek jelentős hatással vannak a másodlagos esemény kezdeti eseményének gyakoriságára (narancssárga színnel jelölve a táblázatban), a másodlagos esemény gyakoriságát több mint 50%-kal növelik. A dominóhatás csak abban az esetben lehet jelentős, ha a másodlagos berendezések esetében magas egyéni és társadalmi kockázat mutatható ki.
- Azok a források, melyek domináns hatással vannak a másodlagos esemény kezdeti eseményének gyakoriságára (piros színnel jelölve a táblázatban). A hatásgyakoriság többszörösen túllépi a másodlagos baleset kezdeti eseményének gyakoriságát. A dominóhatás ezen forrásainak jelentős hatása van az értékelt rendszerre. Abban az esetben, ha a jelentős következményekről van szó, akkor a dominóhatás jelentősen megváltoztathatja a képet az elemzett berendezések egyéni és társadalmi kockázatainak elfogadhatóságáról.

A dominóhatás következményeinek elemzésekor nem találtunk olyan berendezéseket, melyek domináns vagy jelentős hatással lennének a súlyos baleset kiváltó eseményének gyakoriságára (piros és narancssárga szín).

A kölcsönös hatások mátrixában viszont előfordultak elhanyagolható hatással rendelkező források a kiváltó esemény gyakoriságára (zöld szín).

3.4.1.1 táblázat A dominóhatás eredményeinek mátrixa

A dominóhatás forrása			15000 m3	TA
Veszélyeztetett létesítmények				
15000 m3	A1	5,10E-07		x
	A2	5,00E-07		x
	A3	5,00E-07		x
	A4	5,00E-07		x
TA	B1	2,00E-05	2,73E-09	
	B2	5,27E-04	2,73E-09	

3.4.2 FGSZ Zrt. által okozott dominóhatás

A Csurgó szivattyúállomás közvetlen szomszédságában található az FGSZ Zrt. Csurgó görényfogadó és gázátadó állomása. Az FGSZ Zrt. által megadott adatok alapján az építendő 15 000 m³-es kőolaj tartályt és a közúti tankautó lefejtőt a kései robbanás hatótávolságai érintik.

A dominóhatás következményeinek elemzésekor nem találtunk olyan berendezéseket, melyek domináns hatással lennének a súlyos baleset kiváltó eseményének gyakoriságára (piros szín).

A kölcsönös hatások mátrixában viszont előfordultak jelentős hatással rendelkező források a kiváltó esemény gyakoriságára (narancssárga szín).

3.4.2.1 táblázat A dominóhatás eredményeinek mátrixa

A dominóhatás forrása			FGSZ
Veszélyeztetett létesítmények			
15000 m3	A1	5,10E-07	5,49E-07
	A2	5,00E-07	5,49E-07
	A3	5,00E-07	5,49E-07
	A4	5,00E-07	5,49E-07
TA	B1	2,00E-05	5,49E-07
	B2	5,27E-04	5,49E-07

4 A KOCKÁZAT KIÉRTÉKELÉSE

4.1 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 észszerűen 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 4.1.1. ábra a Csurgó szivattyúállomás egyéni kockázatát ábrázolja.



4.1.1. ábra Csurgó Szivattyúállomás egyéni kockázata

	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-4}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-5}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-6}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-7}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-8}/\text{év}$
	Egyéni kockázat szintje $1 \cdot 10^{-9}/\text{év}$

A Csurgó szivattyúállomás 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.

4.2 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 mértéke a következők szerint alakulhat:

- 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 4.2.1 táblázatban szerepelnek.

4.2.1 táblázat A Csurgó szivattyúállomás területén és környezetében tartózkodó külső vállalatok

	Megnevezés	Létszám	
		nappal	éjszaka
	Telephelyen belüli (MOL Nyrt.-vel szerződéses viszonyban lévő, társadalmi kockázatszámítás során figyelmen kívül hagyott) vállalatok		
1.	CIVIL Zrt.		
2.	Tankautó sofőrök		
	Külső vállalatok		
3.	E.ON Kft.		
4.	Körtés		
5.	Béres Gábor e.v.		

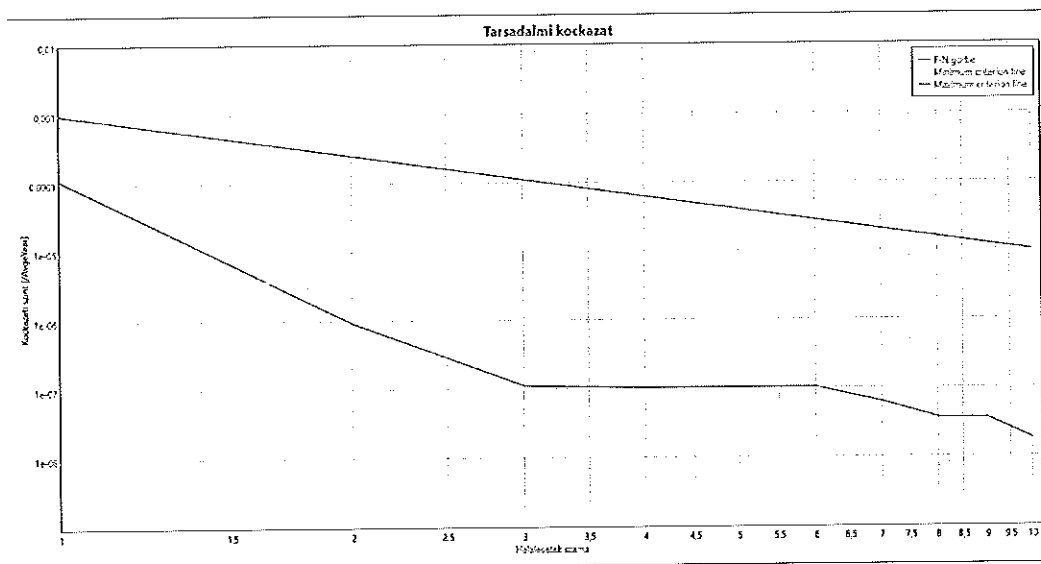
A zárt és nyílt térben tartózkodók hányada az OKF Hatósági állásfoglalásával összhangban lett meghatározva: nappal – zárt térben 0,93, nyílt térben 0,07 és éjjel zárt térben 0,99, nyílt térben 0,01.

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. Csurgó szivattyúállomáson és környezetében tartózkodnak.
2. A kockázat számításakor figyelembe lett véve valamennyi külső vállalat munkavállalója, akik a MOL Nyrt. Csurgó szivattyúállomáson és környezetében tartózkodnak, 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 (CIVIL Zrt. és tankautó sofőrök).

A 4.2.1. ábrán az a társadalmi kockázat van ábrázolva, amikor figyelembe van véve az üzem területén lévő valamennyi külső vállalat munkavállalója (1. változat).

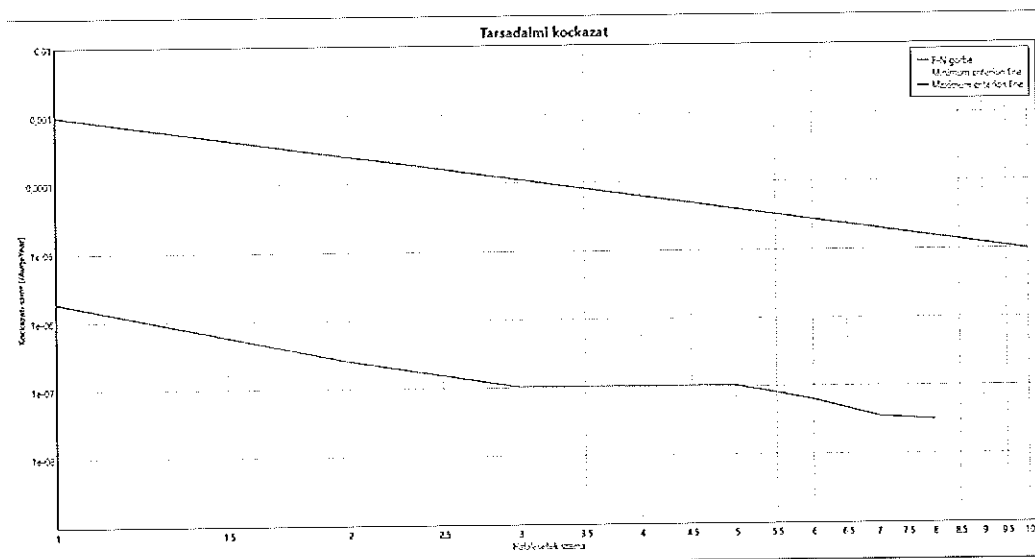


4.2.1. ábra Csurgó szivattyúállomás társadalmi kockázata

Az F-N görbe a feltételekkel elfogadható tartományban helyezkedik el. Megállapítható, hogy a Csurgó szivattyúállomás társadalmi kockázata a szivattyúállomáson és környezetében tartózkodó valamennyi külső vállalat munkavállalójának figyelembe vétele esetén feltételekkel elfogadható.

A társadalmi kockázatok meghatározása esetén a MOL Nyrt. dolgozói, valamint a MOL Nyrt.-vel szerződéses viszonyban álló vállalatok/gazdálkodó szervezetek a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2 bekezdés a) és b) pontjában meghatározottak szerint figyelmen

kívül lettek hagyva. A társadalmi kockázat számítás során figyelmen kívül hagyott személyek BVT oktatása dokumentált módon a jogszabályok által meghatározott gyakorisággal megtörténik. **A társadalmi kockázatszámítás eredménye – a MOL Nyrt. dolgozói, valamint a MOL Nyrt.-vel szerződéses viszonyban álló vállalatok/gazdálkodó szervezetek – a jogszabály által meghatározott személyek figyelmen kívül hagyásával az alábbiak szerint alakul:**



4.2.2. ábra Csurgó szivattyúállomás társadalmi kockázata - a figyelmen kívül hagyott munkavállalók esetében

Az F-N görbe a figyelmen kívül hagyott munkavállalók esetében feltételek nélkül elfogadható tartományban helyezkedik el. Megállapítható, hogy a Csurgó szivattyúállomás társadalmi kockázata feltételek nélkül elfogadható.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Csurgó szivattyúállomás kockázatértékelésben szerepel a szivattyúállomás területén létesítendő 15000 m³-es tartály és a tartálykocsi lefejtő következmény- és kockázatértékelése.

Az eredmények alapján a Csurgó szivattyúállomás:

- **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.
- **társadalmi kockázata** feltételek nélkül elfogadható abban az esetben, amikor a társadalmi kockázat számításából ki vannak zárva azon vállalatok munkavállalói, akik a 219/2011 (X. 20.) Korm. rendelet 7. melléklet 1.6.2 pontja értelmében a társadalmi kockázat számítása során figyelmen kívül hagyhatók.

ZÁRADÉK

A dokumentum elektronikus aláírással hitelesített

