

# HAZOP Munkalap

Csomópont: 1. Vagonok tárolása

Eltérés: 1. Vagon felhasadása

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Figyelmetlen vagonmozgatás miatt valamelyik bent álló vagonra nagy sebességgel másikat tolnak														1. Munkaidőn kívül az üzemben nem áll vagon
														2. A track nem képes törési sebességű vagonmozgatásra
2. Anyaghiba a szélesvagon esetében	Nagymennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				D	1	1D	D	1	1D			1. Környezeti hőmérsékleten 37,5 t propán a szélesvagonból kerül pillanatszerűen a környezetbe. A kikerülési pont 1 m magasságban van, a tartály átmérője DN 2750 mm, hosszúsága 9000 mm, falvastagság 20 mm. A kiömlés vasúti kőágyra és zúzottkő felületre történik.	
3. Anyaghiba a normálvagon esetében	Nagymennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				D	1	1D	D	1	1D			1. Környezeti hőmérsékleten 55 t propán a normálvagonból kerül pillanatszerűen a környezetbe. A kikerülési pont 1 m magasságban van, a tartály átmérője DN 3250 mm, hosszúsága 10000 mm, falvastagság 20 mm. A kiömlés vasúti kőágyra és zúzottkő felületre történik.	

Csomópont: 1. Vagonok tárolása

Eltérés: 2. Vagon szivárgás

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Zárószelep meghibásodás	Kismennyiségű gázfázisú vagy folyadékfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Gázérzékelő a vagonállásnál 2. Kezelői ellenőrzés a csatlakoztatás előtt			1. A széles vagonokon záródugó van, a normál vagonon pedig vakkarima.
2. Hibás dómfedél tömítés (a széles vagonoknál)	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Gázérzékelő a vagonállásnál 2. Kezelői ellenőrzés a csatlakoztatás előtt			1. A széles vagonokon záródugó van, a normál vagonon pedig vakkarima.
3. Hibás, szivárgó biztonsági szelep (a széles vagonoknál)	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Gázérzékelő a vagonállásnál 2. Kezelői ellenőrzés a csatlakoztatás előtt			1. A széles vagonokon záródugó van, a normál vagonon pedig vakkarima.

Csomópont: 2. Lefejtő vagonállások

Eltérés: 1. Vagon felhasadása

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Figyelmetlen vagonmozgatás miatt a bent álló vagonokra nagy sebességgel másikat tolnak											1. Max. 5 km/ó tolatási sebesség 2. Vágányzáró sorompó			1. Munkaidőn kívül az üzemben nem áll vagon 2. A track nem képes törési sebességű vagonmozgatásra
2. Anyaghiba a szélesvagon esetében	Nagymennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				D	1	1D	D	1	1D			1. Környezeti hőmérsékleten 37,5 t propán a szélesvagonból kerül pillanatszerűen a környezetbe. A kikerülési pont 1 m magasságban van, a tartály átmérője DN 2750 mm, hosszúsága 9000 mm, falvastagság 20 mm. A kiömlés vasúti kőagyra és zúzottkő felületre történik.	

Csomópont: 2. Lefejtő vagonállások

Eltérés: 2. Vagon szivárgás

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Lefejtés után elzárhatatlan vagon szelep	Kismennyiségű gázfázisú vagy folyadékfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Záródugó rácsavarása a csonkra 2. A lefejtőcső fent hagyása zárt gömbcsappal			
2. Hibás dómfedél tömítés	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Gázérezékelő a vagonállásnál			
3. Hibás, szivárgó biztonsági szelep	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Gázérezékelő a vagonállásnál			

Csomópont: 2. Lefejtő vagonállások

Eltérés: 3. Levegő a flexibilis csőben

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Nyitva hagyott flexibilis csőcsatlakozás	Minimális mennyiségű levegő áramlik a töltött vagonba													1. Csak gázfázisú csőnél lehetséges

Csomópont: 2. Lefejtő vagonállások

Eltérés: 4. Flexibilis cső szakadás folyadékfázisú csőszakaszon

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. Beépített CSTZ 2. A flexibilis csőcsatlakozásnál kézi szelepek			1. A fémbetétes tömlő felrepedhet az alkotó mentén, de nem szakad. 2. A kiáramlás a kezelő testfelületén csak fagyást okozhat. 3. A sikeres szelepszárások 1 percen belül elvégezhetők.

Csomópont: 2. Lefejtő vagonállások

Eltérés: 5. Flexibilis cső szakadás gázfázisú csőszakaszon

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. Beépített CSTZ 2. A flexibilis csőcsatlakozásnál kézi szelepek			1. A fémbetétes tömlő felrepedhet az alkotó mentén, de nem szakad. 2. A sikeres szelepzárások 1 percen belül elvégezhetőek.

Csomópont: 2. Lefejtő vagonállások

Eltérés: 6. Vagon mozgatása tévesen a lefejtés alatt

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Vagonelmozdulás	Közepes mennyiségű folyadék- vagy gázfázisú propán kiáramlása egyszerre három vagonból				C	2	2C	C	2	2C	1. Vagon rögzítés saját fékkel 2. Vagon rögzítés alátétfával 3. Beépített CSTZ 4. A flexibilis csőcsatlakozásnál kézi szelepek		1. Az elmozdulásból eredően három vagonon egyidejűleg bekövetkező vezeték szakadások miatt folyékony és gázfázisú propán kiáramlása történik, vízszintesen 1 percig.	

Csomópont: 3. Gépegység és üzemi gáz csővezetékek

Eltérés: 1. Csőtörés a vagonok között folyadékfázison

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				A	2	2A	A	2	2A	1. Beépített CSTZ (széles és normál vagonon) 2. Normálvagon fenékszelep gyorselzárás sínkutyával kézi működtetéssel 3. Gázérzékelő jelzésére kézi beavatkozás			1. A sikeres szelepzárások 1 percen belül elvégezhetőek.

Csomópont: 3. Gépegység és üzemi gáz csővezetékek

Eltérés: 2. Csőtörés a vagonok között gázfázison

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	2	2A	A	2	2A	1. Beépített CSTZ (széles és normál vagonon) 2. Normálvagon fenékszelep gyorselzárás sinkutyával kézi működtetéssel 3. Gázérzékelő jelzésére kézi beavatkozás			1. A sikeres szelepzárások 1 percen belül elvégezhetők.

Csomópont: 3. Gépegység és üzemi gáz csővezetékek

Eltérés: 3. Csőtörés a tartályparki vezetéken folyadékfázison

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. Beépített CSTZ a tartályon és a tankautón 2. Gázérzékelő jelzésére automatikus zárás a tartályon 3. Gázérzékelő jelzésére kézi beavatkozás			1. A sikeres szelepzárások 1 percen belül elvégezhetők.

Csomópont: 3. Gépegység és üzemi gáz csővezetékek

Eltérés: 4. Csőtörés a tartályparki vezetéken gázfázison

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. Beépített CSTZ a tartályon és a tankautón 2. Gázérzékelő jelzésére automatikus zárás a tartályon 3. Gázérzékelő jelzésére kézi beavatkozás			1. A sikeres szelepzárások 1 percen belül elvégezhetők.

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 1. Vagon felhasadása

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Figyelmetlen vagonmozgatás miatt a bent álló vagonokra nagy sebességgel másikat tolnak											1. Max. 5 km/ó tolatási sebesség 2. Vágányzáró sorompó			1. Munkaidőn kívül az üzemben nem áll vagon 2. A track nem képes törési sebességű vagonmozgatásra
2. Anyaghiba a normálvagon esetében	Nagymennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				D	1	1D	D	1	1D			1. Környezeti hőmérsékleten 55 t propán a normálvagonból kerül pillanatszerűen a környezetbe. A kikerülési pont 1 m magasságban van, a tartály átmérője DN 3250 mm, hosszúsága 10000 mm, falvastagság 20 mm. A kiömlés vasúti kőágyra és zúzottkő felületre történik.	

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 2. Vagon szivárgás

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Töltés után elzárhatatlan vagon szelep	Kismennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Töltet visszafejtése			
2. Hibás vizsgálónyílás fedél tömítés	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Töltet visszafejtése			
3. Hibás, szivárgó vagon szelep	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				A	1	1A	A	1	1A	1. Vagon főszelep zárás kézi beavatkozással 2. Vakkarima védelem			

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 3. Levegő a csatlakozó tömlőben

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Nyitva hagyott tömlő csatlakozás	Minimális mennyiségű levegő áramlik a töltött vagonba												1. Csak folyadékfázisú tömlőnél lehetséges	

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 4. Tömlő felhasadás folyadékfázisú szakaszon

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. Másik vagon felől CSTZ zárás 2. Töltő vagon felől VCS (visszacsapó) zárás 3. A csatlakozásnál kézi szelepek			1. A sikeres szelepszárások 1 percen belül elvégezhetők.

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 5. Tömlő felhasadás gázfázisú szakaszon

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Kismennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. Másik vagon felől CSTZ zárás 2. A csatlakozásnál kézi szelepek			1. A sikeres szelepszárások 1 percen belül elvégezhetők.

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 6. Vagon mozgatása tévesen a töltés alatt

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Vagonelmozdulás	Közepes mennyiségű folyadék- vagy gázfázisú propán kiáramlása a normálvagonból				C	2	2C	C	2	2C	1. Vagon rögzítés saját fékkel 2. Vagon rögzítés alátétfával 3. Beépített CSTZ 4. Sínkutya szelep 5. A csatlakozásnál kézi szelepek		1. Az elmozdulásból eredően a normálvagonon bekövetkező tömlő szakadás folyékony és gázfázisú propán kiáramlása történik, vízszintesen 1 percre.	

Csomópont: 4. Töltő vagonállás

Eltérés: 7. Túltöltés

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Kompresszor nem áll le vagy az átfolyásmérő meghibásodik	Kismennyiségű propán kikerülése biztonsági szelepen keresztül										1. Visszafejtés 2. Palásthűtés		1. A kompresszor nem képes a vagon felhasadásához szükséges mértékű nyomást létrehozni. 2. A modellezés eredményei alapján megállapítható, hogy a teljes térfogatában folyadékfázist tartalmazó vagon még a külső környezeti tényezők hatására sem képes olyan mértékű melegedésre, hogy a vagon felhasadáshoz vezessen.	

Csomópont: 5. Tankautó töltés

Eltérés: 1. Tankautó felhasadása

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	22,5 t propán kikerülése a töltőhelyen				D	1	1D	D	1	1D			1. 22,5 t propán kikerülése a töltőhelyen betonra és zúzott kő felületre 0,5 m magasról, D 2200 mm, L 11000 mm.	1. A telephelyen 2 tankautó töltő van kialakítva.

Csomópont: 5. Tankautó töltés

Eltérés: 2. Tankautó elmozdulás

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Kezelői hiba töltés közben (kezelő a töltés befejezése előtt elindul)	Flexibilis cső szakad és propán kikerülése a csővégeken kétoldali kiáramlással				C	2	2C	C	2	2C	1. Kezelőszekrény nyitására a jármű fékrendszere automatikusan fékez 2. 2 fő állandó jelenléte töltéskor 3. Kétoldali vészleállító gomb 4. CSTZ a tankautón és a töltő csővezetéken 5. CSTZ és HGCS a tartályon és 4 kézi elzárási lehetőség a töltési útvonalon		1. Flexibilis cső szakad és propán kikerülése a csővégeken kétoldali kiáramlással	1. Beavatkozás 20 mp-en belül

Csomópont: 5. Tankautó töltés

Eltérés: 3. Flexibilis cső szakadás folyadékfázisú csőszakaszon

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Közepes mennyiségű folyadékfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. 2 fő állandó jelenléte töltéskor 2. Kétoldali vészleállító gomb (fenékszelep zárás) 3. CSTZ a tankautón 4. CSTZ és HGCS a tartályon és 4 kézi elzárási lehetőség a töltési útvonalon			1. A fémbetétes tömlő felrepedhet az alkotó mentén, de nem szakad. 2. A kiáramlás a kezelő testfelületén csak fagyást okozhat. 3. A sikeres szelepszárások 20 mp-en belül elvégezhetők.

Csomópont: 5. Tankautó töltés

Eltérés: 4. Flexibilis cső szakadás gázfázisú csőszakaszon

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Anyaghiba	Közepes mennyiségű gázfázisú propán kiáramlása				B	2	2B	B	2	2B	1. 2 fő állandó jelenléte töltéskor 2. Kétoldali vészleállító gomb (fenékszelep zárás) 3. CSTZ a tankautón 4. CSTZ és HGCS a tartályon és 4 kézi elzárási lehetőség a töltési útvonalon			1. A fémbetétes tömlő felrepedhet az alkotó mentén, de nem szakad. 2. A sikeres szelepszárások 20 mp-en belül elvégezhetőek.

Csomópont: 5. Tankautó töltés

Eltérés: 5. Túltöltés

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. Kompresszor nem áll le	Kismennyiségű propán kikerülése biztonsági szelepen keresztül				A	1	1A	A	1	1A	1. Mennyiség mérésről kézi leállítás 2. 2 fő állandó jelenléte töltéskor 3. Kétoldali vészleállító gomb 4. Visszafejtés 5. Palásthűtés			1. A kompresszor nem képes a tankautó tartály felhasadásához szükséges mértékű nyomást létrehozni. 2. A modellezés eredményei alapján megállapítható, hogy a teljes térfogatában folyadékfázist tartalmazó tankautó tartály még a külső környezeti tényezők hatására sem képes olyan mértékű melegeedésre, hogy a tankautó tartály felhasadásához vezessen.

Csomópont: 6. Földtakarásos tartályok

Eltérés: 1. katasztrófális tartálytörés

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. anyaghiba	321,5 tonna PB pillanatszerű kikerülése, majd lehetséges robbanása.				D	1	1D	D	1	1D	1. Rendszeres állapot felülvizsgálat 2. Földtakarás		1. 321,5 tonna PB pillanatszerű kikerülése a környezetbe, majd lehetséges robbanása.	1. A tartályparkban 3 db 643 m <sup>3</sup> -es fekvőhengeres, földtakarásos tartály kialakítása történik meg.

Csomópont: 6. Földtakarásos tartályok

Eltérés: 2. 10 perc alatti leürülés

Okok	Következmények	Köv-Mérg			Köv-Tűz			Köv-Robb			Védelem	Biztonságnövelő javaslatok	Szcenáriók	Megjegyzések
		S	L	RR	S	L	RR	S	L	RR				
1. anyaghiba	321,5 tonna PB 10 perces leürülése, majd lehetséges robbanása.				D	1	1D	D	1	1D	1. Rendszeres állapot felülvizsgálat 2. Földtakarás	1. 321,5 tonna PB 10 perces leürülése, majd lehetséges robbanása.	1. A tartályparkban 3 db 643 m <sup>3</sup> -es fekvőhengeres, földtakarásos tartály kialakítása történik meg.	