

**5000 m³ névleges
űrtartalmú 95-ös
oktánszámú benzin tároló
tartály robbanása**

5000 m³-es föld feletti, álló hengeres, dupla fenekű, merevtetős, belső úszótetős, fűtetlen, hőszigetelés nélküli, atmoszférikus üzemű, benzin tároló tartály állapota a robbanás után



A TARTÁLY ADATAI

- Belső átmérő: ID = 22 000 mm.
- Hengeres köpenymagasság: H = 12 500 mm.
- Eredeti tartály névleges térfogata: V = 5000 m³.
- Átalakított tartály névleges térfogat: V = 4200 m³.
- Jelenlegi tartály tömege: T = 286 000 kg.
- A belső úszótető tömege: m = 21 700 kg.

A ROBBANÁST MEGELŐZŐ TEVÉKENYSÉG ÉS A ROBBANÁS HATÁSÁNAK ISMERTETÉSE

A vizsgált eseményt megelőzően a tartályban 95-ös oktánszámú motorbenzin tárolása történt, aminek leszivattyúzása után tartálytisztítási munkálatok folytak. Ezt az **XXX.** Kft. alkalmazásában lévő személyek végezték. A bekövetkezett robbanás és a nyomában keletkezett tűz következtében a tartály kettős köpenye, tetőszerkezete (tetőlemez, tetőtartó gerendák), úszótetős szerkezete (úszótető lemezei, csőlábak, biztonsági légzők, úszótető megvezető rendszer, búvónyílás stb.), csővezetékei (habvezeték, palásthűtő vezetékek), acélszerkezeti elemei (feljáró lépcső, hágcsó, csőtartók, tetőjárdák, körkorlát, villámvédelmi rudak stb.), tetőszellőzői és túlfolyói erősen deformálódtak.

A ROBBANÁST MEGELŐZŐ TEVÉKENYSÉG ÉS A ROBBANÁS HATÁSÁNAK ISMERTETÉSE

Az úszótető tömítése elégett. A tartály köpenye a tetőtől nagymértékben (kb. 80%-ban), a fenéktől kis mértékben (10-15%-ban) elvált. Az úszótető ferde helyzetbe került, egy része a tartályfenékre ült fel. A tartály beton alapja erősen rongálódott. A tartályköpeny a teljes kerület mentén felemelkedett, amelynek következtében a deformálódott fenékrészre, és nem az alapra támaszkodott.

Egy fő a robbanás következtében elhalálozott.

A TISZTÍTÁSI FOLYAMAT TECHNOLÓGIA BERENDEZÉSEINEK ISMERTETÉSE

A tartályban a robbanást megelőzően valóban nagynyomású vizes tisztítást végeztek, a tanúmeghallgatások szerint ezt a műveletet éppen befejezték.

A tartály bűvő nyílásán szellőztető vezeték volt bevezetve, amelynek képi berendezése egy membránkompresszor volt.

A membránkompresszor elektromos megtáplálását a tartály palást közvetlen közelében az alábbi elektromos berendezésekkel volt biztosítva:

A TISZTÍTÁSI FOLYAMAT TECHNOLÓGIA BERENDEZÉSEINEK ISMERTETÉSE



A szemle során a **tartály belsejében** megállapítható volt, hogy az ott lévő **kábeldobok dugaszolóaljzataihoz dugaszoló villák nem lettek csatlakoztatva.**

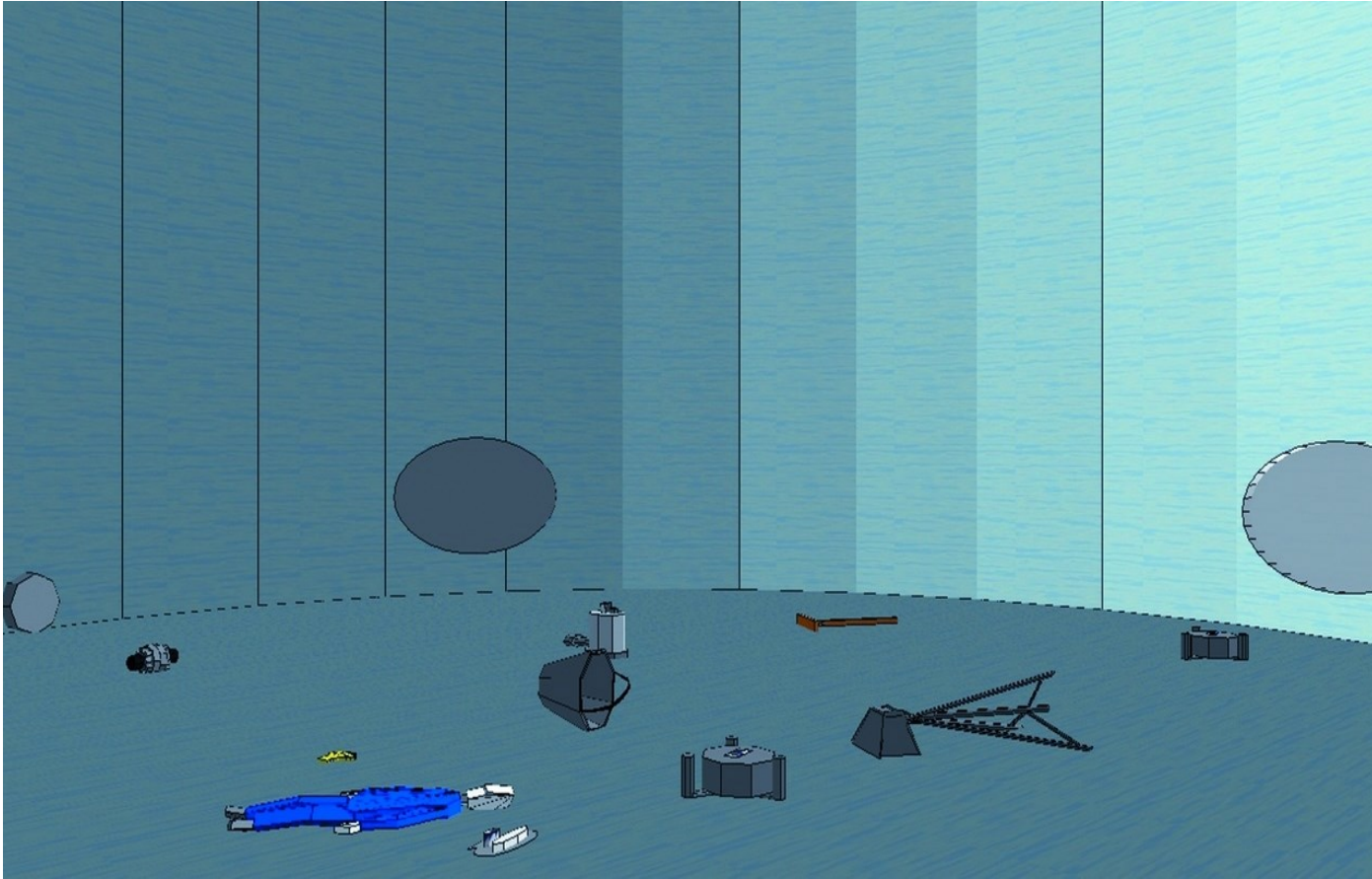
A TISZTÍTÁSI FOLYAMAT TECHNOLÓGIA BERENDEZÉSEINEK ISMERTETÉSE

A tartály közepén egy háromlábú állványra szerelt fényvető (reflektor) került elő. A reflektor izzószála annak fej- és lábcsatlakozási pontjánál helyezkedett el.

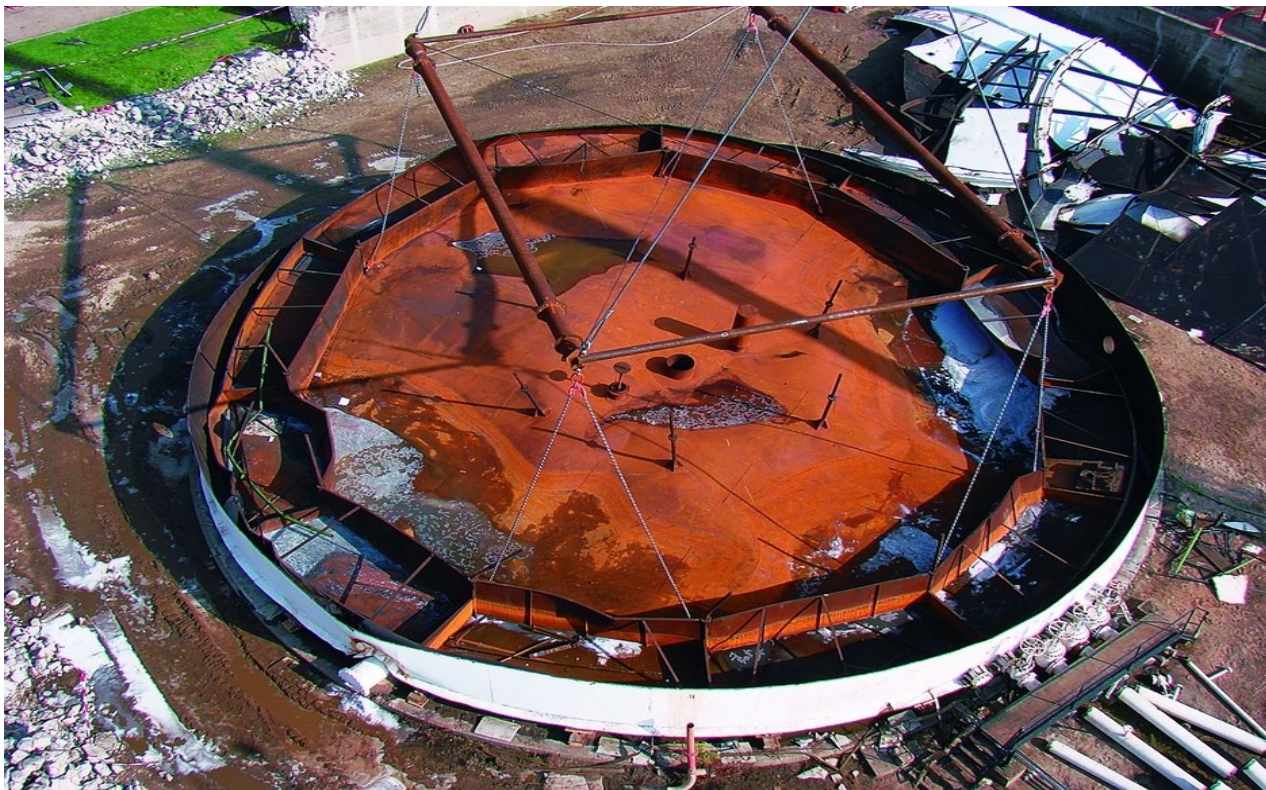
A reflektor üvegrögzítő kerete összefeküdt a lámpatesttel. A lámpatestben védőüveg vagy annak maradványa nem volt azonosítható. A reflektor elektromos kábeleiről a szigetelés leégett, a dugaszoló villa éghető részei megsemmisültek.

A keleti bűvónyílástól 11,7 méterre lévő kábeldob alatt a bűvárszivattyú dugaszoló villáját megtaláltuk, amely folyamatos vezetékkel csatlakozott a bűvárszivattyúhoz. Ebbe egy kb. 3x8 cm-es hengeres kondenzátor került bekötésre. A kábeldob vezetéke egyenes vonalban vezetett a nyugati bűvónyílásig.

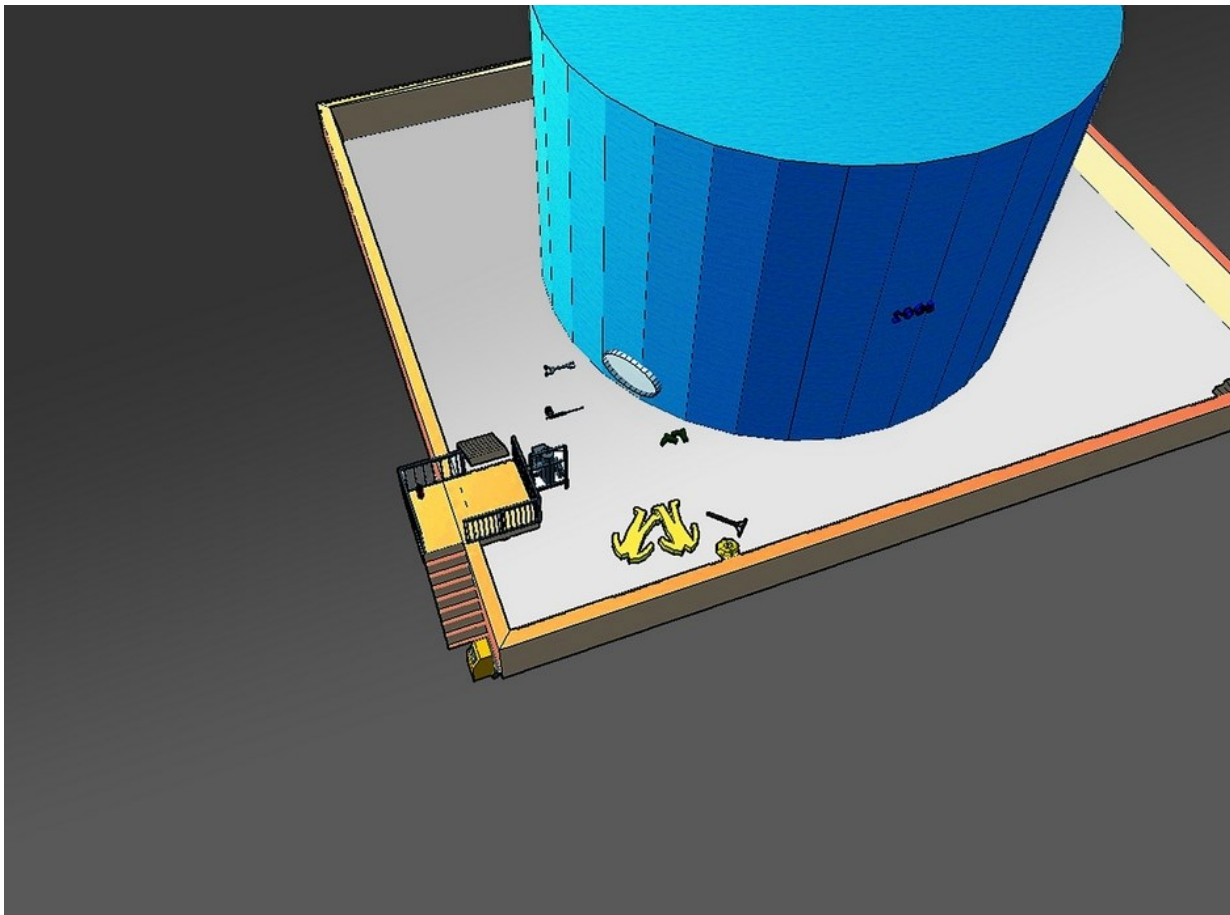
A TISZTÍTÁSI FOLYAMAT TECHNOLÓGIA BERENDEZÉSEINEK ISMERTETÉSE



A TISZTÍTÁSI FOLYAMAT TECHNOLÓGIA BERENDEZÉSEINEK ISMERTETÉSE



A tartály fenéklemeze és környezete a tartály megbontása után. A tartály betonalapja erősen rongálódott. A tartályköpeny a teljes kerület mentén felemelkedett, amelynek következtében a deformálódott fenékrészre, és nem az alapra támaszkodott.



A szemle során a kármentőben talált tárgyak,
eszközök elhelyezkedése

A TISZTÍTÁSI FOLYAMAT TECHNOLÓGIA BERENDEZÉSEINEK ISMERTETÉSE



A fényvető szemből fényképezve

A ROBBANÁS MECHANIZMUSA

Robbanásveszélyes folyadék gyulladásához az adott anyagnak gőzfázisba kell jutnia ahhoz, hogy gyulladása, illetve égése bekövetkezessen. Hő hatására a folyadékrészecskék a felületi feszültséget legyőzve a folyadék felszíne felett gőz-levegő keveréket képeznek. A folyadék hőmérsékletének emelésével növekszik a gőzfázisba került anyag mennyisége. A folyadékokra jellemző paraméterek: a lobbanáspont és a gyulladási hőmérséklet.

A benzin lobbanáspontja = -20 °C

A benzin gyulladási hőmérséklete = $230\text{-}300\text{ °C}$

A LOBBANÁSPONT ÉS AZ ÖNGYULLADÁSI HŐMÉRSÉKLET FOGALMA

A lobbánáspont: Az a legkisebb hőmérséklet, amelyen egy gyúlékony folyadékból, atmoszférikus nyomáson annyi gőz keletkezik, ami a folyadék feletti levegővel elegyedve gyújtóforrás hatására meggyullad. A gyújtóforrás elvétele után azonban az égés nem marad fenn.

Gyulladási hőmérséklet: az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelynél meghatározott vizsgálati körülmények között az anyagból felszabaduló gőzök és gázok atmoszférikus nyomáson szikra hatására meggyulladnak, égésük elindul.

HATÓSÁGI MEGÁLLAPÍTÁSOK

- Az elhalálozott személy dohányzott, de tűzgyújtó eszköz nem volt nála (ez sértette volna az érvényben lévő OTSZ előírását).
- A tisztítást végzőnél nem volt mobiltelefon. (ez gyújtóforrás lehet)
- A munkavállalón lévő védőruházat és felszerelés közül a hatóság csak a külső ruházatot vizsgálta, ami nem volt megfelelő.
- A tartály villámvédelme rendben volt.

HATÓSÁG ÁLTAL MEGÁLLAPÍTOTT JOGSZABÁLYSÉRTÉSEK

„A robbanási eseményt megelőzően az alábbi tűzvédelmi jogszabályban, tűzvédelemhez kapcsolódó más ágazati miniszteri rendeletben rögzített előírásokat szegték meg:

A tartálytisztításhoz használt villamos berendezések, készülékek, illetve azok szerelvénymaradványai – villamossági szempontból – egyszerű háztartási berendezések voltak. Ezek egyike sem minősíthető robbanásbiztos kivitelűnek.”

„**Ezzel megszegették** a 9/2008. (II. 22.) ÖTM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) 5. rész, I/4. fejezetének 4.16.1. pontját: „Az A-B tűzveszélyességi osztályba tartozó veszélyességi övezetben, helyiségben, szabadterben, építményben robbanást nem okozó világítás használható”. Nem tettek eleget a tartálytisztítási feladat végzésére vonatkozó, ún. beszállási munkákkal kapcsolatos jogszabályi előírásokban foglalt követelményeknek. Az éghető folyadékok és olvadékok tárolására alkalmas, föld feletti, álló, hengeres, merevtetős, úszótetős és belső úszótetős acéltartályok esetében az OTSZ 4. rész, IV/3. fejezetének 2.2 pontja szerint: „A tartályokba való beszállást a munkavédelmi követelmények, előírások betartása mellett kell megvalósítani”.

HATÓSÁG ÁLTAL MEGÁLLAPÍTOTT JOGSZABÁLYSÉRTÉSEK

„Az **éghető folyadékok** és olvadékok tároló és kiszolgáló létesítményeinek, berendezéseinek általános követelményeit az OTSZ 4. részének IX/1. fejezete tartalmazza, melynek 1.3.1.2 pontja szerint: „Azokat az energiaforrásokat, berendezéseket és berendezésrészeket, amelyekben az 1.3.1.1. pont szerinti gyújtóforrások jelentkezhetnek, robbanásvédelemmel kell ellátni. Ez a védelem kötelező a villamos és egyéb energiaforrásokra is.” Ugyanezen fejezet 1.3.1.4. pontja alapján: „A robbanásveszélyes terekben csak külön engedéllyel, a vonatkozó előírások betartásával szabad olyan munkát végezni, amely gyújtásveszélyt jelenthet”. A védőruházat a hatályos jogszabály szerint nem volt alkalmas „A-B” tűzveszélyességi osztályba tartozó környezetben végzett munkavégzésre.”

HATÓSÁG ÁLTAL MEGÁLLAPÍTOTT JOGSZABÁLYSÉRTÉSEK

„Az OTSZ 5. rész, II. fejezetének 3.9 pontja kimondja, hogy „Az A-B tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben, helyiségben, veszélyességi övezetben olyan ruha, lábbeli és eszköz nem használható, amely gyújtási veszélyt jelent”. Ezek a szabálytalanságok külön-külön is jelentősen megnövelték a robbanás kockázatát, együtt azonban halmozott kockázati tényezőt jelentettek. Megállapítható tehát, hogy a munkavégzés során végig fennállt a közvetlen tűz- és robbanásveszély, melyet észlelve azonnal le kellett volna állítani a munkálatokat.”

(Megj: Sőt a munkavégzési engedélyt ki sem szabadott volna adni, mert a munka megkezdése előtt, annak biztonságos végzéséhez szükséges feltételek nem voltak biztosítva.)

HATÓSÁGI MEGÁLLAPÍTÁSOK

- Az elhalálozott személy dohányzott, de tűzgyújtó eszköz nem volt nála (ez sértette volna az érvényben lévő OTSZ előírását).
- A tisztítást végzőnél nem volt mobiltelefon. (ez gyújtóforrás lehet)
- A munkavállalón lévő védőruházat és felszerelés közül a hatóság csak a külső ruházatot vizsgálta, ami nem volt megfelelő.
- Robbanásveszélyes téréfogatokon belül alkalmazott nagynyomású vizes mosó nem alkalmazható, mivel a porlasztott igen kisméretű vízcseppek a nagysebességű áramlás következtében negatív töltést vesznek fel és ez olyan sztatikus kisüléseket eredményez, amely az adott gáz/gőz + levegő robbanásveszélyes koncentrációját begyűjthatja.
- A tartály elektrosztatikus védelemmel rendelkezett.
- A tartály villámvédelme rendben volt.

A kármentő tálcában az alábbi elektromos berendezéseket használták:

- Elválasztó transzformátor,
- Hosszabbító,
- Gumiházás dugaszolóaljzat és dugaszoló villa

A búvó nyílás közelében az alábbi elektromos berendezéseket használták:

- Villamos kábel összeégett maradványai,
- Dugaszoló aljzatok

A kármentő tálcán belüli térrész robbanásvédelmi osztályba sorolása a munkavégzés idején: **ZÓNA 1 IIA T3**

E BERENDEZÉSEK EGYIKE SEM VOLT ROBBANÁSBIZTOS KIVITELŰ!

- A tartály belsejében** az alábbi elektromos berendezéseket használták:
- II 2G EEX d IIB T3, adattábla szerinti robbanásbiztos védelmi mód jelölésű, 230 V-os, 1-fázisú búvárszivattyú és a hozzá tartozó hosszabbító,
 - A búvárszivattyúhoz használt dugaszoló villa és a mellé házilag barkácsolt kondenzátor,
 - Halogén izzóval szerelt 1000 W névleges teljesítményű világítótest.

A tűzvédelmi hatóság megállapításai:

- A robbanásvédelemmel ellátott szivattyú átalakítás előtt az ott folyó munkák védelmi szintjének megfelelő volt! **(EZ HIBÁS MEGÁLLAPÍTÁS? AMELYRE A KÉSŐBBIEKBEN VISSZATÉRÜNK!!!)**
- A többi berendezés nem elégítette ki sem a robbanásbiztonság-technika, sem pedig az érintésvédelmi jogszabályi követelményeket.

HATÓSÁGI MEGÁLLAPÍTÁSOK

„A tűzvizsgálat során megállapítást nyert, hogy a tűz és a robbanás az 5000 m³-es tartály belső terében jött létre. A tartálytisztítási folyamat során a tartályban maradt benzín gőze a levegővel keveredve éghető, robbanóképes elegyet képezett, ami a tisztításhoz használt, 1000 watt villamos teljesítményű fényvető hatására meggyulladt, felrobbant. A vizsgálat során azonban nem lehetett egyértelműen rekonstruálni a gyulladást és a robbanást megelőző pontos körülményeket. A gyulladást, majd az ezt követő robbanást kiválthatta a fényvető használata során keletkező hőenergia, vagy annak ismeretlen okból történő eldőlése is. A fényvetőn kívül viszont minden egyéb más gyújtóforrás kizárható volt. A tűzvizsgálat eredménye alapján, a fentiekén túl felmerült a foglalkozás körében elkövetett **halált okozó gondatlan veszélyeztetés gyanúja**. Az ezzel kapcsolatos személyi felelősségek tisztázása érdekében a tűzvizsgálati anyagot megküldtük az **illetékes nyomozóhatósághoz**.”

A tűzvédelmi hatósági vizsgálat eddig terjedt ki, a munkavédelmi hatóság vizsgálati jegyzőkönyv nem áll a rendelkezésre.

ROBBANÁSBIZTONSÁG-TECHNIKÁVAL ÉS MUNKAVÉDELEMSEL ÖSSZEFÜGGŐ MEGÁLLAPÍTÁSOK

A hatóságnak vizsgálnia kellett volna a munkavállalón lévő egyéb védőfelszereléseket is, így:

1. Védősisak,
2. Védőbakancs,
3. Védőszemüveg,
4. Alsó ruházat (ing).

Védőbakancs

A robbanásveszélyes térfogatokon belül két féle védőbakancs használható:

1. Vezető talpú,
2. Antisztatikus talppal rendelkezőt.

Védősisak

Íme három példa a védősisakokra:



Átlagos védősisak
valamilyen védelmi
képességgel.
Robbanásveszélyes
térfogatokon belül
nem használható

A MOL NYRT. Átal
rendszeresített védősisak
(MSA V-GARD 500).
ATEX bizonylattal
rendelkezik Zóna 1-, 21, 2-
,22 IIA, IIIA Zónákra

	Robbanásveszélyességi csoport	Gyúlékony por	Gyúlékony gáz, gőz, pára
uvex 9780 antistatic	IIC Maximális engedélyezett rés < 0,5mm	20-as zóna Kategória 1D	0-ás zóna Kategória 1G
Más hasonló termék	IIB Maximális engedélyezett rés 0,5 - 0,9mm	20-as zóna Kategória 1D, 2D	1-es zóna Kategória 1G, 2G
	IIA Maximális engedélyezett rés > 0,9mm	22-es zóna Kategória 1D, 2D, 3D	2-es zóna Kategória 1G, 2G, 3G

ATEX bizonylattal
rendelkezik Zóna 0-,
20 IIC, IIIC Zónákra

Védőszemüveg

A robbanásveszélyes térfogatokon belül csak antisztatikus kivitelű védőszemüveg használható:

1. Hagyományos szemüveg:



Pulsafe Fitlogic védőszemüveg, sárga polikarbonát állítható lencsével. Könnyű és praktikus, 99.9 % UV szűrővel. EN 166 1F. **Robbanásveszélyes térfogatokon belül NEM alkalmazható!**

1. Antisztatikus szemüveg:



Aosafety Lexa védőszemüveg, víztiszta lencsével. Antisztatikus, páramentes, karcmentes. EN 166. **Robbanásveszélyes térfogatokon belül ALKALMAZHATÓ!**

Védőkesztyű

A robbanásveszélyes térfogatokon belül csak minimum antisztatikus, lángálló kivitelű védőkesztyű használható:

1. Hagyományos védőkesztyű:



ROBIN

Cikkszám:105122-10

Színes bútorbőr védőkesztyű, csíkos vászon kézhát, kemény mandzsetta.

Robbanásveszélyes térfogatokon belül NEM alkalmazható!

Védőkesztyű

A robbanásveszélyes térfogatokon belül csak minimum antisztatikus, lángálló kivitelű védőkesztyű használható:

1. Antisztatikus, lángálló védőkesztyű:



POWERFLEX (Ansell) védőkesztyű, Antisztatikus, lángálló.

- Az első kesztyű, amely egyesíti a kiváló lángállóságot, vágásvédelmet és az ergonomikus kialakítást.
- A kesztyűben felhasznált anyagok önmagukban lángállóak, még mosás után is.
- Elektromos ívvel kapcsolatos kockázat/2. kockázati kategória*: segít a dolgozót megvédeni az elektromos ívvel kapcsolatos kockázatoktól.
- Az exkluzív kompozit fonál kivételes vágásvédelmet biztosít az éles tárgyak és anyagok biztonságos kezeléséhez.
- A puha habszivacs bevonat nagy rugalmasságot és biztos fogást eredményez sokféle környezetben.
- Az ergonomikus kialakítás kitűnő kényelemet biztosít és csökkenti a kéz fáradását.

- Az EN1149-nek megfelelően antisztatikus
- ** Arc Flash – NFPA 70E - Test Method/Standard: ASTM F1959-05 - Result: Hazard/Risk Category (HRC) 2 - Arc Rating (ATPV) 12.0 cal/cm².*

Robbanásveszélyes térfogatokon belül ALKALMAZHATÓ!

Tartályok belső terei

A vizsgált tárolótartály belső tere Zóna O IIA T3 robbanásbiztonság-technikai besorolású! Ez mindaddig fennáll, amíg a tartály tisztítottnak nem minősül és erre ki nem adták a tisztítási nyilatkozatot.

A Robbanásbiztonság-technika alapvető szabálya az, hogy Zóna O minőségű robbanásveszélyes térfogatokon belül CSAK ia, ma, sa, op is és egymástól eltérő két védelmi elvű, Gb védelmi szintű robbanásbiztos berendezés összeépítése védelmi módú robbanásbiztos berendezéseket lehet alkalmazni. A robbanást vizsgáló szakértő tehát hibásan minősítette a d robbanásbiztos védelmi módú szivattyút a tartály belső terében megfelelőnek.

Zóna O minőségű robbanásveszélyes térfogatokon belül a villamos erőátvitel alkalmazása csak egy esetben lehetséges (egymástól eltérő két védelmi elvű, Gb védelmi szintű robbanásbiztos berendezés összeépítése esetén, vizsgáló állomással minősítetve)!

Tartályok belső terei

A tárolótartály tulajdonosának belső szabályozása kimondta, hogy a tartály belsejében ARH 5 %-ot meghaladó gázkoncentráció esetén nem lehet munkát végezni. Értelmezhető e ez az előírás a tartályok tisztításánál?

**Kérem most mondják el a
véleményüket!**

Összefoglalás

A baleset szabálytalan munkavégzés következtében következett be, amely már a munka megkezdése előtt fennállt.

A baleset bekövetkezését szigorú, következetes, a jogszabályok betartása mellett, kellő szakmai ismeretek birtokában meg lehetett volna előzni, így a robbanás nem okozta volna 1 ember halálát és nem keletkezett volna jelentős anyagi kár sem!

Köszönöm a figyelmet!

MUNKASIKEREKET ÉS

JÓ SZERENCSÉT!