



Ivóvízkezelésben alkalmazott klóralapú oxidálószeres munkavédelmi szempontú összehasonlító vizsgálata

Friesz Patrik

*Munkavédelmi szakmérnök
szakirányú továbbképzési szak*

Konzulens: Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta

2025. 01. 29.

Célkitűzés

- Változó ivóvíz-minőségi követelmények = technológia váltás szükségessége?
- Ezzel járó veszélyek feltárása
 - jogszabályi és ágazati áttekintés,
 - anyagok és technológiák bemutatása
 - és ezek kockázatértékelése által.
- Összehasonlítás és javaslattevés.

Ágazati bemutatás

Év	Összes munkabalest (db)		Arány (%)
	Teljes nemzetgazdaság	Víztermelés, -kezelés és -elosztás	
2010	19948	155	0,78
2011	17295	127	0,73
2012	17025	157	0,92
2013	17222	94	0,55
2014	19661	124	0,63
2015	21088	118	0,56
2016	23027	163	0,71
2017	23387	195	0,83
2018	23738	155	0,65
2019	24055	181	0,75
2020	20366	146	0,72
2021	21591	146	0,68
2022	21273	146	0,69

Év	Foglalkozási mérgezések vegyi és biocid termékekkel (db)*		
	Összes eset	Klórgáz	Hypo
2013	35	15	0
2014	71	0	0
2015	31	5	2
2016	13	1	1
2017	22	1	0
2018	9	1	0
2019	24	5	0
2020	32	22	0
2021	11	2	0

De:

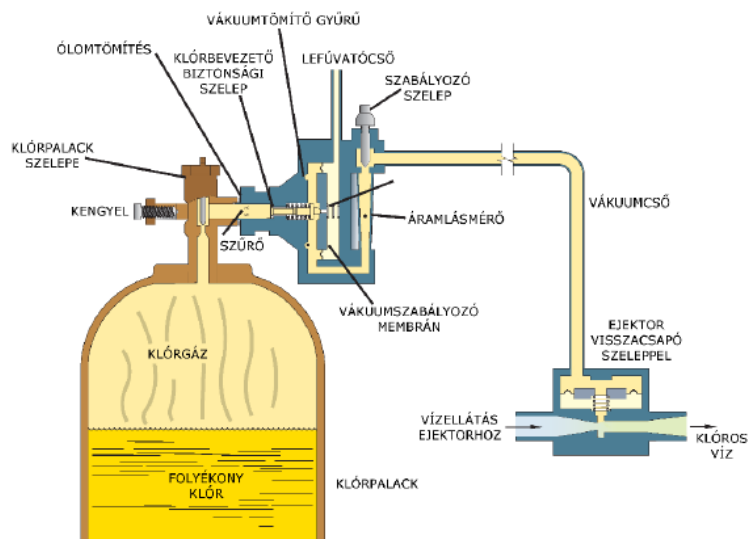
- emelkedő fokozott expozíciós esetszámok,
 - nincs biológiai expozíciós mutató,
- az expozíciós esetek rejtve maradnak?

**teljes nemzetgazdaságra vonatkozóan, NNK*

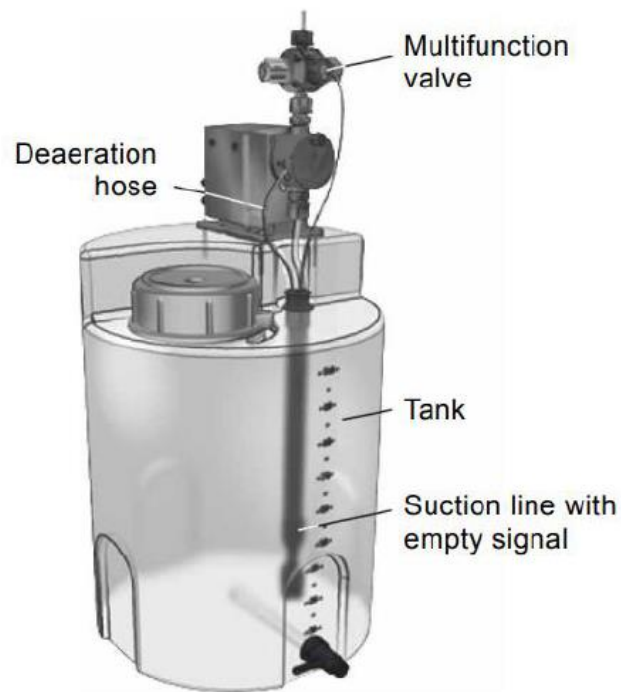
A klóralapú oxidálószer alkalmazása

- Vas- és mangánmentesítés
- Arzénmentesítés
- Ammónium mentesítés (törésponti klórozás), amelyet kizárólag
 - hipóval (57,6%) vagy
 - klórgázzal (42,4%) végeznek.
- Fertőtlenítés:
 - Hipó (59%)
 - Klórgáz (30,8%)
 - Klórdioxid (7,5%)
 - Egyéb alternatívák (2,7%)

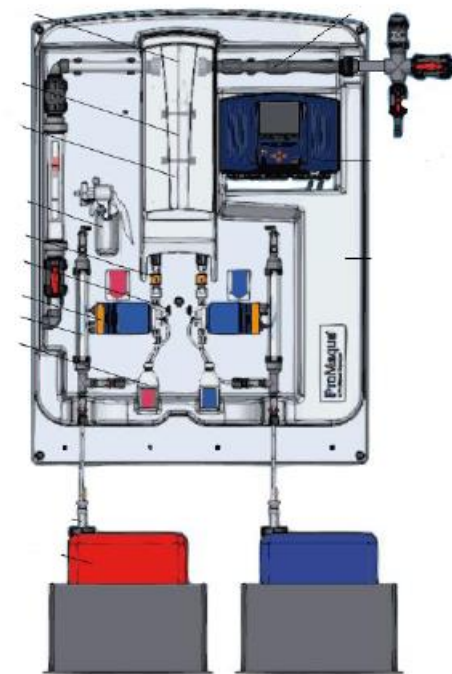
A klóralapú oxidálószer alkalmazása



Ejektoros klórgáz-adagoló



Membránszivattyús nátrium-hipoklorit adagoló



Klór-dioxid generátor és adagoló

A kockázatok feltárása és értékelése

- Jogsabályok, szabványok, biztonsági adatlapok, üzemeltetési dokumentumok áttekintése alapján
- Helyes gyakorlat és az általános veszélyek meghatározása
- Értékelés 3x5-ös mátrix segítségével:

			Súlyosság				
			C1 Elhanyagolható	C2 Nem súlyos	C3 Mérsékelten súlyos	C4 Súlyos	C5 Halálos
			Nincs, vagy munkaképtelenséggel nem járó sérülés/ foglalkozási betegség	A sérülés/ foglalkozási betegség miatti munkaképtelenség nem haladja meg a 3 napot, maradandó károsodással nem jár	A sérülés/ foglalkozási betegség miatti munkaképtelenség meghaladhatja a 3 napot, de maradandó károsodással nem jár	A sérülés/ foglalkozási betegség maradandó károsodással járhat	A sérülés/ foglalkozási betegség halállal járhat
Valószínűség	F1 Lehetséges	Nem valószínű, hogy ismétlődik	1	2	3	4	5
	F2 Valószínű	Időnként jelentkezhet	2	4	6	8	10
	F3 Elkerülhetetlen	Ismétlődően előfordulhat	3	6	9	12	15
			R1-4 Alacsony kockázat				
			R5-9 Közepes kockázat				
			R10-15 Magas kockázat				

Összehasonlítás

A feltárt kockázatok száma és összesített értékei, anyagonként

	Cl ₂		NaOCl		ClO ₂ (HCl, NaClO ₂)	
	db	összérték	db	összérték	db	összérték
Össz. kockázat	35	217	25	141	58	374
ebből AK	9	26	10	34	14	50
KK	15	81	13	87	34	224
MK	11	110	2	20	10	100

Összehasonlítás

A feltárt kockázatok veszély jellege szerinti megoszlása

	Cl ₂		NaOCl		ClO ₂ (HCl, NaClO ₂)	
	db	összérték	db	összérték	db	összérték
Anyagi	12	78	17	89	43	268
Ergonómiai	1	3	1	3	1	3
Mechanikai	5	20	0	0	0	0
Villamos	4	20	2	20	2	20
Veszélykombináció	13	96	5	29	12	83

Összehasonlítás

A feltárt kockázatok tevékenység szerinti megoszlása és összesített értékei

	Cl ₂		NaOCl		ClO ₂ (HCl, NaClO ₂)	
	db	összérték	db	összérték	db	összérték
Szállítás	12	73	5	23	9	45
Tárolás	10	61	6	27	13	61
Alkalmazás	9	66	9	66	25	210
Hulladékkezelés	4	17	5	25	11	58

Következtetések, javaslatok

1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről

54. § (1) Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében a munkáltató köteles figyelembe venni a következő általános követelményeket:

f) a veszélyes helyettesítése veszélytelennel vagy kevésbé veszélyessel.

Következtetések, javaslatok

- Technológiaváltás helyett NaOCl-adagolás helyes gyakorlata:
 - Megfelelő tárolás
 - Alacsonyabb koncentrációjú oldat
 - Fém-ionoktól mentes közeg
- Bomlásból eredő klorát-növekedés mérsékelhető

Következtetések, javaslatok

- Ha a technológia-váltás elkerülhetetlen:



Adagolási hely kialakítása



Légtér klórgáz-mentesítése
gázmosóval



Biztonsági elzárószelep

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!