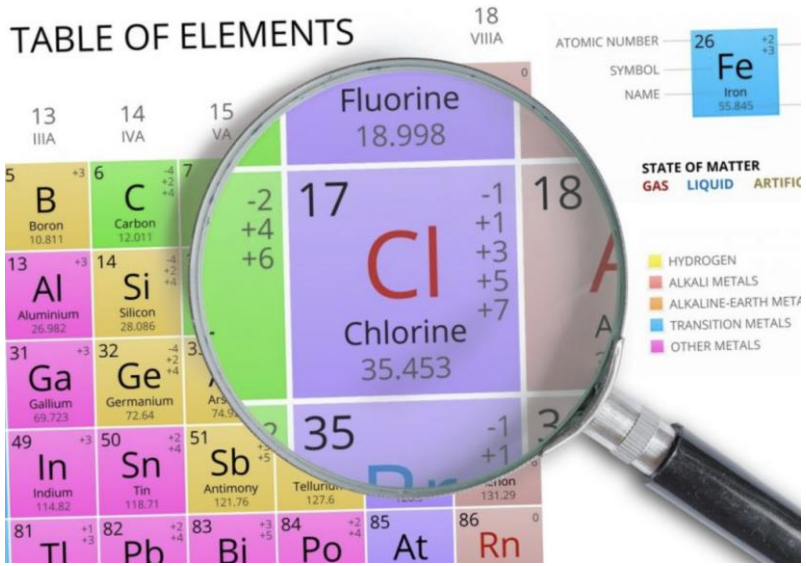
Problém výskytu chloritanů/chlorečnanů v bazénové vodě

PŘI POUŽITÍ CHLORNANŮ K JEJÍ ÚPRAVĚ/DEZINFEKCI



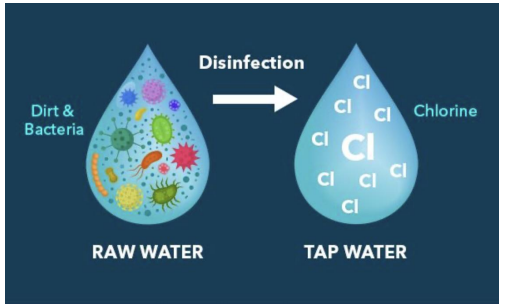
Historie použití chloru k úpravě/dezinfekci vody

- 1774, Carl Wilhelm Scheele: Švédský lékárník a chemik
  reakcí oxidu manganičitého s kyselinou chlorovodíkovou,
  Původně se domníval, že objevil sloučeninu kyslíku.
- 1810, Humphry Davy:Anglický chemik
  potvrdil, že chlor je prvek,
  pojmenoval ho podle řeckého slova "chloros" (zelenožlutý)



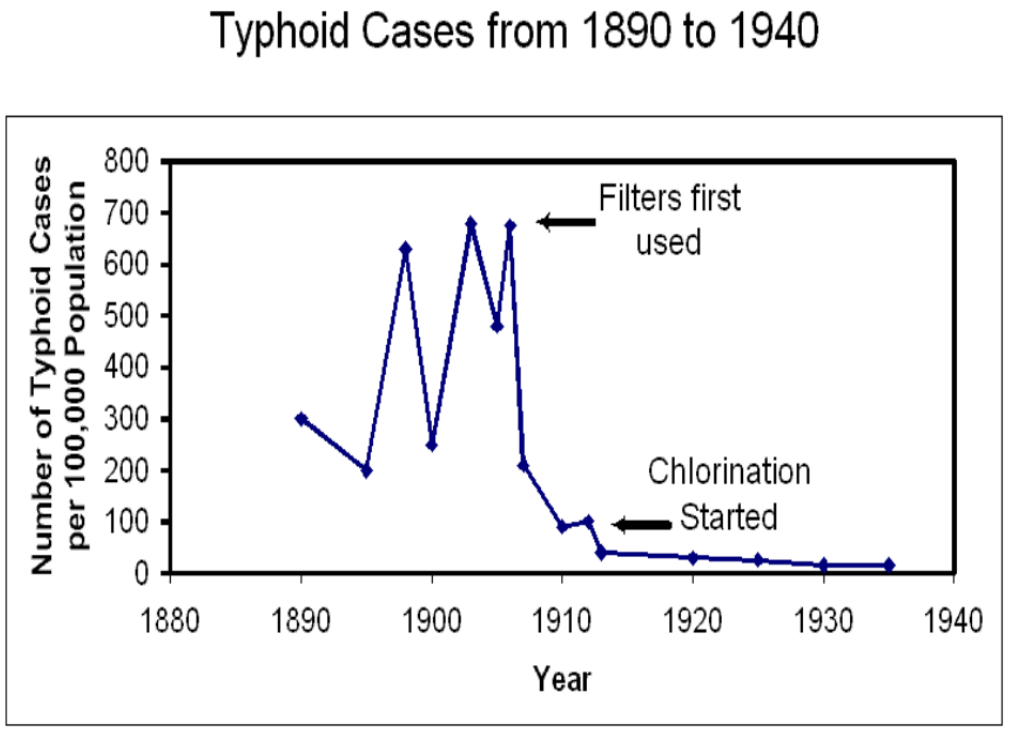
Průmyslová výroba – rozvoj v 19. století

Elektrolýza solanky se používá do dnes



Použití chloru

- **Konec 18. století** – používání roztoků chlornanů k bělení
- **1857** – první použití k dezinfekci vody (Maidstone, Anglie)
- **1905** – první kontinuální aplikace (Lincoln, Anglie) po masivní epidemii tyfu
- **1908** – první kontinuální aplikace k ošetření vody v USA (Jersey City Boonton Reservoir)
- **1910** – první použití pro pravidelnou dezinfekci vody v bazénu (Brown university, Providence, RI, USA) – student John Wymond Miller Bunker

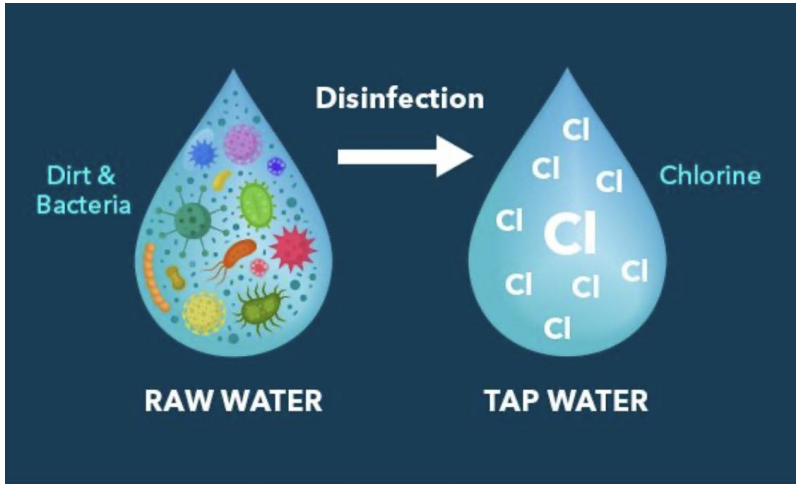


Použití chloru

- **30. léta 20. století** – zjistilo se, že chlor (kyselina chlorná) se ve vodě rychle rozkládá
- **Polovina 20. století** – jako řešení se objevily isokyanuráty (kyselina kyanurová)

  občas bouřlivé Diskuze o jejím použití probíhají dodnes
- **1974** – volný chlor může s organickými látkami reagovat za vzniku **THM**

  BRZY vědci začali objevovat další nebezpečné nežádoucí produkty chlorace



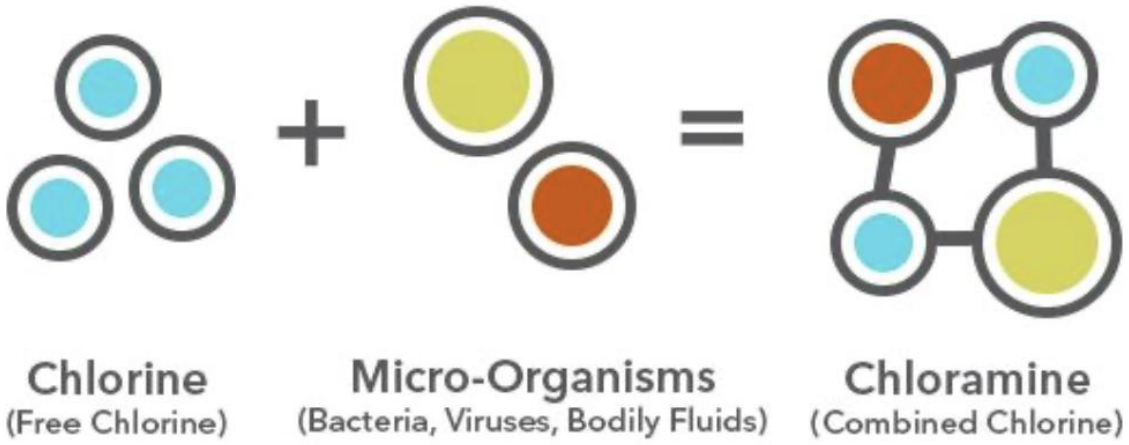
Od druhé poloviny 20. století probíhají pokusy s hledáním alternativních způsobů dezinfekce vody a oxidace nečistot, po roce 1974 tyto pokusy zesílily.

Vedlejší produkty chlorace a jejich eliminace

THM – trihalomethany	středotlak. UV
Chloraminy – mono-, di-, trichloramin	chlorace do bodu zlomu, středotlak. UV
Perzistentní organické chloraminy	středotlak. UV

Další známé nežádoucí sloučeniny – bromodichloromethane, chlorované octové kyseliny, 3-chloro-4-dichloromethyl- 5-hydroxy-2(5H)-furanone

I při použití nejmodernějších technologií je stále používáno alespoň minimální množství chloru pro zajištění reziduálního účinku!



Používané způsoby chlorace

Plynný chlor

- za vysokého tlaku je chlor uchováván pouze v tlakové lahvi/sudu
- rozvody plynného chloru jsou v podtlaku – zajištění bezpečnosti
- vysoké náklady na vybudování chlorovny a celého chlorového hospodářství
- nutnost pravidelných revizí a školení obsluhy
- pro menší bazény neekonomické



$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HClO + HCl$$

Používané způsoby chlorace

Chlornan sodný

pro menší bazény

kapalná látka s obsahem chloru kolem 13 % hm.

nízké pořizovací náklady

velice bezpečná technologie, jednoduchost manipulace

vyšší provozní náklady (cena 1 kg chloru)

$$NaClO + H_2O \rightarrow HClO + NaCl$$



Novelizace vyhlášky č. 238/2011 Sb.

Vyhláška 259/2024 Sb., září 2024

při používání chlornanu sodného, chlornanu vápenatého nebo přípravků s jejich obsahem se musí měřit chloritany a chlorečnany !!!

od roku 2011 platí pro bazény ošetřované chlordioxidem

20 mg/l	bazény, kde se provádí závodní výcvik plavců, a u dalších sportovních a výukových aktivit, které se konají více než 2 dny v týdnu
30 mg/l	ostatní bazény

Četnost: hodinu před zahájením provozu a pak každé čtyři hodiny !!!

31.10. oficiální stanovisko MZdr ČR – jedenkrát měsíčně

Toxicita chloritanů/chlorečnanů

Chloritany	toxické při požití a vdechnutí způsobují gastritidu, pozdní toxickou nefritidu, hemolýzu, methemoglobinémii a akutní selhání ledvin
Chlorečnany	toxické při požití a vdechnutí (Travex) podobná zdravotní rizika ale toxičtější problém zejména u dětí a těhotných žen
	prekurzor chloristanů !!! Ještě nebezpečnější a brání organismu přijímat jód.

Rozkladné reakce chlornanu sodného

$2\ NaClO \rightarrow 2\ NaCl + O_2$ rozklad za vzniku kyslíku

Rozklad chlornanu za vzniku kyslíku, je ovlivněn zejména čistotou produktu a teplotou při skladování (nafukování kanystrů)

$3\ NaClO \rightarrow NaClO_2 + 2\ NaCl$ rozklad za vzniku chloritanu

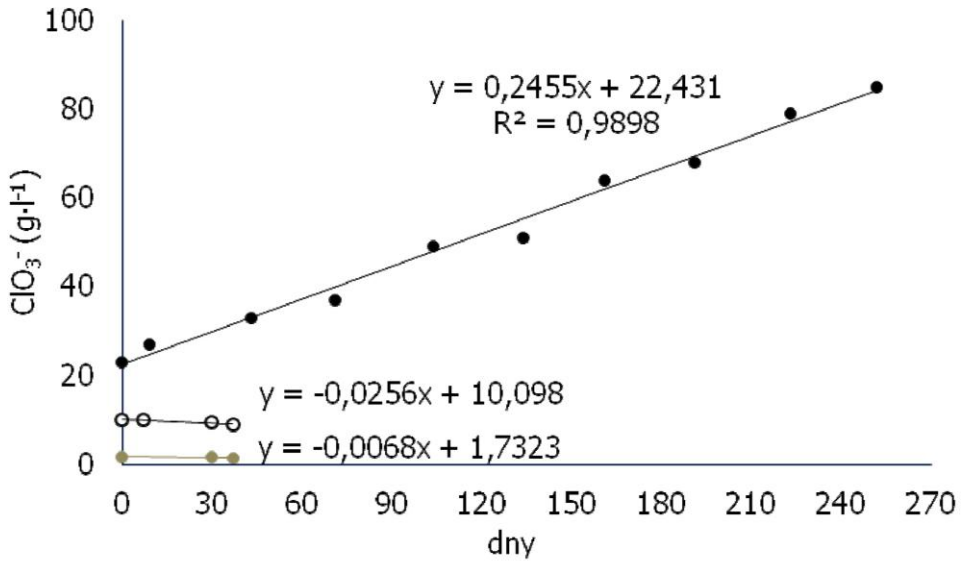
Rozklad chlornanu za vzniku chloritanu (pomalá reakce), a následná rychlá reakce přeměny chloritanu na chlorečnan

$2\ NaClO_2 \rightarrow NaClO_3 + NaCl$ a chlorečnanu

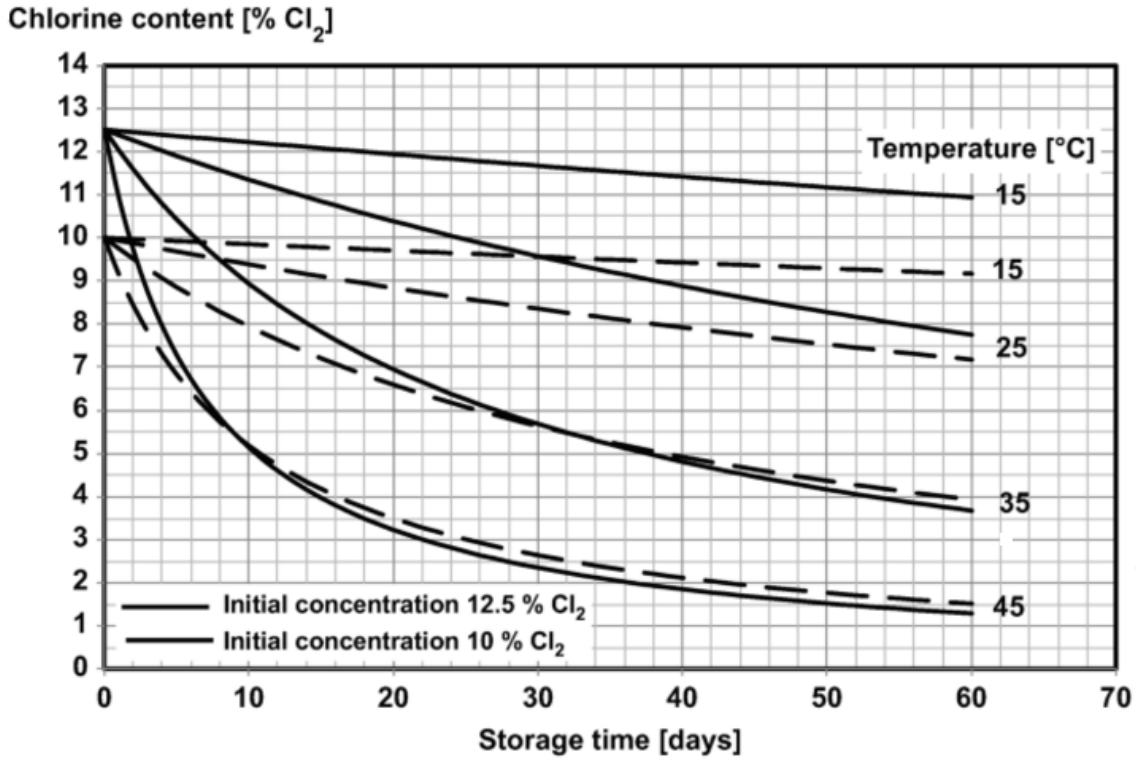
Tyto dvě reakce probíhají spíše v kyselém prostředí (málo pomocí úpravy pH stabilizovaný chlornan), teploty nad 16 °C, vyšší koncentrace produktu, přístup světla

Rozkladné reakce chlornanu sodného

Citace – Drdová Š., Parschová H., Pivokonský M., Janda V.: Chlorečnan jako jeden z vedlejších produktů desinfekce vody chlornanem sodným.
Sborník konference *Pitná voda 2016*, s. 277-282. W&ET Team, Č. Budějovice 2016. ISBN 978-80-905238-2-1



Obr. 2. Sledování koncentrace chlorečnanů v 15% roztoku chlornanu sodného (●), v Savu po uplynutí doby expirace (○) a v Savu před uplynutím doby expirace (●) při laboratorní teplotě



Rozkladné reakce chlornanu sodného

Porovnání obsahu NaClO ve 3 různě starých vzorcích po 30 dnech na světle při pokojové teplotě.

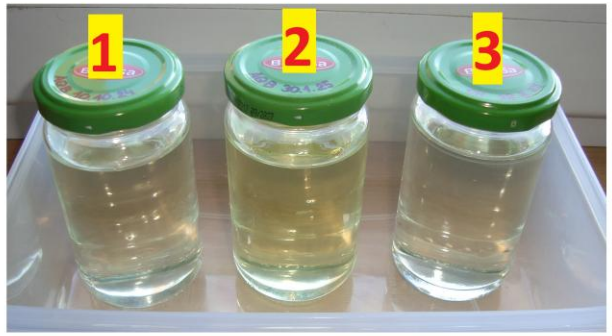


MĚŘENO 14. 2. 2025

VZOREK 1
- koupeno 10. 10. 2024; koncentrace NaClO = 6,5 %;
  FCL ve zředěném roztoku (5/1000 * 5/1000) = 1,62 ppm

VZOREK 2
- koupeno 30. 1. 2025; koncentrace NaClO = 16 %
  FCL ve zředěném roztoku (5/1000 * 5/1000) = 4,08 ppm

VZOREK 3
- vyrobeno 28. 8. 2023 (datum plnění); koncentrace NaClO = 4,6 %
  FCL ve zředěném roztoku (5/1000 * 5/1000) = 1,14 ppm



MĚŘENO 16. 3. 2025

VZOREK 1
- koupeno 10. 10. 2024; koncentrace NaClO = 2,5 %;
  FCL ve zředěném roztoku (5/1000 * 5/1000) = 0,63 ppm

VZOREK 2
- koupeno 30. 1. 2025; koncentrace NaClO = 6,5 %
  FCL ve zředěném roztoku (5/1000 * 5/1000) = 1,63 ppm

VZOREK 3
- vyrobeno 28. 8. 2023 (datum plnění); koncentrace NaClO = 1,8 %
  FCL ve zředěném roztoku (5/1000 * 5/1000) = 0,44 ppm

Stanovení volného chloru a chlorečnanů v NaClO

WATER CARBON

Doba stanovení 5-10 minut

Postup stanovení krok za krokem

1	Z barelu s NaClO se přesně odměří stříkačkou nebo pipetou	5	ml
2	...a doplní se na objem 1000 ml (1 l) vodou a dobře promíchá	1000	ml
3	Z takto zředěného roztoku se opět přesně odměří čistou stříkačkou nebo pipetou	5	ml
4	...a znovu se doplní na objem 1000 ml (1 l) vodou a dobře promíchá	1000	ml
5	Z takto dvakrát zředěného roztoku proveďte standardní stanovení volného chloru pomocí DPD1 tablety a hodnotu zapište do zeleného políčka	2,2	mg/l
	V tomto políčku vám vyjde koncentrace volného chloru v barelu NaClO	8,8	%
6	Zde si vložte průměrnou koncentraci NaClO ze štítku barelu nebo dodacího listu	13,5	%
	Obsah chlorečnanu sodného v roztoku NaClO	**22,44**	**g/l**

Možná řešení

Logistika — pravidelné častější objednávání a zásobování, spotřeba do 20-30 dní

- častější zásobování = vyšší provozní náklady
- nejisté řešení = neznáme výchozí koncentrace dodaného NaClO

Skladování — vždy bez přístupu světla, teploty nejlépe do 20 °C (spíše <16 °C), ve strojovně vždy jen množství pro co nejrychlejší spotřebu

- nutnost zajištění chlazené skladovací místnosti za použití např. tepelného čerpadla = odběr zbytkového tepla s přenosem do bazénové vody (provozní úspory na vytápění), zároveň ochlazení skladovacích prostor
- nejisté řešení = neznáme výchozí koncentrace dodaného NaClO



Možná řešení

Ředění — možné riziko v rámci manipulace s chemickými činidly, vyšší spotřeby méně koncentrovaných chemických činidel

- nejisté řešení = neznáme výchozí koncentrace dodaného NaClO

Granulované aktivní uhlí — některé vědecké studie uvádí velice dobré sorpční vlastnosti aktivního uhlí (sorpční filtr, uhlí upravené louhováním ve speciálním roztoku)

Iontoměniče

- není dostupné průmyslové řešení výše uvedených aplikací na základě vědeckých studií
- nejisté řešení = neznáme výchozí koncentrace dodaného NaClO

Funkční řešení

Změna technologie dávkování

- použití technologií, kdy chloritany/chlorečnany nemohou ve větší míře vznikat

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

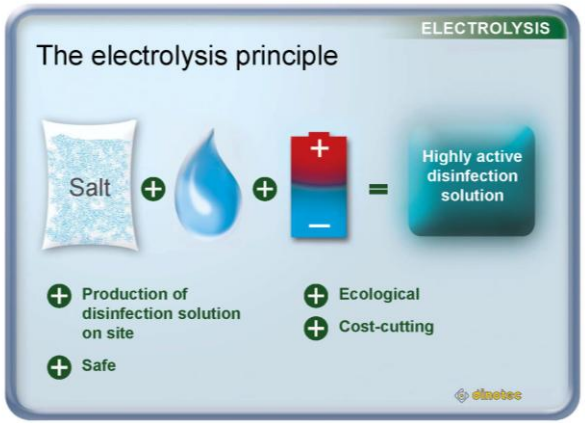
Příprava roztoku chlornanu vápenatého pro okamžitou spotřebu

Funkční řešení

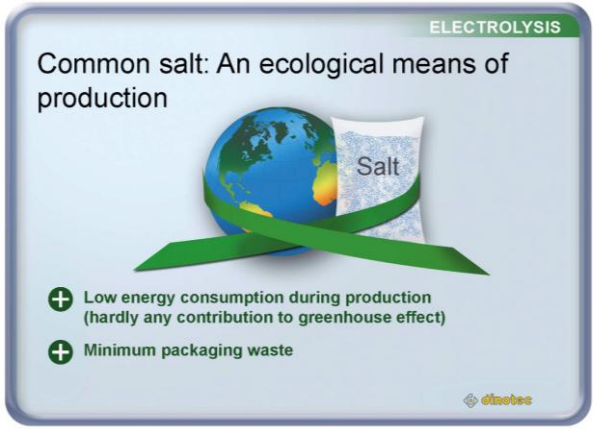
Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- SŮL + VODA + ELEKTŘINA = výroba dezinfekčního činidla na bázi chlóru
- Bezpečná výroba v místě instalace s minimálními provozními náklady

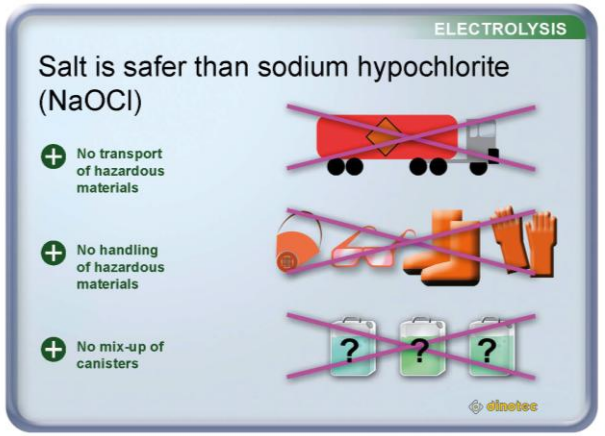
Princip



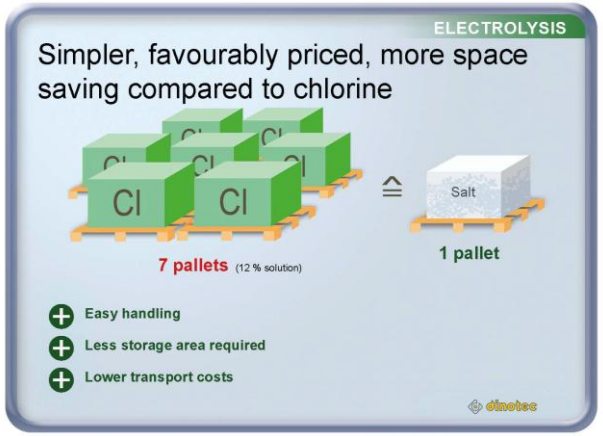
Ekologie



Zásobování



Skladování



Funkční řešení

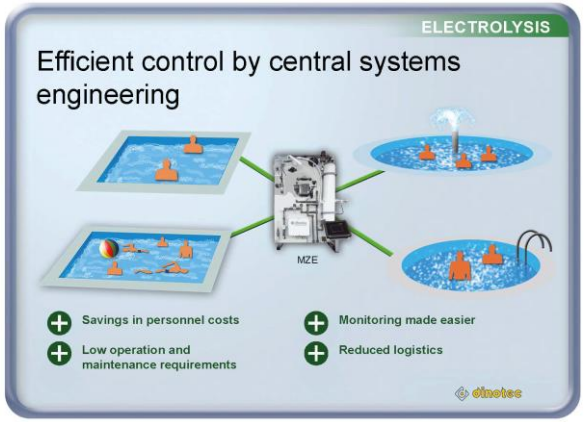
Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- Optimální řešení pro bazénové použití a úpravu vody
- Kompaktní řešení, snadná instalace do systému recirkulace vody za použití stávajícího systému M&R

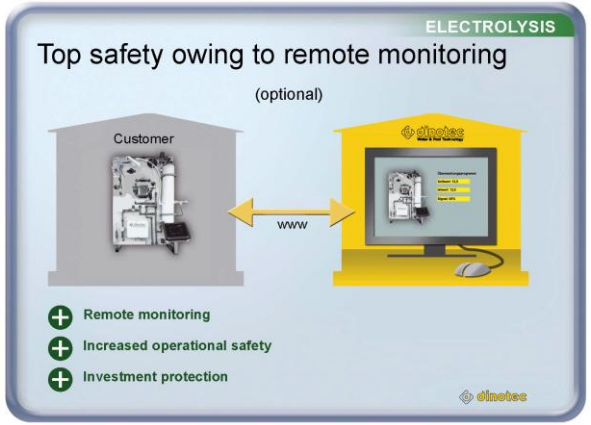
Bezpečnost



Variabilita



Servis a podpora



Funkční řešení

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- Nejúčinnější technologie na trhu – **cca 1,7 kg soli / < 3,6 kW / 1 kg chloru**
- Bez zbytkových chloridů = optimální řešení pro nerezové bazény
- Patentovaná technologie, možnost prodloužené záruky až 5 let
- Dlouholeté zkušenosti s výrobou membránových jednotek (od roku 2001)









Funkční řešení

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- Membránové výrobníky – MEMBRANO EC 16 / 26 / 40 / 80 - TANK
- Membránové výrobníky – MEMBRANO EC 16 / 26 / 40 / 80 - DIRECT

- Privátní / veřejné provozy (do cca 100 m3)
- Kompaktní systém
- **Koncentrace až 6 g/l Cl_2**
- **Koncentrace ~ 7 pH**







Funkční řešení

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- Membránové výrobníky – MEMBRANO EC 16 / 26 / 40 / 80 - TANK
- Membránové výrobníky – MEMBRANO EC 16 / 26 / 40 / 80 - DIRECT

- TANK: od cca 160tis. bez DPH
- DIRECT: od cca 190tis. bez DPH



Membrano EC tank

- Einfache und kostengünstige Montage
- Vorratstank zur Abdeckung von Bedarfsspitzen
- Robuste Membranzelle in 16, 26, 40 oder 80 g/Cl2/h Produktionsleistung
- Einfacher, kompakter Systemaufbau

Hinweis: Gerne liefern wir Ihnen die „Membrano EC tank" auch mit einem größeren Vorratstank. Bitte fragen Sie uns an.

Membrano EC 16 tank
Membrano EC 26 tank
Membrano EC 40 tank
Membrano EC 80 tank



Membrano EC direct

- Einfache und kostengünstige Montage (kein Treibwasserkreislauf notwendig!)
- Einfacher, kompakter Systemaufbau
- Robuste Membranzelle in 16, 26, 40 oder 80 g/Cl2/h Produktionsleistung
- Bedarfsgerecht geregelte Produktion von Desinfektionslösung
- Integrierte Chlordosierpumpe
- Hochaktives Produkt
- pH neutral - erhält die Säurekapazität!

Hinweis: Sie benötigen die Membrano EC direct mit einer größeren Produktionsleistung? Bitte fragen Sie uns an.

Membrano EC 16 direct
Membrano EC 26 direct
Membrano EC 40 direct
Membrano EC 80 direct (Verfügbar ab Q1 2025)

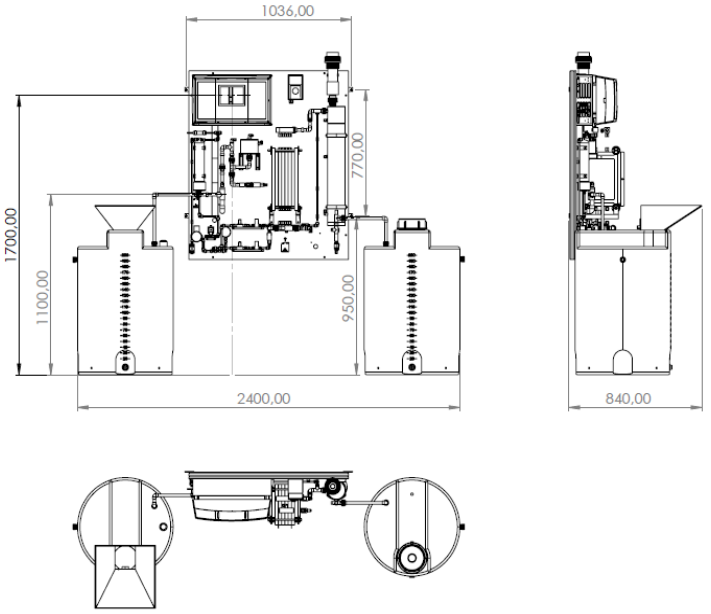
Funkční řešení

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- Membránové výrobníky – MZE 125 / 250 SMART
- Membránové výrobníky – MZE 500 – MZE 5000

- Veřejné provozy
- Kompaktní systém
- **Koncentrace až 13 g/l Cl_2**
- **Výroba 6 – 100 kg Cl_2/den**
- **Koncentrace ~ 8-10 pH**

- MZE: od cca 490tis. bez DPH





Provozní analýza / Německo

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

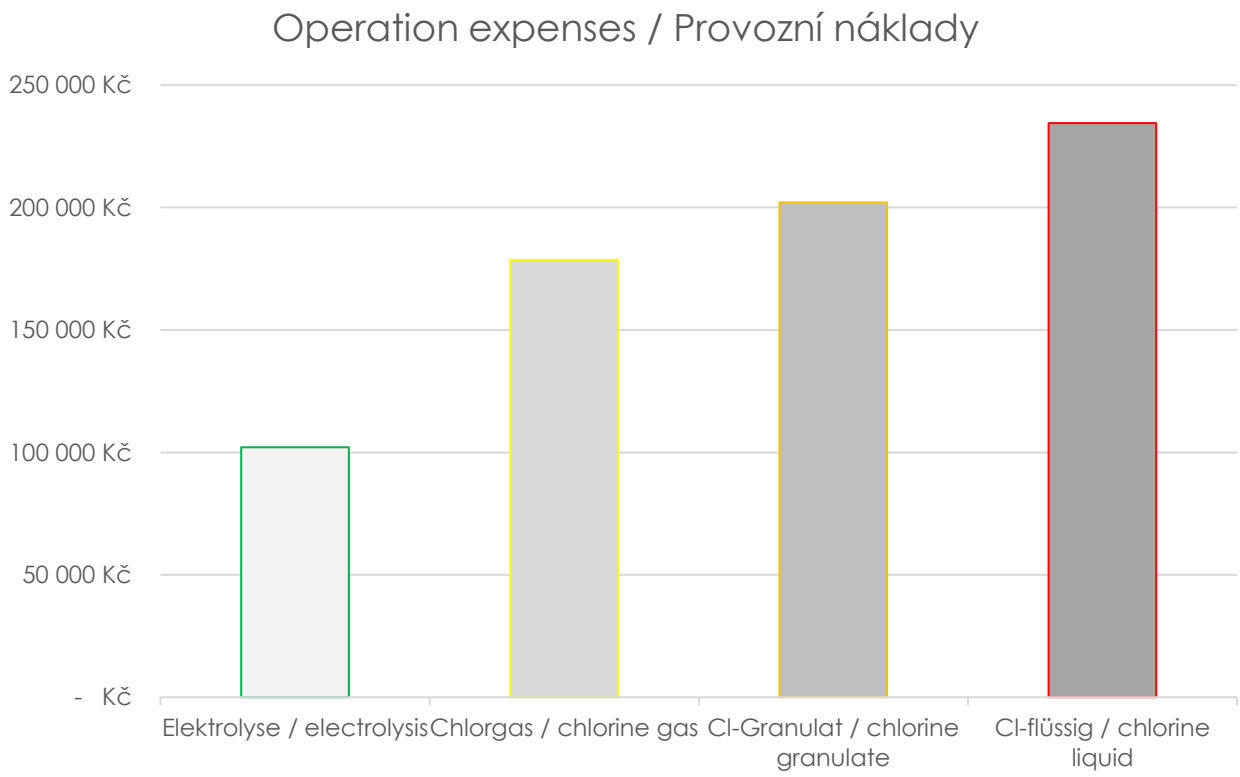
- **Veřejný bazén (Německo):**

Průtok: 132 m3/h Provoz: 300 dní

Dávka: 1,1 g/m3 Spotřeba: 1.045,44 kg CL

Elektrolýza	Plynný chlór	Granulát	Tekutá chemie
102 097 Kč	**178 614 Kč**	**202 070 Kč**	**234 494 Kč**
2,43 €	2,35 €	6,00 €	6,40 €
60,75 Kč/kg Cl	**58,75 Kč/kg Cl**	**150 Kč/kg Cl**	**160 Kč/kg Cl**

- **Spotřeba soli: cca 1.777 kg** (1,7 kg / 0,85 EUR/kg = 21,- Kč)
- **Spotřeba energie: cca 3.659 kWh** (3,5 kW / 0,28 EUR = 7,- Kč)
- **Servisní náklady: cca 1.520 EUR** (38.281,- Kč)



Kyjov (Česká Republika) - MZE 1000

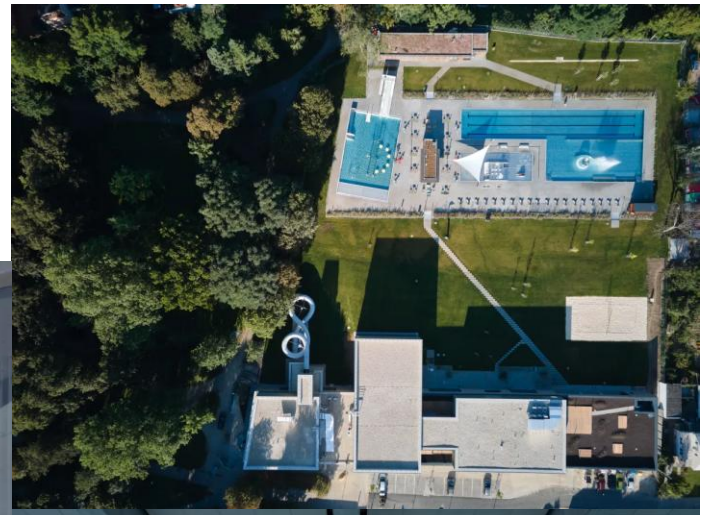
Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- **Veřejný bazénový provoz – AQUQVPARKU KYJOV s.r.o.**
  (referenční projekt)

Celoroční provoz

- Vnitřní areál
- Wellness
- Toboganová věž
- Letní areál







MZE 1000 – v provozu od roku 2023

Kyjov (Česká Republika) - MZE 1000

Výroba chlornanu sodného v místě spotřeby

- **Provozní analýza za rok 2024:**

cca 1,7 kg soli / < 3,6 kW / 1 kg chloru

- **Tabletová sůl: cca 3.500 kg**
  - solanka: 2.600 kg
  - regenerace změkčovače: 900kg
- **Spotřeba soli na výrobu: cca 2.600 kg**
  (1,7 kg / 21,0 Kč/kg = 54.600,- Kč)
- **Spotřeba energie: cca 4.588 kWh**
  (3,5 kW / 6,25 Kč = 28.675,- Kč)
- **Výroba/spotřeba Cl: cca 1.529 kg**
  (1,7 kg / 1 kg CL)

Cena chloru: cca 54,- Kč/kg

Filtrační okruh	Název bazénu	Hloubka bazénů	Povrchová úprava bazénů	Objem	Oběhový výkon (Q)
		(m)		(m^3)	(m3/h)
A	Plavecký bazén	1,2-1,6	Nerez	367,5	120
B	Zážitkový bazén a dětská část	1,2 a 0,3	Nerez	144	120
C	Whirlpool	1	Nerez	12	67,8
D	Výplavový bazén	1,2	Nerez	72	51,8
E	Whirlpool 2.NP	1	Nerez	6,7	30
F	Ochlazovací bazén	1,2	Nerez	3,5	5,8
G	Dojezd tobogánu (plavecký)	0,20	Laminát	1,7	20
	Celkem vnitřní bazény			**605,7**	

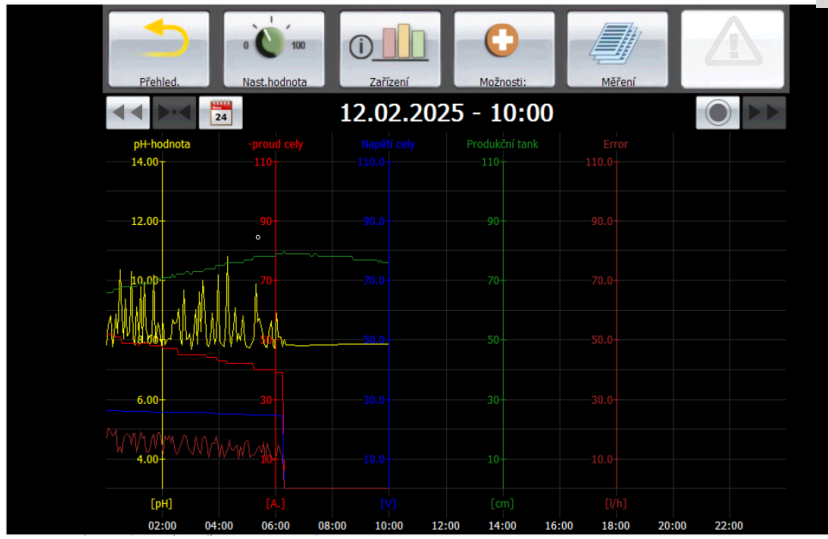
Kyjov (Česká Republika) - MZE 1000

- **MZE 1000**

- Marathon techology
- Výroba až 1000 g Cl_2/h
- Integrovaný změkčovač
- Monitoring plyn. chloru
- Plně automatický provoz
- Vzdálený přístup 24/7
- Servisní podpora
- Záruka až 5 let




In-situ výrobna chloru v Kyjově (MZE 1000 Marathon technology)





Kyjov (Česká Republika) - MZE 1000

Zákazník : Aquavparku Kyjov s.r.o.
Masarykovo náměstí 30/1
69701 Kyjov
Česká republika

Číslo zakázky : 6221
Příjem vzorku : 4.3.2025 13:42
Vyšetření vzorku : 4.3.2025 - 17.3.2025
Číslo jednací : ZU/00948/2025
Číslo spisu : S-ZU/00948/2025
Spisový znak : 2.0.4

Informace o vzorku	
Vzorek číslo:	**20867-20889**
Datum odběru:	4.3.2025
Matrice:	voda ke koupání
Vzorkoval:	Konečná Michaela
Metoda vzork.:	SOP VZ OV 002 (ČSN EN ISO 5667-1, ČSN EN ISO 5667-3, ČSN ISO 5667-4, ČSN EN ISO 5667-6, ČSN EN ISO 5667-14, ČSN EN ISO 19458, ČSN 75 7717, Vyhláška č. 238/2011 Sb.)
Účel odběru:	kontrolní

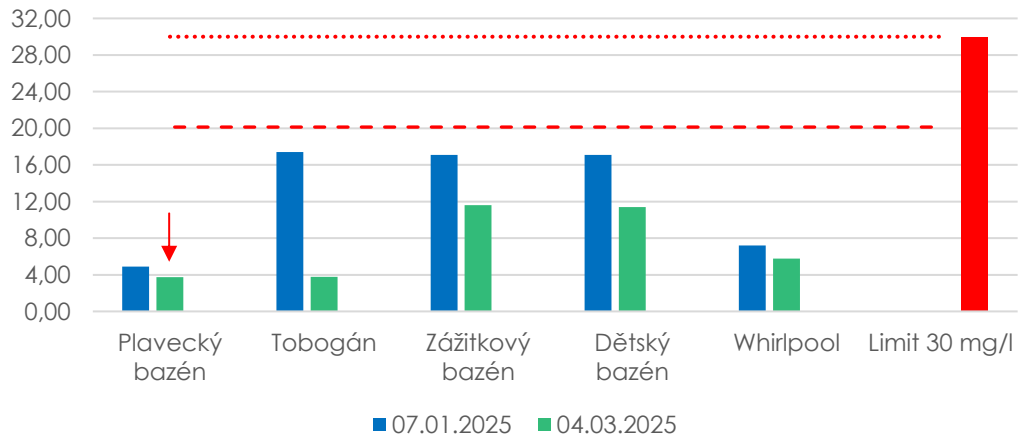
Vzorek číslo:	**20867**			**Čas odběru:** 9:20		
Název vzorku:	bazénová voda					
Místo odběru:	Kyjov, krytý bazén, plavecký bazén, slévaný vzorek					
Způsob odběru:	slévaný vzorek					
Místní měření (měřeno na místě odběru)						
Ukazatel	**Hodnota**	**Jednotka**	***Limit**	**TYP**	**Použitá metoda**	**Nejistota**
chlor celkový	0,65	mg/l	-	A	SOP OV 008.01	20%
chlor vázaný	0,18	mg/l	max.0,3	A	SOP OV 008.01	20%
chlor volný	0,47	mg/l	0,3 - 0,6	A	SOP OV 008.01	20%
pH	6,9	-	6,5 - 7,6	A	SOP OV 033.02	0,2
Výsledky zkoušení - chemické vyšetření						
Ukazatel	**Hodnota**	**Jednotka**	***Limit**	**TYP**	**Použitá metoda**	**Nejistota**
zákal	0,21	ZF(n)	max.0,5	A	SOP OV 044.01	20%
dusičnany	18	mg/l	-	A	SOP OV 064.03	10%
TOC	2,3	mg/l	-	A	SOP OV 307	20%
suma chlorečnany a chloritany	3,75	mg/l	max.30	A	SOP OV 003	15%
chlorečnany	3,75	mg/l	-	A	SOP OV 003	15%
chloritany	<0,015	mg/l	-	A	SOP OV 003	-

***Limit (zdroj pro vydání výroku o shodě), nejistota měření se do hodnocení nezahrnuje:**
Vyhláška MZd č. 238/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů, příloha č.8

dinotec Water & Pool Technology

	07.01.2025	04.03.2025
Plavecký bazén	4,90	**3,75**
Tobogán	17,40	3,79
Zážitkový bazén	17,10	11,60
Dětský bazén	17,10	11,40
Whirlpool	7,20	5,77
Limit 20 / 30 mg/l		

Koncentrace chlorečnanů (mg/l)
- zdravotní ústav v Ostravě, centrum hyg. laboratoří -



ZŠ BLOVICE

- **Ověření problematiky vzhledem k nové vyhlášce: ZÁKLADNÍ ŠKOLA - ZŠ BLOVICE**
  - Koncentrace chlorečnanů/chloritanů rozborem vody certifikovanou laboratoří **150 mg/l výrazně nad mezní hodnotou 20 mg/l**

Typ rozboru: Vyhl. MZ č. 238/2011 Sb.
Pořadové č. vzorku: 231
Způsob odběru: Směsný vzorek
Odběr provedla: Zkušební laboratoř SEKOLAB s.r.o. dle SOP V3 — Datum odběru: 4.2.2025; Datum přijmu: 4.2.2025
Příjem provedl(a): Johannová — Datum dokončení: 13.2.2025

Název zkoušek	Jednotka	Mezní hodnota	Naměřeno	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
Fyzikálně - chemické ukazatele:					
Hodnota pH		6,5 - 7,6	6,8	± 0,1	SOP 3-ČSN ISO 10523
Zákal	ZF(n)	0,5	< 0,5		SOP13-ČSN EN ISO 7027-1
TOC	mg/l		0,90	± 20 %	EPS
Rozdíl TOC a TOC v plnící vodě	mg/l	2,5 mg/l nad hod.plnící vody	< 0,5		výpočet
Chlorečnany	mg/l		150	± 20 %	EPS
Chloritany	mg/l		< 0,015		EPS
Suma chlorečnanů a chloritanů	mg/l	20	150		EPS
Amonné ionty	mg/l		< 0,05	± 10 %	SOP 16-ČSN ISO 7150-1
Dusičnany	mg/l		20	± 10 %	SOP 4-ČSN ISO 7890-3
Rozdíl dusičnany a dusičnany v plnící vodě	mg/l	20mg/l nad hod.plnící vody	5,0		výpočet
Chloridy	mg/l		730	± 15 %	SOP 14-ČSN ISO 9297
Chlór volný *	mg/l	0,3 - 0,6	0,40		SOP V3
Chlór vázaný *	mg/l	0,3	0,16		SOP V3

Mezní hodnota = dle Vyhl. MZ č. 238/2011 Sb. v platném znění
Zvýrazněné hodnoty ukazatelů nevyhovují mezním hodnotám.
Uvedená nejistota měření je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu 2.
Posouzení shody s Vyhl. MZ č. 238/2011 Sb. v platném znění nezohledňuje nejistotu měření.

	04.02.2025
Školení bazén ZŠ Blovice	150 mg/l
Limit 20 mg/l	

Provozovatel byl nucen:

- **bazén uzavřít a vypustit vodu (cca 50 m3)** / zatížení ČOV
- **bazén napustit pitnou vodou** / cca 6.500,-
- **bazén nahřát na požadovanou teplotu** / cca 4.700,-
- **bazén hygienicky zabezpečit** / stejným chlornanem ??

Výdaje přes cca 11 tisíc Kč

- je to to udržitelné, ekologické a šetrné k ŽP??

Provozovatelem je v tomto případě obec,

která spravuje veřejné finance.

Funkční řešení

Příprava roztoku chlornanu vápenatého pro okamžitou spotřebu

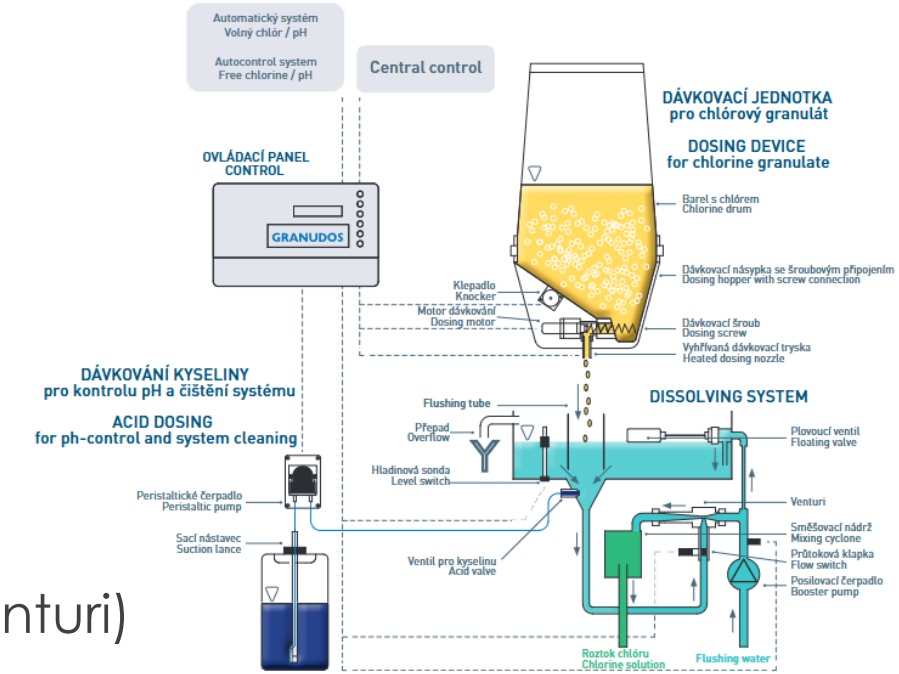
Werner Dosiertechnik

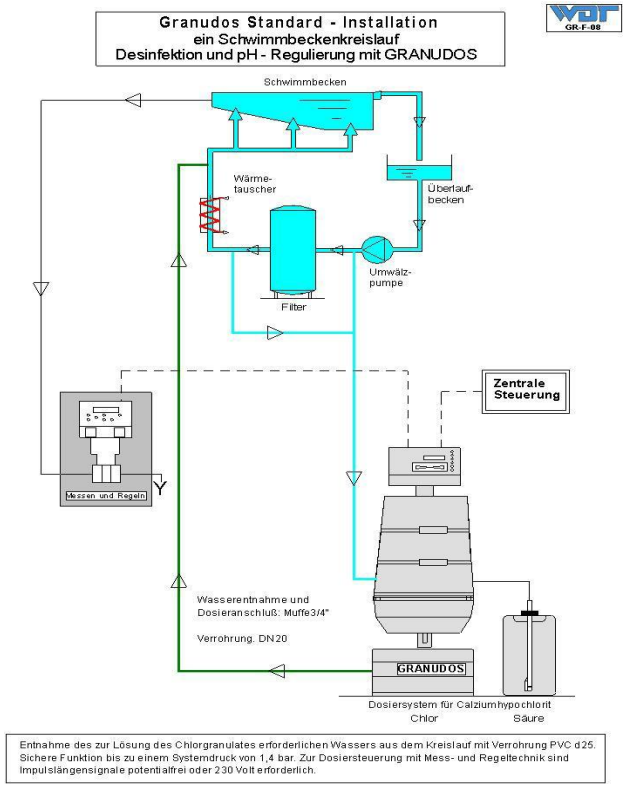
- Bezpečná výroba tzv. chlorové vody rozpuštěním chlorového granulátu (až 70%)
- Výsledný dezinfekční roztok s pH neutrální hodnotou (~7 pH) = úspora chem. činidel
- "Neomezený" výkon, zabezpečení více bazénových okruhů, skladování granulátu
- Snadná integrace do systému recirkulace vody s využitím stávajícího systému M&R

Funkční řešení

Příprava roztoku chlornanu vápenatého pro okamžitou spotřebu

- Rozpouštění granulátu
- Dostatečné ředění
- Korekce pH
- Podtlakový systém (Venturi)



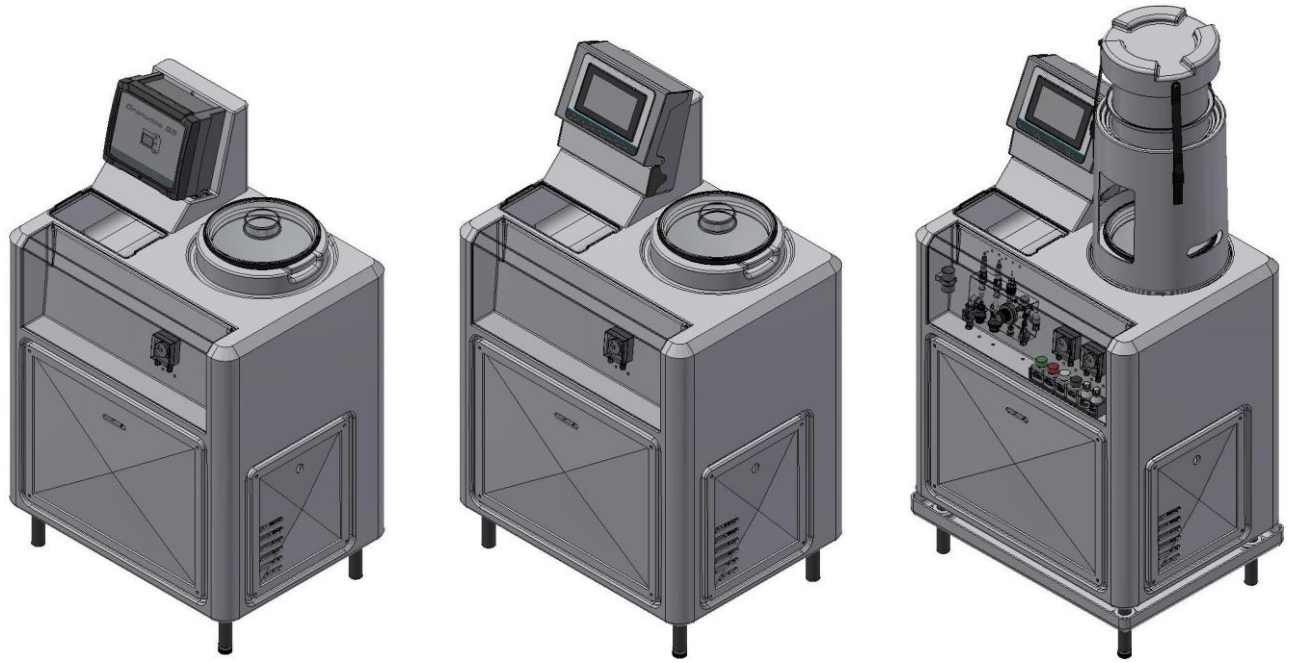


Funkční řešení

Příprava roztoku chlornanu vápenatého pro okamžitou spotřebu

- Granudos FLEX – zásobní kapacita 5 – 10 – 15 kg chlorového granulátu
- Modulové řešení dle požadavku zákazníka – LCD / Dotykový displej / bez vč. M&R

- Privátní / veřejné provozy
- Zabezpečení pitné vody
- Kompaktní systém
- GD FLEX: od cca 185tis Kč bez DPH



Funkční řešení

Příprava roztoku chlornanu vápenatého pro okamžitou spotřebu

- Granudos 100 Touch – dávkovací výkon až 4 kg/h, zabezpečení až 3000 m^3
- Systém dávkování pomocí šnekového posuvníku vč. dotykového displej

- Veřejné provozy
- Zabezpečení pitné vody
- Kompaktní systém
- GD 100: od cca 235tis Kč bez DPH





Závěr

- **Funkční a ověřené řešení problematiky koncentrace chlorečnanů/chloritanů s ohledem na novou legislativu – odhad až 60% veřejných bazénových provozů.**

- **Výroba dezinfekce v místě instalace eliminuje vysoké nároky na manipulaci s chemickými činidly pro místní obsluhu, optimalizuje provozní náklady chemického hospodářství, šetří náklady za transport.**

- **Řešení, které zajišťuje celkovou bezpečnost provozu a zdraví návštěvníků.**

- **Dlouhodobě udržitelné řešení šetrné k životnímu prostředí, které již v řadě evropských zemí patří k běžnému standardu.**

Možnosti financování

- Více informací a případné možnosti financování pro provozovatele veřejných provozů:

www.bezchlorecnanu.cz

email. kontakt: **info@bezchlorecnanu.cz**

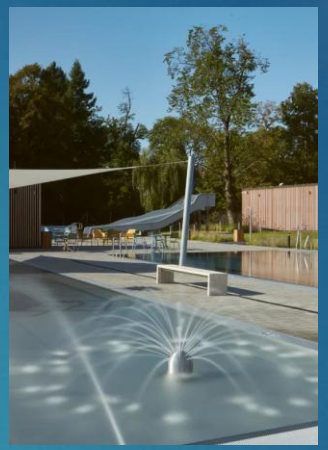
premysl.hosek@vagnerpool.com / +420732207762

info@waterexpert.cz / +420724843364

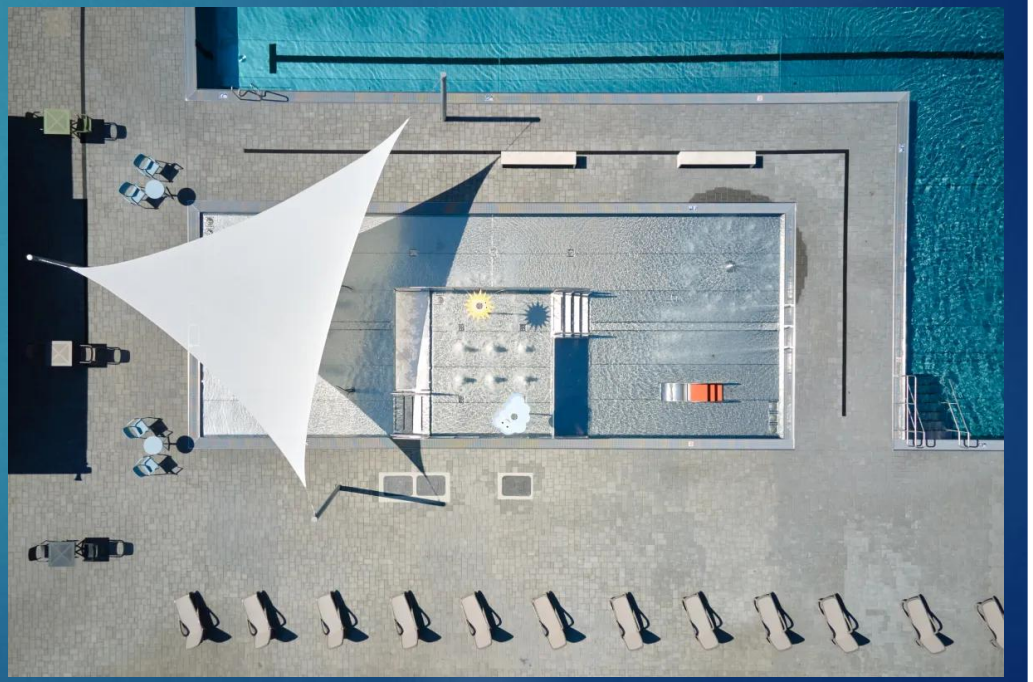
Pro návrh řešení, kalkulaci i výpočet návratnosti investice je vhodné doplnit provozní informace:

- parametry bazénu / spotřeba chem. činidel / přibližné současné provozní náklady

DĚKUJEME ZA VAŠI POZORNOST







JIŘÍ HOUŽVIČKA
PŘEMYSL HOŠEK