



Sigma d.o.o.

HLOOROGEN



ISO
9001:2008

SRBIJA • KULA, M.TITA 248b • tel: 025/731 972 , tel/fax: 025/731 805; 722 872
www.hlorogen.com • e-mail: office@hlorogen.com office@sigmakula.co.rs
www.sigmakula.co.rs • e-mail: sigmaso@eunet.rs sigmaso@beotel.net

MATIČNI BROJ: 08176094 • ŠIFRA DELATNOSTI: 2651 • REŠENJE BROJ: 2188176094 • PIB: 100582258 • PDV: 129902459

POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU MEŠOVITOG DEZIFEKTANTA **OksiHLOOROGEN**

Donošenjem seta međunarodnih zakona iz oblasti zaštite životne sredine, potpisivanja Roterdamske konvencije, obavezujuće poštovanje R.E.A.C.H direktive i usvajanja Zakona o transportu opasnog tereta koji je u skladu sa ADR/RID/ADN – om, gasni hlor - najčešće zastupljeni dezinfektant za pijaću vodu - je eksplicitno klasifikovan kao toksična materija.

U kontekstu toga, preporuke svih relevantnih međunarodnih institucija su usmerene ka tome da se u eksploataciji umesto gasnog hlora koriste njegovi derivati koji nisu kategorisani kao opasne / toksične materije. Prema CLP / GHS direktivama (**PRAVILNIK O KLASIFIKACIJI, PAKOVANJU, OBELEŽAVANJU I OGLAŠAVANJU HEMIKALIJE I ODREĐENOG PROIZVODA U SKLADU SA GLOBALNO HARMONIZOVANIM SISTEMOM ZA KLASIFIKACIJU I OBELEŽAVANJE UN**, "Sl. glasnik RS", br. 105/2013) gasni hlor je klasifikovan kao izuzetno opasna hemikalija: H331 - Toksično ako se udiše, H319 - Jaka iritacija oka, H335 - Iritacija respiratornih organa, H315 - Izaziva iritaciju kože, H400 - Veoma toksično po živi svet u vodi.

U prilog ovoj preporuci je i činjenica da se na teritoriji Republike Srbije ne proizvodi hlor (obustavljena proizvodnja 2007. godine u fabrici "ŽUPA" Kruševac), kako gasni, tako ni tehnički natrijum hipohlorit (NaClO; UN No: 1791; UN klasa rizika: 8; C-korozivan; N-opasan po životnu sredinu), pa stoga naše tržište zavisi od uvoza ove strateški važne hemikalije.

Gasni hlor koji se dovozi u Srbiju se proizvodi u Mađarskoj i Rumuniji, odakle se železničkim transportom prevozi do odredišta kupca.

Transport gasnog hlora drumskim saobraćajem je još opasniji, jer nije svuda urađena kategorizacija drumskih tunela. Nedostatak ove kategorizacije je u suprotnosti sa Zakonom o transportu opasnog tereta, u delu koji se odnosi na transport opasnog tereta drumskim saobraćajem, u skladu sa evropskim sporazumom o međunarodnom drumskom saobraćaju. Ako teret prolazi preko mostova, kroz tunele ili ranžirne stanice neophodno je napraviti interni plan za hitne intervencije.

Imajući sve gore navedeno u vidu, a da bi se ispoštovao **Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće** i ostvarila propisana koncentracija rezidualnog hlora od 0.5 mg/l, a u vanrednim situacijama 1 mg/l, vodu je neophodno hlorisati ili tretirati nekim od derivata hlora, što potvrđuje gore navedenu činjenicu koliko je to strateški važna hemikalija.

Napred navedenim setom zakona i pravilnika i Zakonom o planiranju i izgradnji, regulisana su pravila ponašanja u cilju zaštite životne sredine. Upotreba tehnologije za dezinfekciju vode, koja ispunjava sve kriterijume međunarodnog i domaćeg zakonodavstva iz oblasti zaštite životne sredine, svakako ima svoje opravdanje.

Domaća kompanija Sigma d.o.o. iz Kule je u saradnji sa timom doktora nauka sa Tehnološko – Metalurškog fakulteta iz Beograda i Prirodnomatemičkog fakulteta (Departman za hemiju) iz Novog Sada razvila i patentirala tehnologiju koja ispunjava sve gore navedene zahteve i proizvodi uređaj koje je u skladu sa tim zahtevima pod nazivom **HLOOROGEN**® koji je dugogodišnjom primenom u više desetina vodovoda potvrdio performanse. **HLOOROGEN**® uređaj za proizvodnju razblaženog rastvora natrijum

hipohlorita (NaClO), koncentracije ~ 1% ekvivalentnog hlora; (Cas No: 7681-52-9), na mestu potrošnje elektrolizom iz vodenog rasvora soli (NaCl), ispunjava sve zahteve bezbednog uređaja u skladu sa domaćom i međunarodnom zakonodavnom praksom iz oblasti dezinfekcije vode i zaštite životne sredine. Ovakva postrojenja sa potpuno bezbednom tehnologijom su preporučena direktivama EU kao alternativa gasnom hlору. **Prema Direktivi o opasnim supstancama** (the Dangerous Substances Directive) **67/548/EEZ**, te naknadnim izmenama i dopunama **Direktive o opasnim preparatima** (Dangerous Preparation Directive) **88/379/EEC** i klasifikaciji prema CLP / GHS direktivama rastvor natrijum hipohlorita rastvor koncentracije manje od 5 % se smatra bezopasnim.

„Sigma,, d.o.o. se takođe bavi inženjeringom i instaliranjem sistema za automatsko doziranje dezinfektanta u vodu. Automatske dozirne sisteme - ADS (patentiran pod brojem **52597 po prijavi P-2008/0313** od 21.07.2008. – Zavod za intelektualnu svojinu Republike Srbije) čine radne i rezervne pumpe, koje se automatski startuju u slučaju prekida rada radnih pumpi. Sigma dozirni sistemi zadovoljavaju sve zahteve za kvalitetno i pouzdano hlorisanje vode sa mogućnošću memorisanja svih podataka i vrednosti hlorisanja. Hlorisanje pomoću ADS-a se može vršiti prema protoku i prema rezidualu. Hlorisanje prema protoku se primenjuje kada je biohemijski kvalitet sirove vode stabilan (podzemna, bunarska voda), a pri tome se potrošnja menja u toku vremena. Najčešće se koristi prilikom „Osnovnog hlorisanja,, kada sirova voda dolazi u vodovod iz više pravaca ili bunara pa po potrebi nekada imamo veću, a nekada manju proizvodnju. Hlorisanje prema rezidualu se primenjuje kada promene protoka sirove vode nisu velike i kada su te promene linearne, pri čemu se može menja ti i kvalitet (tj. biohemijski sastav vode). Najčešće se koristi prilikom „Korektivnog hlorisanja,, kada sirova voda dolazi iz vodovoda već pripremljena i delimično primarno hlorisana. Korektivno hlorisanje ima zadatak da koriguje rezidual vode zbog promenljivog biohemijskog sastava vode i delimično zbog promene protoka te da ga održava na zadatom nivou.

Ova tehnologija je prvi izbor Instituta za vodoprivredu „Jaroslav Černi,, iz Beograda koji u izradi Idejnih i Glavnih projekata uvek preporučuje primenu ove tehnologije svojim klijentima. Najveći projekat do sada realizovan sa ovom tehnologijom, a po projektnoj dokumentaciji Instituta „Jaroslav Černi,, je PPDV „Štrand,, u Novom Sadu. Regionalni vodovod kapaciteta 1500 l/s kompletnu dezinfekciju vode, primarni i korektivnu, zasniva na ovoj tehnologiji. Pored pogona za osnovno hlorisanje na PPDV „Štrand,, instalirano je još 11 dohlornih stanica za održavanje reziduala u vodi na krajevima mreže. Svih 11 dohlornih stanica su integralni deo unificirane tehnologije proizvodnje natrijum hipohlorita na mestu potrošnje elektrolizom vodenog rastvora kuhinjske soli.

U sklopu daljeg unapređenja tehnologije dezinfekcije vode firma SIGMA doo Kula razvijen je novi uređaja koji takođe na mestu potrošnje, na potpuno bezbedan način iz soli i vode uz pomoć električne energije proizvodi **MEŠOVITI DEZINFEKTANT**. **MEŠOVITI DEZINFEKTANT** je mešavina ekvivalentnog hlora (u obliku hipohloraste kiseline (HClO) i hipohlorastog jona (ClO⁻)) i hlor dioksida.

Novorazvijeni uređaj nosi naziv **OksiHLOOROGEN[®]**. Preduzeće Sigma d.o.o je sa grupom doktora nauka sa TMF iz Beograda i PMF iz Novog Sada, Departmana za hemiju, katedre za hemijsku tehnologiju i zaštitu životne sredine razvila **OksiHLOOROGEN[®]** uređaja za proizvodnju mešovitog dezinfektanta, kao logičan nastavak vizije i misije preduzeća Sigma d.o.o, koji će rešiti specifične probleme dezinfekcije vode u Panonskom basenu i voda koje u sebi sadrže huminske materije. Vode ovakvog kvaliteta nije poželjno dezinfikovati konvencionalnim preparatima za dezinfekciju pošto time dolazi do stvaranja organohlorinih jedinjenja, kao što su trihlor metani (THM), koji su toksični po zdravlje ljudi, a hloroform je i potencijalno kancerogen.

Alternativa konvencionalnom hlorisanju takve vode je njeno tretiranje hlor dioksidom (ClO₂) koji prema CLP / GHS direktivi (**PRAVILNIK O KLASIFIKACIJI, PAKOVANJU, OBELEŽAVANJU I OGLAŠAVANJU HEMIKALIJE I ODREĐENOG PROIZVODA U SKLADU SA GLOBALNO HARMONIZOVANIM SISTEMOM ZA KLASIFIKACIJU I OBELEŽAVANJE UN**, "Sl. glasnik RS", br. 105/2013) nosi oznake: H270 – Oksidujući gas, H330 – Akutno toksičan, H314 – Izaziva korozivno oštećenje kože, H400 - Veoma toksično po živi svet u vodi, EUH006 – Eksplozivno u kontaktu ili bez kontakta sa vazduhom.

Iz tog razloga se krenulo u razvoj nove tehnologije za proizvodnju mešovitog dezinfektanta na mestu potrošnje. Mešoviti dezinfektant je istovremeno i efikasno dezinfekciono sredstvo i jak oksidans, sposoban da pored dezinfekcije neutralizuje kako primese neorganskog porekla kao što su amonijak i sulfidi gvožđa i mangana tako i uzročnike boje, mirisa i ukusa vode, kao i huminske materije. Na taj način poboljšava ukupan kvalitet vode, bez stvaranja nusproizvoda dezinfekcije. Iz tog razloga uređaj **OksiHLOOROGEN[®]** pretstavlja savršen izbor za male vodovode koji nisu u mogućnosti da vrše

kompletan tretman voda koje u sebi sadrže huminske materije (prirodne organske materije) i primese neorganskog porekla. U regionu Vojvodine specifični problemi kvaliteta izvorišta vode za piće su prikazani u STRATEGIJI VODOSNABDEVANJA I ZAŠTITE VODA U AP VOJVODINI, Sl.list APV, broj 1, 2010. Kvalitet podzemnih voda u Vojvodini posmatrano sa aspekta sadržaja huminskih materija je neujednačen, počev od voda visokog kvaliteta, do voda koje se moraju podvrgavati složenim postupcima prerade jer sadrže visoke količine huminskih materija.

Iz svega do sada rečenog, vidi se da je **OksiHLOOROGEN**[®] uređaj koji obezbeđuje mešoviti dezinfektant koji objedinjuje karakteristike pojedinačnih dezinfektanata. Posledica toga je preparat koji pojednostavljuje tehnološki postupak obrade vode uz povećanje efikasnosti samog postupka. U Tabeli 1 je dat uporedni prikaz najčešće korištenih dezinfektanata i njihova efikasnost.

Tabela 1: Uporedni prikaz dezinfektanata i njihova efikasnost

	Gasni Hlor	Industrijski Natr. hipohlorit	Kalcijum hipohlorit	Hloraminacija (hlor+amonijak)	Hlor dioksid	Ozon	UV zračenje	Natr. hipohlorit na mestu potr.	MEŠOVITI DEZINFEKTANT
Efikasan	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Bezbedan	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da	Da
Stvara rezidual	Da	Da	Da	Da	Ne	Ne	Ne	Da	Da
Uklanja Trihalometane	Ne	Ne	Ne	Da	Da	Da	Da	Ne	Da
Uklanja Hlorite/Bromate	Da	Da	Da	Da	Ne	?	Da	Da	Da
Uklanja Biofilm	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Ne	Ne	Ne	Da
Uklanja Alge	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da	Ne	Ne	Da
Podpomaže mikroflokulaciju	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da	Ne	Ne	Da
Uklanja miris i ukus	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Ne	Ne	Da
Lak za održavanje	Da	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da
Niski troškovi upotrebe	?	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Da	Da

Uređaj je projektovan kao minijturna fabrika koja kao ulaznu sirovinu koristi rastvor kuhinjske soli i el. struju za dobijanje mešovitog dezinfektanta, čije delovanje delovanje se zasniva na hemizmu kiseoničnih jedinjenja hlora. Zahvaljujući ukupnoj koncentraciji od približno od 0,5% ukupne aktivne supstance, MEŠOVITI DEZINFEKTANT ispunjava sve zahteve zakona, pravilnika i direktiva o opasnim supstancama, te se kao takav može karakterisati kao potpuno bezopasna supstanca, a **OksiHLOOROGEN**[®] uređaj kao bezbedan uređaj u skladu sa domaćom i međunarodnom zakonodavnom praksom iz oblasti dezinfekcije vode i zaštite životne sredine.

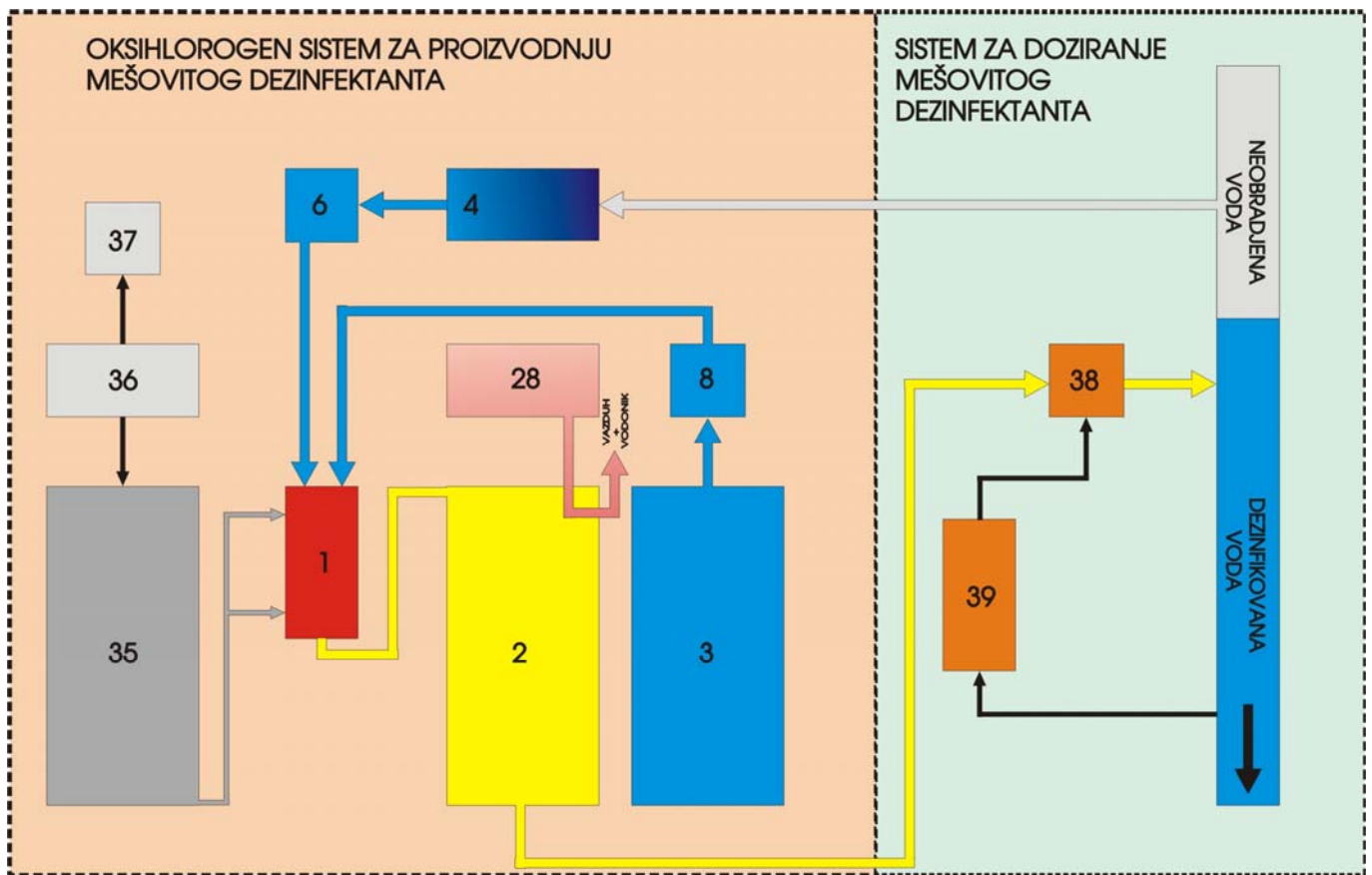
Sistem je automatizovan, zahteva minimalno održavanje i jednostavan je za korišćenje.

U serijskoj proizvodnji, SIGMA d.o.o. iz Kule ima OksiHLOOROGEN postrojenja kapaciteta 50 gr/h, 125 gr/h, 250 gr/h, 500 gr/h i 1000 gr/h mešovitog dezinfektanta.

MODULARNIM POVEZIVANJEM MOGU SE PROIZVESTI POSTROJENJA KAPACITETA 2, 3 ILI VIŠE kg MEŠOVITOG DEZINFEKTANTA NA ČAS.

OSNOVI RADA AUTOMATSKOG POSTROJENJA OksiHLOOROGEN[®]

Kratki opis (uz pomoć blok šeme) bazičnog funkcionisanja OksiHlorogen[®] uređaja:



Blok šema funkcionisanja OksiHLOOROGEN[®] uređaja

Iz cevovoda se transportuje voda u omekšivač (4) gde se uklanjaju joni kalcijuma i magnezijuma i dobija se omekšana voda. Omekšana voda se dozirnom pumpom (6) dovodi do elektrolizera (1) gde se meša sa rastvorom natrijum hlorida (NaCl) koji se drugom dozirnom pumpom (8) doprema iz rezervoara (3) sa koncentrovanim rastvorom natrijum hlorida (NaCl). U elektrolizeru koji se napaja jednosmernom strujom iz energetskog dela **OksiHLOOROGEN[®]** (35) dolazi do elektrohemijske reakcije gde se dovedeni rastvor konvertuje u MEŠOVITI DEZINFJEKTANT i odvodi u rezervoar (2). U toku reakcije sinteze MEŠOVITOG DEZINFJEKTANTA nastaje vodonik koji se ventilacionim sistemom (28) odvodi u atmosferu. Uz pomoć automatike (36) se ostvaruje optimalna proizvodnja MEŠOVITOG DEZINFJEKTANTA.

Dobijeni rastvor MEŠOVITOG DEZINFJEKTANTA se uz pomoć membranskih pumpi (38) ubrizgava u cevovod. Analizator (39) dobija informaciju o rezidualu i preko pumpi održava zadatu koncentraciju. Na ovaj način je obezbeđena kontinualna proizvodnja MEŠOVITOG DEZINFJEKTANTA sa automatskom kontrolom procesa a takođe i automatsko doziranje i merenje reziduala.

Kompletan rad uređaja **OksiHLOOROGEN[®]**-a se prati preko računara (37).