

INWESTOR :	Kozienicka Gospodarka Komunalna s-ka z o.o. 26-900 Kozienice ul. Przemysłowa 15
------------	--

Główny projektant:	<b>PRACOWNIA PROJEKTOWA „MAXPOL”</b> <b>26-600 Radom UL. Żeromskiego 51a (48) 365 09 57</b>
Jednostka projektowania:	<b>ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA I USŁUG INŻYNIERYJNYCH</b> <b>„EKOTERMA”</b> <b>26-630 JEDLŃA LETNISKO UL. BRZOZOWA 25; tel.:(48) 322-17-22</b>

Obiekt:	Stacja Uzdatniania Wody Kozienice ul. Słoneczna	
Temat opracowania:	Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody Kozienice ul. Słoneczna polegająca na montażu nowego układu dezynfekcji wody opartego na dozowaniu dwutlenku chloru	
Stanowisko:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień:
Projektant	<b>mgr inż. Tomasz Ciężczyk</b>	WA/389/02
Sprawdzający	<b>Mgr inż. Małgorzata Obst</b>	57/P/98
Opracowanie		
Nr archiw.:	<b>Budowlany i Wykonawczy</b>	Data: <b>2020.08.15</b>

## Spis treści

	Strona	
1. Przedmiot i podstawa opracowania	-	3
2. Opis stanu istniejącego	-	3
3. Opis stanu po modernizacji	-	4
4. Charakterystyka dobranego generatora ClO <sub>2</sub>	-	6
5. Wytyczne branżowe instalacyjne	-	13
6. Próby odbiorowe	-	14
7. Uwagi końcowe	-	14
8. Procedura stopniowego wprowadzania dezynfekcji wody opartej na dwutlenku chloru		
– przeglądy serwisowe połączone z badaniami wody	-	16.

## Część rysunkowa

Nr. U-01 - Rzut pomieszczenia chlorowni oraz hali SUW

Nr. U-02 - Schemat technologiczny - miejsce dawkowania ClO<sub>2</sub>

## 1. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest modernizacja wraz z analizą techniczno - technologiczną układu dezynfekcji wody w celu optymalizacji pracy układu stacji uzdatniania wody .

Zakres opracowania obejmuje:

Dobór optymalnego rozwiązania technologii dezynfekcji chemicznej wody.

Przeprojektowanie instalacji i armatury istniejącego systemu odkażania wody.

Dobór urządzeń dozujących dwutlenek chloru.

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa na wykonanie dokumentacji,
- obowiązujące przepisy prawne, dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294.),
- Ustawa z dn. 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne z późn. zm.,
- inne obowiązujące normy i przepisy prawa,
- badania jakości wody przekazane przez Inwestora,
- wizje lokalne,
- inne.

## 2. Opis stanu istniejącego

Istniejąca SUW Kozienice ul. Słoneczna uzdatnia wodę podziemną w celu pokrycia zapotrzebowania na cele bytowe, gospodarcze i przemysłowe cz. miejscowości Kozienice .

Technologia uzdatniania oparta jest o następujące procesy jednostkowe:

- ujęcie wody podziemnej,
- napowietrzanie ciśnieniowe w aeratorach,
- filtracja ciśnieniowa (odżelazianie i odmanganianie),
- wariantowa dezynfekcja (awaryjna) i retencja,
- tłoczenie do sieci wodociągowej.

Przepływy maksymalne sekcji filtracyjnej SU Kozienice ul. Słoneczna:

- maksymalne godzinowe  $Q_{hmax} = 140,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Do obliczeń i doboru projektowanej stacji dezynfekcyjnej dozującej dwutlenek chloru przyjęto maksymalną godzinową wydajność ujęcia tj. **140,0** m<sup>3</sup>/h.

## Dezynfekcja wody

Celem dezynfekcji wody jest zniszczenie żywych i przetrwalnikowych form organizmów patogennych oraz zapobieżenie ich wtórnemu rozwojowi w sieci wodociągowej.

Dezynfekcja prowadzona jest metodami fizycznymi lub chemicznymi.

Pod względem bakteriologicznym jakość wody surowej ujmowanej na potrzeby SUW w Kozienice ul. Słoneczna jest dobra. Jednak w przypadku skażenia wody stosowany będzie dwutlenek chloru, dodawany do rurociągu wody czystej przed zbiornikami retencyjnymi.

Z uwagi na zły stan techniczny instalacji dezynfekcyjnej opartej na dozowaniu podchlorynu sodu /istniejący zestaw pompy dozującej podchloryn ze zbiornikiem 150 l/, Inwestor zdecydował o zmianie technologii na podawanie nowoczesnego dezynfekanta - dwutlenku chloru. Istniejący układ dezynfekcyjny pozostanie zachowany ale wyłączony z eksploatacji i służyć będzie jako zabezpieczenie awaryjne.

### 3. Opis Stanu po modernizacji

#### 3.1. Właściwości dwutlenku chloru

Skuteczna dezynfekcja sieci wodociągowej możliwa jest między innymi przy wykorzystaniu związków zawierających chlor, do których należy dwutlenek chloru.

Dwutlenek chloru charakteryzuje się dużo wyższą siłą bakteriologiczną – charakteryzuje się około 2,5 razy silniejszym działaniem bakteriobójczym i wirusobójczym niż podchloryn sodu. Dwutlenek chloru jest dezynfektantem, którego skuteczność nie jest uzależniona od odczynu wody, nie reaguje z zawartymi w wodzie substancjami organicznymi, nie powoduje powstawania trihalogenometanów (THM), w porównaniu do podchlorynu sodu dwutlenek chloru jest również zdecydowanie trwalszy w sieci wodociągowej.

Dwutlenek chloru nie nadaje wodzie lub nadaje jedynie w minimalnym stopniu zapach charakterystyczny dla chloru.

Dwutlenek chloru charakteryzuje się wysoką skutecznością w usuwaniu biofilmów pokrywających ściany rurociągów i urządzeń technologicznych.

Zaleca się stopniowe zwiększanie dawki dwutlenku chloru wprowadzanego do wody, tak aby założoną dawkę otrzymać po czasie kilku lat i tym samym uniknąć zbyt intensywnego przechodzenia biofilmów jako osady do wody.

Do negatywnych skutków działania dwutlenku chloru zalicza się powstawanie produktów reakcji utleniania, którymi są chloryny i chlorany. Ich zawartość w wodzie przeznaczonej do spożycia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia, jest limitowana i nie może przekroczyć 0,70 mg/l. Na chwilę obecną nie ma normy, ograniczającej maksymalne stężenie samego dwutlenku chloru w wodzie wodociągowej.

#### 3.2. Określenie dawki dezynfektanta - metodyka przeprowadzonych badań

Aby dokładnie określić dawkę dwutlenku chloru, która powinna być dozowana do wody, przeprowadzono testy zapotrzebowania na ten dezynfektant. Testy polegały na dozowaniu do badanej wody odpowiednich objętości wodnego roztworu dwutlenku chloru o znanym stężeniu, dokładnym wymieszaniu układu, a następnie przeprowadzeniu pomiaru zawartości środka dezynfekującego pozostającego w wodzie po czasie 30 minut. Badanie miało na celu wyznaczenie punktu przełamania, czyli ilości dwutlenku chloru, który jest konsumowany przez wodę. Wartość ta jest uzależniona od parametrów fizyko-chemicznych wody i charakterystyczna jest dla danego miejsca pobrania. Wpływ na wielkość punktu przełamania ma zatem zawartość żelaza, manganu, siarczków czy azotynów rozpuszczonych w wodzie, które pod wpływem działania dwutlenku chloru, ulegają reakcji utleniania.

Wyznaczony eksperymentalnie *punkt przełamania* będzie również uzależniony od parametrów pracy instalacji, jej stopnia eksploatacji i wydajności w dniu pobierania próbek.

#### 3.3. Założenia wyjściowe

Na podstawie przeprowadzonych badań zostały wyznaczone dozy dwutlenku chloru, zapewniające otrzymanie po czasie 30 minut stężenia środka dezynfekcyjnego na poziomie 0,25 mg ClO<sub>2</sub>/l. Dla stacji SUW na podstawie wyznaczonych danych oraz wydajności filtracyjnej stacji, otrzymanej od inwestora, dokonano doboru generatora dwutlenku chloru o wydajności odpowiadającej powyższym parametrom. Dobór urządzenia został przeprowadzony w sposób, który umożliwi użytkownikowi systematyczne zwiększanie dawki dozowanego dwutlenku chloru, tak aby po roku od rozpoczęcia dozowania dojść do 50% wymaganej dawki, a 100% dawki osiągnąć po dwóch latach od rozpoczęcia procesu dezynfekcji ciągłej dwutlenkiem chloru. Takie postępowanie pozwoli na uniknięcie nagłego zniszczenia biofilmów. Metoda ta pozwoli również na stopniowe przyzwyczajanie się odbiorców do nowych właściwości wody, która będzie dezynfekowana w sposób ciągły.

### 3.4 Wyniki badań /wyciąg z raportu przeprowadzonych badań z dnia 29.07.2020 /

#### 4.2 Kozienice, Słoneczna

Data przeprowadzenia badań: 29.07.2020 r.

Badania zostały przeprowadzone na próbce wody pobranej z filtra numer 2.

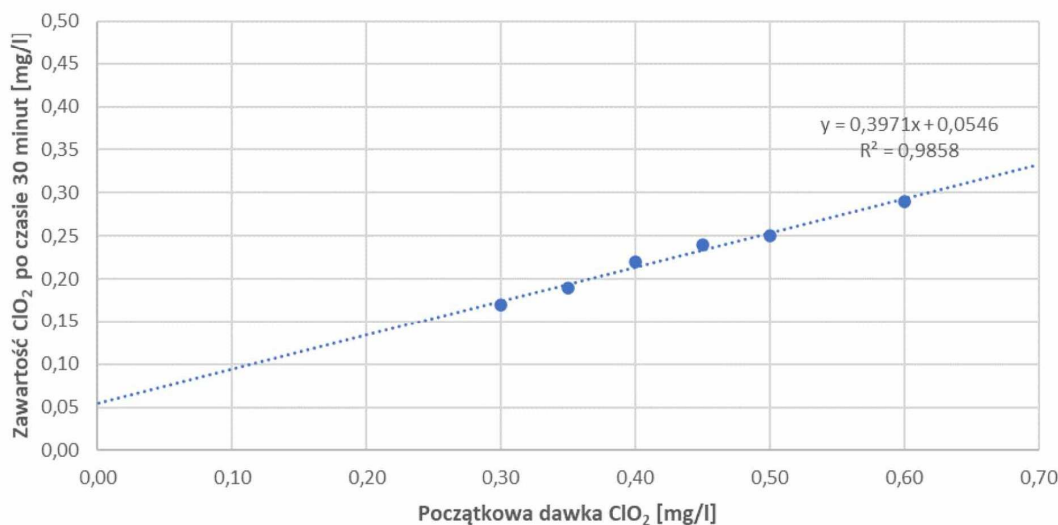
Poniżej zostały przedstawione wyniki uzyskane podczas badań.

Tabela Wyniki badań na SUW Kozienice, Słoneczna

Numer próbki	Objętość badanej wody	Dawka ClO <sub>2</sub> dodana do wody	Zawartość ClO <sub>2</sub> w wodzie po czasie 30 minut
	[ml]	[mgClO <sub>2</sub> /l]	[mg/l]
1	100	0,30	0,17
2		0,35	0,19
3		0,40	0,22
4		0,45	0,24
5		0,50	0,25
6		0,60	0,29

Wyniki badań zapotrzebowania wody na dwutlenek chloru zostały przedstawione w postaci wykresu. Na ich podstawie zostało wyznaczone równanie funkcji liniowej, która opisuje zapotrzebowanie wody na dwutlenek chloru.

#### SUW Kozienice Słoneczna Zapotrzebowanie wody na dwutlenek chloru



Wykres Wyniki badań dla SUW Kozienice, Słoneczna

Aby po 30 minutach od zadozowania środka dezynfekcyjnego otrzymać stężenie dwutlenku chloru na poziomie 0,25 mgClO<sub>2</sub>/l, należy do wody dodać **0,49** mg/l dwutlenku chloru.

Wydajność układu filtracji SUW Kozienice ul. Słoneczna wynosi 140 m<sup>3</sup>/h (dane otrzymane od inwestora).

Dla dawki 0,49 mgClO<sub>2</sub>/l i wydajności układu filtracji 140 m<sup>3</sup>/h na SUW Kozienice ul. Słoneczna należy zastosować generator dwutlenku chloru o wydajności nie mniejszej niż 68,6 g/h. Zaprojektowano generator – typ DIOX A-100.

#### 4. Charakterystyka dobranego generatora ClO<sub>2</sub>

Zestaw urządzeń do chlorowania wody DIOX A-100 zlokalizowany zostanie w istniejącym, odpowiednio zaadaptowanym pomieszczeniu chlorowni / demontaż istniejącego układu dezynfekcji, uporządkowanie, odmalowanie, oczyszczenie płytek ceramicznych, montaż oczyszczarki i natrysku ratunkowego /.

Przyjęto punkt dozowania dwutlenku chloru: istniejący przed zbiornikami wody czystej,

##### 4.1. Cechy i parametry techniczne

###### Generator Dwutlenku Chloru Diox

Typ: generator dwutlenku chloru Diox

Model: A-100

Produkcja wysoce ustabilizowanego roztworu dwutlenku chloru o stężeniu 0,8 gClO<sub>2</sub>/l;

Wytwarzanie roztworu dwutlenku chloru z bezpiecznych, rozcieńczonych roztworów kwasu solnego (HCl 9,0%) i chlorku sodu (NaClO<sub>2</sub> 7,5%);

Maksymalna ochrona przed dekompozycją dwutlenku chloru do chlorków i chloranów (istotne przy dezynfekcji wody pitnej);

Każdy zbiornik, z którego pobierane są reagenty, posiada odrębną lancę ssącą wyposażoną w filtr, zawór zwrotny, czujnik suchobiegu oraz czujnik rezerwy;

Dla zachowania jednorodności produkowanego dwutlenku chloru, dozowanie roztworów chlorku sodu oraz kwasu solnego odbywa się przy użyciu pomp dozujących;

Dla zabezpieczenia przed niekontrolowanym wprowadzeniem do układu reakcyjnego nadmiaru jednego z reagentów, pomiędzy każdą z pomp a reaktorem generatora zainstalowany jest przepływomierz;

Konstrukcja reaktora zapewnia 15 ± 5 minutowy czas reakcji roztworów;

Po zakończonej reakcji reaktor zostaje przepłukany czystą wodą, a wytworzony dwutlenek chloru rozcieńczony do stężenia maksymalnego dla konkretnego modelu (ochrona przed dekompozycją dwutlenku chloru);

Układ sterowania wyposażony w panel dotykowy z kolorowym wyświetlaczem, umożliwiający ręczne lub automatyczne sterowanie urządzeniem, wyświetlający ewentualne błędy oraz alarmy. Możliwość pracy urządzenia w trybie automatycznym lub trybie ręcznym.

W trybie automatycznym możliwość korzystania z systemu generacji ilości dwutlenku chloru opcjonalnej do przepływu objętości wody wymagającej uzdatnienia oraz systemu generacji zależnego od mierzonego stężenia dwutlenku chloru.

W obu przypadkach objętość generowanego roztworu dwutlenku chloru zależy od zewnętrznego sygnału.

W trybie ręcznym możliwość ciągłego wytwarzania dwutlenku chloru, z wydajnością pracy ustalaną jako procent maksymalnej wydajności urządzenia.

Tryb ręczny nie wymaga napływu do urządzenia zewnętrznych sygnałów sterujących.

Linia zasilająca, doprowadzająca wodę technologiczną do rozcieńczenia wyprodukowanego dwutlenku chloru, musi zawierać wodomierz lub przepływomierz, elektrozawór, zawór zwrotny, zawór redukcji ciśnienia, rotametr oraz mikser statyczny, pozwalający na dokładne wymieszanie dwutlenku chloru z wodą, w celu ograniczenia dekompozycji.

## 4.2. Opis-dane techniczne

	<b>A-100</b>
Wydajność [gClO <sub>2</sub> /h]	100
Stężenie po rozcieńczeniu [gClO <sub>2</sub> /l]	0,80
Objętość dezynfekowanej wody – dawka 0,5 gClO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> [m <sup>3</sup> /h]	200
Zużycie kwasu solnego HCl – 9% [l/h]	2,50
Zużycie chlorynu sodu NaClO <sub>2</sub> – 7,5% [l/h]	2,50
Ciśnienie wody procesowej [bar]	2 ÷ 10
Króciec wody procesowej [mm]	32
Temperatura wody procesowej [°C]	5 ÷ 45
Temperatura otoczenia – praca [°C]	5 ÷ 50
Temperatura otoczenia – przechowywanie [°C]	-20 ÷ 60
Wilgotność [%]	max 90
Zasilanie [V, Hz]	230, 50
Zabezpieczenie [A]	max 16
Moc [kVA]	0,5
Sterownik	Siemens Simatic S7
Ekran	kolorowy, dotykowy 4"
Wymiary bez obudowy ochronnej [mm]	800 x 1170 x 300
Masa pustego układu [kg]	32
Długość standardowych lanc ssących [mm]	475 / 725 / 975 / 1125
Zbiorniki ochronne [szt.]	2
<u>Należy zapewnić możliwość wizualizowania sygnałów ze stacji na stanowisku operatorskim – tj. zdjęcia sygnału ze sterownika urządzenia i przekierowania na stanowisko operatorskie.</u>	

## 4.3. Podstawowy zakres dostawy

### Ogólne wymagania techniczne – generator dwutlenku chloru

Wymaga się dostarczenia generatora dwutlenku chloru służącego do wytworzenia wodnego roztworu ClO<sub>2</sub>, wykorzystywanego do dezynfekcji wody pitnej. Generator powinien składać się co najmniej z następujących podzespołów:

- Reaktora o pojemności pozwalającej na wytworzenie nie mniej niż **100 gClO<sub>2</sub>/h** o stężeniu nie większym niż 20 gClO<sub>2</sub>/l. Otrzymanie dwutlenku chloru powinno nastąpić w wyniku reakcji rozcieńczonych reagentów tj. kwasu solnego o stężeniu 9,0% i chlorynu sodu o stężeniu 7,5%. Na wejściu wężyków zasilających każdego z reagentów do reaktora powinien być zamontowany podwójny zawór zwrotny zabezpieczający przed zwrotnym wypływem ClO<sub>2</sub>. Wymaga się, aby reaktor wykonany był z PVC o grubości ścianek co najmniej 10 mm. W celu otrzymania właściwej jakości ClO<sub>2</sub> konstrukcja reaktora powinna zapewniać 15 ± 5 minutowy czas reakcji. Na czas serwisu, reaktor powinien posiadać możliwość ręcznego płukania wodą.
- Dwóch membranowych pomp dozujących, pracujących przy zasilaniu 230 V / 50 Hz. Pompy powinny być dobrane w taki sposób, aby zapewnić jak najbardziej precyzyjne pobieranie reagentów. Wydajność pomp musi wynosić co najmniej 2,5 l/h przy ciśnieniu co najmniej 8 bar. Pompy powinny posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny oraz panel sterowania, umożliwiający zmianę nastawy urządzenia oraz wielkość dozy. Wielkość dozy powinna być możliwa do regulacji również przy wykorzystaniu pokręta. W celu zapewnienia bezpieczeństwa prowadzenia reakcji wymaga się zastosowania oznaczeń, które jednoznacznie określają który z reagentów jest dozowany przez każdą z pomp. Oznaczenia te powinny odnosić się zarówno do pompy, węży dozujących jak również do zbiorników z reagentami.
- Dwóch zębatkowych przepływomierzy, zainstalowanych pomiędzy każdą z pomp a reaktorem, w celu bieżącej kontroli wartości przepływu każdego z reagentów (nie dopuszcza się zastosowania czujników przepływu). Przepływomierze powinny być

zintegrowane z układem sterowania, aby w przypadku niewłaściwego stosunku reagentów dozowanych do reaktora, proces produkcji został przerwany.

- Dwóch układów kalibracyjnych zlokalizowanych pomiędzy każdą z pomp dozujących i przepływomierzem a reaktorem. Układy będą przeznaczone dla każdego z reagentów, zapewniając sprawdzenie wydajności każdej z pomp dozujących. Każdy układ kalibracyjny powinien być dodatkowo wyposażony w trójdrogowy zawór kulowy oraz wylewkę. Wymaga się, aby pod każdą z wylewek znajdowało się naczynie z podziałką z możliwością jego wyjęcia w celu opróżnienia. Test kalibracyjny powinien opierać się na porównaniu wskazań z przepływomierza a rzeczywistą ilością zgromadzoną w naczyniu. Każde z naczyń powinno być przypisane do reagenta i oznaczone.
- Linii zasilającej, doprowadzającej wodę technologiczną do rozcieńczenia wyprodukowanego dwutlenku chloru do wartości maksymalnie 1,0 gClO<sub>2</sub>/l. Linia powinna być wyposażona w wodomierz lub przepływomierz, elektrozawór, zawór zwrotny, zawór redukcji ciśnienia, rotametr oraz mikser statyczny, pozwalający na dokładne wymieszanie dwutlenku chloru z wodą, w celu ograniczenia dekompozycji. Za mikserem powinien znajdować się zawór do pobierania próbek do analizy zawartości dwutlenku chloru w wodzie.
- Dwóch zbiorników ochronnych, wykonanych z materiału odpornego na działanie czynników chemicznych (tj. kwasu solnego oraz chlorku sodu), o pojemności nie mniejszej niż pojemność poszczególnych zbiorników z reagentami, służących do przechwytywania substancji w przypadku rozszczelnienia się zbiornika z reagentem. Zbiorniki powinny być oddzielne i w żaden sposób nie mogą być ze sobą połączone. Oznaczenia na zbiornikach powinny w jednoznaczny sposób określać, dla którego z reagentów są przeznaczone.
- Dwóch lanc ssących, po jednej sztuce do każdego z reagentów, dobranych do wielkości zbiorników z reagentami. Lanca ssąca powinna być wyposażona co najmniej w następujące podzespoły:
  - filtra, zapobiegającego pobieraniu zanieczyszczonych reagentów ze zbiorników,
  - zaworu zwrotnego, zabezpieczającego przed pobieraniem reagenta przy wyłączonej pompie dozującej,
  - czujnika rezerwy, przekazującego informację o niskim poziomie roztworu w zbiorniku,
  - czujnika suchobiegu, powodującego wyłączenie procesu produkcji po przekroczeniu krytycznego poziomu roztworu w zbiorniku,
  - adaptera, umożliwiającego zamontowanie lancy ssącej w zbiorniku z reagentem i chroniącego przed uwalnianiem się oparów związków chemicznych.

W przypadku nieużytkowania urządzenia lub w czasie wymiany zbiornika z reagentem na nowy, lance ssące powinny być odwieszane na specjalnie do tego przeznaczone miejsce na urządzeniu.

- Układu sterowania, który powinien być wyposażony w panel dotykowy z kolorowym wyświetlaczem o przekątnej nie mniejszej niż 4", umożliwiającego ręczne lub automatyczne sterowanie pracą generatora, oraz wyświetlanie ewentualnych alarmów wraz z ich archiwizacją.
- Cały generator (bez zbiorników) powinien być przystosowany do montażu naściennego oraz zawierać obudowę zabezpieczającą przed ingerencją osób niepowołanych.

Generator powinien posiadać aktualny na dzień składania ofert atest PZH, dopuszczający urządzenie do dezynfekcji wody w instalacjach lub sieciach wodociągowych przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Atest powinien być wydany na całe urządzenia wraz z wymienionymi podzespołami mającymi kontakt z wodą lub reagentami, a nie oddzielnie na poszczególne części składowe. Atest należy dołączyć do oferty wraz z kartą katalogową urządzenia, poświadczającą spełnienie wszystkich wyżej wymienionych wymogów.



#### Generator dwutlenku chloru -

Kompletne urządzenie gotowe do pracy zgodne z opisem „parametry techniczne”. Zakres dostawy: generator, zbiorniki magazynowe na reagenty, lance ssące, adaptory do zbiorników magazynowych (lanca–zbiornik), połączenia hydrauliczno - elektryczne pomiędzy lancami a generatorem.

#### Zbiorniki ochronne

Zbiorniki ochronne nazywane też zbiornikami przechwytyjącymi lub bezpieczeństwa służą do przechwytu kwasu solnego i chlorynu sodu w przypadku rozszczelnienia danego zbiornika magazynowego. Zbiorniki magazynowe umiejscowione są bezpośrednio w zbiornikach ochronnych.

Zbiorniki ochronne powinny być wykonane z materiału, który będzie odporny na działanie reagentów tj. kwasu solnego i chlorynu sodu, w przypadku rozszczelnienia się zbiorników z reagentami. Zbiorniki ochronne mogą być wykonane z PE, są też zbiorniki wykonane z PP. Dobór odpowiednich zbiorników ochronnych powinien leżeć po stronie dostawcy urządzenia

#### Instalacja hydrauliczna

Urządzenie zawiera komplet podłączeń hydraulicznych wraz z armaturą, co umożliwia poprawną pracę generatora. Zakres instalacji obejmuje między innymi zasilanie generatora w wodę, jak również instalację odprowadzającą roztwór dwutlenku chloru.

#### Dokumenty

Instrukcja obsługi, atest PZH.

### **4.4. Wyposażenie dodatkowe**

#### Zawór wielofunkcyjny

Zawór montowany pomiędzy pompką dozującą a systemem wtryskowym zabezpiecza układ przed: zbyt wysokim ciśnieniem (zakres nastawy pomiędzy 5÷ 10 bar), wypływem dezynfektanta w przypadku uszkodzenia węża tłocznego (spadek ciśnienia poniżej 1 bar spowoduje odcięcie dopływu po stronie tłocznej), przepływem zwrotnym (funkcja zaworu zwrotnego).

#### Trójnik powrotu

Trójnik umożliwia podłączenie odpływu z zaworu wielofunkcyjnego do linii ssącej.

#### System wtryskowy

System wtryskowy umożliwia skuteczne dozowanie dwutlenku chloru bezpośrednio do rurociągu w nurt przepływającego medium. System ten z uwagi na swoją konstrukcję oraz sposób dozowania w maksymalnym stopniu zabezpiecza rurociąg i armaturę przed miejscową korozją spowodowaną wysokim lokalnym stężeniem dezynfektanta. Końcówka wtrysku zakończona gumową wargą (zabezpieczenie przed odkładaniem kamienia).

#### Obudowa ochronna

Obudowa zabezpiecza generator przed pyłem i wodą oraz dostępem osób niepowołanych. Wyposażona w drzwiczki, zamek oraz okienko inspekcyjne. Montowana bezpośrednio do panelu ściennego generatora.

Obudowa ochronna – zabezpieczenie przed ingerencją osób niepowołanych w pracę urządzenia. Wykonana z kompozytu, powinna posiadać zamykane na zamek drzwi. Drzwi powinny być przeszklone, tak aby możliwe było sprawdzenie poprawności działania urządzenia bez konieczności otwierania drzwi. Przeszklenia nie mogą być wykonane z tworzywa sztucznego, na które destrukcyjne działanie ma promieniowanie UV oraz opary chemiczne. Przeszklenie powinno być wykonane ze szkła.

Dopuszcza się, aby pewne elementy były poza obudową, pod warunkiem, że są one szczelnie połączone ze sobą. Zbiorniki z reagentami nie muszą być wewnątrz obudowy, pod warunkiem, że są zabezpieczone zbiornikami ochronnymi, a lance ssące są szczelnie zamontowane z użyciem adapterów, które uniemożliwiają uwalnianie się oparów. Absorber

również nie musi znajdować się wewnątrz obudowy, ponieważ jego zadaniem jest neutralizacja oparów dwutlenku chloru, więc spełniając swoje zadanie nie stanowi zagrożenia dla użytkownika. Wszelkie podłączenia do rurociągów są szczelnie, więc nie ma potrzeby umieszczania ich wewnątrz obudowy. Najważniejsze elementy urządzeń – pompy pobierające reagenty i reaktor są wewnątrz obudowy, więc nie stanowią niebezpieczeństwa dla użytkowników.

#### Pomiar przepływu

Przepływomierz lub wodomierz przekazuje sygnał dotyczący wielkości przepływu. System ten sterując pracą generatora zapewnia utrzymanie optymalnej wydajności pracy, w przypadku trybu automatycznego.

#### Analizator ClO<sub>2</sub> w powietrzu

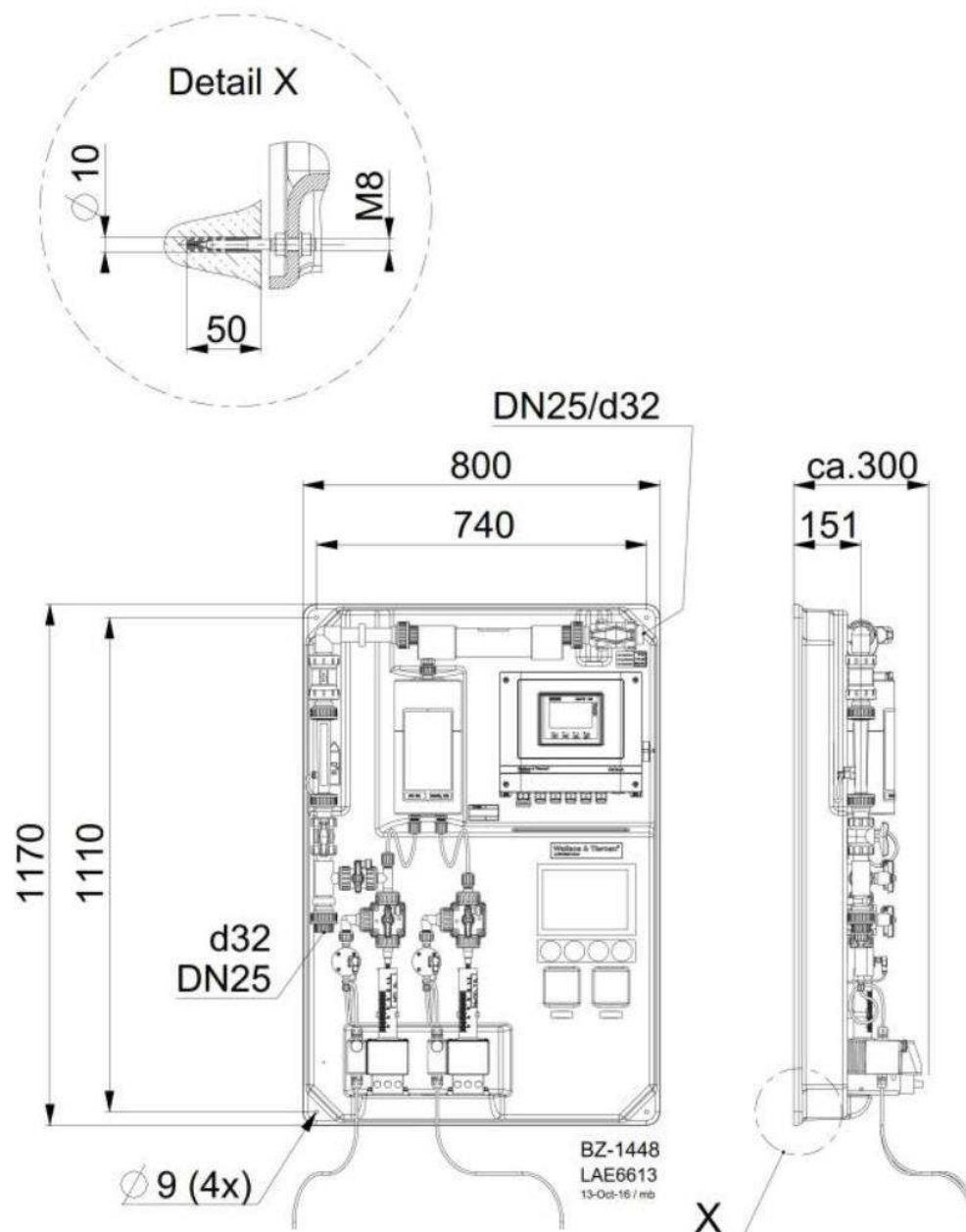
Urządzenie w sposób aktywny kontroluje poziom stężenia dwutlenku chloru w powietrzu. W przypadku przekroczenia wartości granicznej uruchamia alarm oraz może wyłączyć generator.

#### Analizator ClO<sub>2</sub> w wodzie

Analizator na bieżąco mierzy zawartość dwutlenku chloru w dezynfekowanej wodzie, dzięki czemu możliwe jest uzyskiwanie informacji o aktualnym stężeniu.

#### 4.5. Wymiary urządzenia

Urządzenie bez obudowy ochronnej





## 5. Wytyczne branżowe-instalacyjne

### 5.1. Instalacja wentylacji

#### Pomieszczenie chlorowni

Wentylacja grawitacyjna – istniejąca.

Wentylacja mechaniczna – istniejąca 5 [wym/h]

Powietrze w ilości 320,0 [m<sup>3</sup>/h] będzie nawiewane do pomieszczenia za pomocą istniejącej czerpni powietrza.

Nawiewnik umieszczony w górnej części pomieszczenia.

Wywiew powietrza wentylacyjnego:

Powietrze w ilości 320,0 [m<sup>3</sup>/h] będzie usuwane z pomieszczenia za pomocą istniejącego wentylatora dachowego.

Wywiew z pomieszczenia przewidziano w układzie 50% dołem i 50% górą.

Spód dolnej kratki zlokalizowany 30 cm nad posadzką.

Sterowanie układem wentylacyjnym.

Włącznik zlokalizowany przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

Przed wejściem do pomieszczenia należy uruchomić wentylację wyciągową mechaniczną.

### 5.2. Instalacja wodociągowa

Należy wyposażać pomieszczenie chlorowni w oczomyjkę i natrysk ratunkowy typ S1320 HFC.

#### S1320/S1320HFC

OCZOMYJKA, URZĄDZENIE ŁĄCZONE - MYJKA DO OCZU/TWARZY (MISA ABS), NATRYSK AWARYJNY (ABS)

- Łączy w sobie funkcję natrysku awaryjnego oraz myjki do oczu i twarzy.
- Myjka posiada misę z tworzywa ABS. Myjka do oczu uruchamiana jest przy pomocy dźwigni ręcznej.
- Misa natrysku awaryjnego wykonana z zielonego tworzywa ABS, zapewnia wypływ wody, obejmujący swym zasięgiem całą postać.
- Pozwala na skuteczne i szybkie spłukanie niebezpiecznych płynów z całego ciała.
- Natrysk uruchamiany przy pomocy dźwigni ręcznej.
- Wszystkie elementy wykonane z tworzywa ABS posiadają stabilizatory UV, nie zmieniają koloru i nie kruszeją w kontakcie z substancjami alkalicznymi, roztworami soli, olejami, większością kwasów oraz światłem słonecznym.
- Urządzenie posiada wbudowane regulatory przepływu oraz chromowane, mosiężne zawory kulowe o stabilnym położeniu otwartym, wyposażone w trzpień i kulę ze stali nierdzewnej co zapewnia podwyższoną ochronę przed korozją i uszkodzeniem.
- Dostarczane w podstawowym zabezpieczeniu antykorozyjnym (farba proszkowa) koloru zielonego.
- Uniwersalne oznakowanie w komplecie: znak BHP, zgodny z ISO 3864-1.
- Wyposażenie opcjonalne: pedał nożny uruchamiający myjkę do oczu i twarzy, mieszacz termostatyczny.
- Posiada atest PZH, zgodne z normą EN 15154.



Kod produktu	163.215.406	163.215.416
Symbol	S1320	S1320HFC
Zasilanie	1 1/4"	1 1/4"
Misa oczomyjki	Tworzywo ABS	Tworzywo ABS
Misa natrysku	Tworzywo ABS	Tworzywo ABS
Pedał uruchamiający	NIE	TAK
Wydajność myjki do oczu/twarzy	23 l/min	23 l/min
Wydajność natrysku awaryjnego	76 l/min	76 l/min
Odpyw	1 1/4"	1 1/4"

Doprowadzić wodę zasilającą do generatora chloru - przewód PP stabi dn 25

/technologia łączenia – zgrzewanie /

Doprowadzić wodę zasilającą od generatora do punktu dozowania – przewód CPVC PVC-U DN 25 /technologia łączenia – klejenie agresywne /

### 5.3. Instalacja kanalizacyjna

Odprowadzenie ew. ścieków chlorowych i ew. odcieków poprzez istniejący wpust podłogowy do neutralizatora, okresowo wywożone do oczyszczalni ścieków.

### 5.4. Instalacja ogrzewcza

Ogrzewanie pomieszczenia chlorowni elektryczne – istniejący konwektor elektryczny.

### 5.5 Wytyczne elektryczne

Doprowadzić napięcie /230 V /do sterownika urządzenia DIOX .

### 6. Próby odbiorowe

Próba i odbiór instalacji

Po zakończeniu prac montażowych, przed izolowaniem rurociągów wykonać ciśnieniową próbę szczelności oraz rozruch instalacji .

### 7 . Uwagi końcowe

Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II, PN-64/B-10400 oraz obowiązującymi przepisami.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.

Montaż urządzeń i elementów należy wykonać zgodnie z wytycznymi ich producentów (DTR, instrukcje montażowe, itp.).

Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne.

Jako podstawowe źródła odniesienia należy stosować :

Projekt wykonawczy, przedmiar robót, obowiązujące normy.

Dopuszcza się zamianę projektowanych urządzeń i systemów pod warunkiem zastosowania rozwiązań równoważnych tj. o parametrach eksploatacyjnych i rozwiązaniach technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji.

Ewentualne podane w opisach nazwy własne, znaki towarowe, patenty, pochodzenie, źródła lub szczególne procesy, które charakteryzują produkty lub usługi, normy, oceny techniczne specyfikacje techniczne itp. nie mają na celu naruszenia art. 29, art. 30, art. 7 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1843), a mają jedynie za zadanie sprecyzowanie oczekiwań jakościowych, technologicznych, wydajnościowych czy funkcjonalnych Inwestora. Dopuszcza się rozwiązania równoważne pod warunkiem spełnienia tego samego poziomu technologicznego, wydajnościowego i funkcjonalnego założonego w projekcie. Wszystkie ewentualne nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia zawarte w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót, przedmiarach oraz dokumentacji projektowej, zostały użyte w celu sprecyzowania oczekiwań jakościowych i technologicznych Inwestora. Poszczególne urządzenia bądź materiały wymienione w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót oraz przedmiarach robót mogą być zastąpione urządzeniami bądź materiałami równoważnymi. Poprzez pojęcie materiałów i urządzeń równoważnych należy rozumieć materiały gwarantujące realizację robót zgodnie z projektem oraz zapewniające uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru oraz przedmiarach robót. Równoważne produkty i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem. Wykonawca, który zaoferuje produkty oraz urządzenia równoważne wymagające zmiany posiadanych decyzji, będzie musiał w ramach wykonania zamówienia w imieniu Inwestora, uzyskać wymagane decyzje własnym staraniem i kosztem,

gwarantując jednocześnie wykonanie zamówienia w określonym terminie wynikającym z warunków przetargowych. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Inwestora.

W wyniku zmian zaistniałych na placu budowy należy bezwzględnie podjąć środki celem wyeliminowania odstępstw w lokalizacji, przebiegu i trasie projektowanych instalacji w stosunku do dokumentacji. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji zamiennej lub powykonawczej oddającej poprawny końcowy stan prac montażowych z uwzględnieniem jej wpływu na pracę SUW.

Wszelkie zamawianie urządzeń powinno być poprzedzone sprawdzeniem możliwości i poprawności ich instalacji w naturze na palcu budowy. Dokonując zamówień urządzeń, orurowania i osprzętu na bazie niniejszej dokumentacji wykonawca potwierdza jednocześnie sprawdzenie przez siebie wszystkich opisanych wyżej zagadnień. Inspektor nadzoru powinien skoordynować w/w zmiany w stosunku do innych instalacji budynku.

**Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu. Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.**

**Wszelkie odstępstwa zgłoszone na budowie w trybie nadzoru autorskiego.**

**Wszelkie odstępstwa od rozwiązań dokumentacji powinny uzyskać klauzule zgody projektanta odnośnie zamienności urządzeń i technologii.**

## **8. Procedura stopniowego wprowadzania dezynfekcji wody opartej na dwutlenku chloru – przeglądy serwisowe połączone z badaniami wody.**

W następstwie prac modernizacyjnych na każdej ze Stacji Uzdatniania Wody, będzie następowało stopniowe przejście z obecnej dezynfekcji podchlorynem sodu na dezynfekcję wody opartą na dozowaniu dwutlenku chloru. W związku z tym wymagane jest, aby przez okres trzech lat od momentu uruchomienia instalacji, następowało sukcesywne zwiększanie dawki dozowanego roztworu dwutlenku chloru wraz z jednoczesnym zmniejszaniem dawki podchlorynu sodu. Celem niniejszej procedury jest uzyskanie zawartości wolnego dwutlenku chloru w wodzie uzdatnionej na poziomie 0,20 mg/l, z jednoczesnym całkowitym zaprzestaniem dozowania roztworu podchlorynu sodu. Ostateczna dawka roztworu dwutlenku chloru dozowana do sieci wodociągowej musi uwzględniać zapotrzebowania wody na ten utleniacz oraz dotrzymanie właściwej jakości wody uwzględniającą możliwość wyptukiwania istniejących osadów z rurociągów. W związku z powyższym, wymaga się, aby Wykonawca w okresie 3 lat od montażu urządzeń wykonywał prace serwisowe zamontowanych urządzeń oraz okresowo badał jakość wody oraz wielkość stosowanych dawek.

W związku z powyższym w ramach przedmiotowego zadania wymaga się przeprowadzania systematycznych przeglądów serwisowych. Każdy z przeglądów powinien się odbywać nie rzadziej niż raz na kwartał i każdorazowo musi obejmować co najmniej wykonanie następujących czynności:

- Sprawdzenie poprawności działania urządzenia oraz przeprowadzenie wszelkich prac serwisowych i konserwacyjnych wynikających z eksploatacji urządzenia.
- Sprawdzenie szczelności instalacji, zarówno pod kątem szczelności połączeń hydraulicznych jak również szczelności zbiorników absorbujących powstający gaz (o ile występują na instalacjach).
- Przeprowadzenie badań zapotrzebowania wody na dwutlenek chloru. W przypadku badań wymagane jest, aby były one wykonywane w ciągu maksymalnie 60 minut od pobrania wody. Nie dopuszcza się wysyłania próbek wody i wykonywania badań w miejscu innym niż Stacja Uzdatniania Wody, z której próbka została pobrana.
- Każde badania należy wykonać w sposób pozwalający na wyznaczenie zapotrzebowania wody na utleniacz jakim jest dwutlenek chloru tj. poprzez wyznaczenie „punktu przetamania” zgodnie z metodyką Wykonawcy zatwierdzoną przez Zamawiającego. Nie dopuszcza się zmiany sposobu przeprowadzania badań, chyba że zmiany te zostaną wcześniej zatwierdzone przez Zamawiającego.
- Wymaga się, aby na podstawie przeprowadzonych badań wykonane zostały korekty nastaw urządzenia. Korekty nastaw mają na celu dostosowanie dawki dwutlenku chloru podawanego do sieci wodociągowej do aktualnych parametrów fizyko-chemicznych wody oraz czystości wody wypływającej z wodociągu u odbiorców pod kątem ewentualnej możliwości wyptukiwania osadów.

Wymagane jest, aby każdy przegląd serwisowy zakończony był protokołem podpisanym przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego. Protokół musi zawierać informację na temat przebiegu i zakresu czynności wykonanych podczas przeglądu, wynikach badań wody oraz korekty nastaw urządzenia. Do protokołu powinien być załączony raport z wynikami przeprowadzonych badań. Dopuszcza się przeprowadzenie badań w terminie wcześniejszym, nie większym niż 5 dni przed wymaganym przeglądem serwisowym. Termin przeglądu serwisowego należy ustalić z Zamawiającym z przynajmniej 7 - dniowym wyprzedzeniem. Ze względu na ilość Stacji Uzdatniania Wody, dopuszcza się podzielenie przeglądu na kilka dni, jednak przegląd serwisowy wszystkich Stacji Uzdatniania Wody musi zostać przeprowadzony w czasie 3 dni roboczych. Za zakończenie przeglądu uznaje się datę podpisania protokołu przez obie strony.

Projektował  
mgr inż. Tomasz Ciężczyk