

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

# **Procedura płukania, dezynfekcji i dechloracji nowych sieci wodociągowych i przyłączy.**

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

**Spis treści**

1. Cel procedury .....	3
2. Zakres procedury.....	3
3. Przebieg procesu płukania i dezynfekcji odcinków sieci wodociągowej .....	3
a) płukanie wstępne .....	4
b) dezynfekcja za pomocą podchlorynu sodu .....	5
c) dechloracja .....	8
d) płukanie wtórne po dechloracji.....	9
e) badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne .....	9
f) dezynfekcja za pomocą ozonu .....	10
g) nadzór nad jakością wody i odbiór końcowy .....	13
4. Załączniki. ....	14

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

**1. Cel procedury**

Celem procedury jest określenie warunków płukania, dezynfekcji i dechloracji nowych. Określone zasady mają zapewnić nie dopuszczenie do skażenia wody w rozległej sieci dystrybucyjnej.

**2. Zakres procedury**

Procedura obejmuje wszystkie czynności procesu płukania i dezynfekcji nowych sieci wodociągowej.

**Zakres procedury:**

- płukanie wstępne
- dezynfekcja: podchlorynem sodu lub ozonem
- dechloracja -w przypadku pochlorynu
- płukanie wtórne
- badania mikrobiologiczne
- nadzór nad jakością wody i odbiór końcowy

**3. Przebieg procesu płukania i dezynfekcji odcinków sieci wodociągowej**

Wskazuje się, że połączenie wysokiej intensywności płukania odcinków nowej sieci wodociągowej wraz z ich dezynfekcją wodą nachlorowaną o wysokim stężeniu w niej chloru lub wysokoozonowaną daje pożądane efekty likwidacji zarzewia skażenia mikrobiologicznego w przewodach wodociągowych.

**Płukanie i dezynfekcję rurociągu należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi określonymi w normie PN-EN 805:2002.**

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

Proponowana metoda płukania i dezynfekcji nowego odcinka sieci wodociągowej przy skażeniu mikrobiologicznym.

Objętość płukanego wodociągu powinna być ustalona na podstawie dokumentacji projektowej.

- |                      |   |                                              |
|----------------------|---|----------------------------------------------|
| płukanie wstępne     | - | min. 3 – krotną objętość płukanego odcinka   |
| dezynfekcję właściwą | - | 2 – krotną objętość (dopuszcza się 1-krotną) |
| płukanie wtórne      | - | 3 – krotną objętość (dopuszcza się 2-krotną) |

Wymaga to montażu co najmniej tymczasowej, dodatkowej armatury w miejscach wprowadzenia wody płuczącej i odprowadzenia wody popłucznej.

### **3.1. Płukanie wstępne**

Płukanie wstępne prowadzone jest w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych zalegających w przewodach wodociągowych. Zalecane jest płukanie metodą przepływową, wodą wodociągową o sprawdzonych parametrach mikrobiologicznych i fizykochemicznych, w ilości równej trzykrotnej objętości płukanego odcinka sieci. Intensywność płukania winna być możliwie wysoka, wystarczająca do usunięcia z rur zanieczyszczeń stałych. Płukania nie należy kończyć przed uzyskaniem na wypływie wody przezroczystej i bezbarwnej.

Każdy odcinek płukanej sieci musi mieć wyznaczony początek, w którym poprzez otwarcie zasuwy sieciowej dostarczana będzie woda płucząca. Czynny odcinek sieci wodociągowej powinien zostać zabezpieczony zaworem antyskażeniowym na czas płukania i dezynfekcji. Musi też mieć wyznaczony koniec, którym poprzez otwarcie zasuwy sieciowej, hydrantu sieciowego bądź przewodu odwodnienia wodociągu, woda popłuczna będzie odprowadzana do odbiornika wody popłucznej. Wskazane jest, aby ilość wody płuczącej była mierzona wodomierzem (przepływomierzem) zainstalowanym tymczasowo na jej wypływie bądź na dopływie, np. wodomierzem hydrantowym. Odbiornikiem wody popłucznej może być studzienka kanalizacji zarówno sanitarnej, jak i deszczowej, a także wóz asenizacyjny o większej pojemności.

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

**3.2. Dezynfekcja za pomocą podchlorynu sodu wykonywana.**

Po uzyskaniu właściwych efektów płukania wstępnego można przystąpić do dezynfekcji przepłukanego już odcinka sieci wodociągowej. Dezynfekcja ma na celu utlenienie resztek substancji organicznych i likwidację zarzewia skażeń mikrobiologicznych. Dokonywana jest najczęściej przy użyciu podchlorynu sodu NaOCl o stężeniu ok. 15 % chloru w podchlorynie, dostępnego do nabycia w sklepach chemicznych lub w Dziale TU. Każdy preparat zastosowany do dezynfekcji wody w systemach wodociągowych powinien posiadać Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Dezynfekcję wykonujemy przy pomocy mobilnej stacji dezynfekcyjnej (chloratora), składającej się ze zbiornika na podchloryn sodu, wanny bezpieczeństwa, membranowej pompy dozującej ze sterowaniem elektronicznym (wyświetlana ilość podawanego środka chemicznego), przewodów ssących i ciśnieniowych oraz odpowiednich króćców przyłączeniowych. Zainstalowana pompa dozująca posiada wydajność od 2,5 ml/h do 7,5 l/h, maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, moc 24 W.

UWAGA ! Należy pamiętać , że do dezynfekcji skażonej sieci należy używać podchlorynu zakupionego maksymalnie 1 miesiąc przed rozpoczęciem dezynfekcji. Nie rozcieńczać z wodą

Do dezynfekcji skażonej sieci należy używać podchlorynu o max. świeżego z uwagi na fakt, że przy temperaturze:

- 15°C – dzienna strata chloru czynnego to 0,4 g/l roztworu,
- 20°C – dzienna strata chloru czynnego to ok 1,1 g/l,
- **25°C – dzienna strata chloru czynnego to ok 2,0 g/l.**

Dezynfekcja podchlorynem sodu.

Podchloryn sodu najczęściej dozowany jest przez najbliższy hydrant lub tymczasowy wypust do przepływającej wody na początku dezynfekowanego odcinka, w ilości pozwalającej na **uzyskanie w tej wodzie stężenia od ok. 25 do 50g Cl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> (od 170 do 330 g /m<sup>3</sup>).** Musi tu panować zgranie ilości dozowanego podchlorynu (pompka chloratora wyposażona jest w

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

liczniki ilości dozowanego płynu) i ilości przepływającej wody, mierzonej jak przy płukaniu wstępnym (na wypływie).

Podchloryn dozowany jest w następującym reżimie postępowania:

- a) W przypadku nowowytbudowanego odcinka sieci:
- dwukrotne napełnienie dezynfekowanego odcinka sieci wodą nachlorowaną i jego opróżnienie; Woda nachlorowana nie może być rozlewana po terenie ani odprowadzana bezpośrednio do gruntu
  - lub jednokrotne napełnienie dezynfekowanego odcinka sieci wodą nachlorowaną, przetrzymanie jej w rurociągu przez co najmniej 24 h i jego opróżnienie.

**Przykładowe przeliczenie dawki chloru zadawanej do sieci, skażonej z zamkniętymi przyłączami:**

- Wymagane stężenie chloru 50 mg/l odpowiada jednostce 50 g/m<sup>3</sup>. Czyli do każdego m<sup>3</sup> wody musi być wprowadzone 50 g chloru.
- Wiedząc, że podchloryn zawiera 150 g chloru na litr, by uzyskać 50 g trzeba wprowadzić:  $50/150 = 0,333$  l/h
- Zatem teoretyczna ilość podchlorynu sodu dodana do wody, by uzyskać stężenie równe **50 g/m<sup>3</sup> wynosi 333,3 ml/h**
- Np. gdy przepływ w sieci wynosi np. 8,0 m<sup>3</sup>/h liczymy:  $8 \times 333,3 = 2\,665$ , zatem dawka podchlorynu wyniesie: 2 665 ml/h więc, by osiągnąć wymagane stężenie chloru wolnego w wodzie, przy przepływie 8 m<sup>3</sup>/h, należy pompę dozującą na chloratorze ustawić na 2 665 ml/h.
- **Wyznaczona wartość dezynfektanta nie może być mniejsza, jedynie większa od wyliczonej.**

**3.2.1. Dechloracja**

Środek do dezynfekcji należy odprowadzić bez szkody dla środowiska. Jeśli jest to niezbędne należy zastosować środek do neutralizacji. Odbiornikiem wody popłucznej,

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

nachlorowanej może być studzienka kanalizacji zarówno sanitarnej, jak i deszczowej, a także wóz asenizacyjny większej pojemności. Woda popłuczna nachlorowana nie może być rozlewana po terenie ani odprowadzana bezpośrednio do gruntu.

Przed odprowadzeniem do kanalizacji woda nachlorowana powinna być poddana procesowi dechloracji, najczęściej przy użyciu pięciowodnego tiosiarczanu sodu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$  w postaci 10% roztworu. Do 1 g wolnego chloru potrzeba 1 g pięciowodnego tiosiarczanu sodu. Instalację do dechloracji należy ustawić w miejscu zrzutu wody. Z chwilą rozpoczęcia tego zrzutu należy rozpocząć dozowanie 10% roztworu tiosiarczanu sodu w ilości przeliczeniowej bądź w ilości ustalonej, wyliczonej z poniższego zestawienia.

Stężenie wolnego	Natężenie przepływu nachlorowanej wody			
	9,0 m <sup>3</sup> /h	18,0 m <sup>3</sup> /h	27,0 m <sup>3</sup> /h	36,0 m <sup>3</sup> /h

chloru w nachlorowanej wodzie	Natężenie dopływu dozowanego 10% roztworu tiosiarczanu sodu			
10 g Cl <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	15 cm <sup>3</sup> /min	30 cm <sup>3</sup> /min	45 cm <sup>3</sup> /min	60 cm <sup>3</sup> /min
20 g Cl <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	30 cm <sup>3</sup> /min	60 cm <sup>3</sup> /min	90 cm <sup>3</sup> /min	120 cm <sup>3</sup> /min
30 g Cl <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	45 cm <sup>3</sup> /min	90 cm <sup>3</sup> /min	135 cm <sup>3</sup> /min	180 cm <sup>3</sup> /min
40 g Cl <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	60 cm <sup>3</sup> /min	120 cm <sup>3</sup> /min	180 cm <sup>3</sup> /min	240 cm <sup>3</sup> /min

Roztwór tiosiarczanu sodu należy dozować bądź do tymczasowego rurociągu odprowadzenia wody nachlorowanej, bądź bezpośrednio do studzienki kanalizacyjnej, do której nachlorowana woda jest odprowadzana i w której jest neutralizowana. Na początku procesu

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

dechloracji kontrola stężenia wolnego chloru musi być częsta, jak również częsta musi być korekta dawki tiosiarczanu. Proces dechloracji należy prowadzić w sposób ciągły, aż do zakończenia dezynfekcji odcinka. Zwraca się uwagę na potrzebę kontroli analitycznej (analizatory stężenia chloru) w czasie prowadzenia dezynfekcji i dechloracji. Prowadzenie tych czynności można powierzyć tylko pracownikom przeszkolonym do tego rodzaju zadań. W trakcie prowadzenia czynności niezbędne jest ścisłe przestrzeganie wymagań BHP, w tym wymagane jest stosowanie odzieży ochronnej, rękawic, okularów, butów gumowych. Obsługa i eksploatacja urządzeń do chlorowania musi być zgodna z DTR tych urządzeń.

**3.2.2. Płukanie wtórne po dechloracji.**

Do płukania wtórnego przyjmuje się zużycie wody równe dwukrotnej objętości odcinka zdezynfekowanego rurociągu. Płukanie wtórne należy prowadzić podobnie jak płukanie wstępne.

**3.2.3. Badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne wody.**

Po zakończonych pracach dezynfekcyjnych, przed oddaniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić badanie mikrobiologiczne i fizykochemiczne, wykonane przez akredytowane laboratorium lub laboratorium z zatwierdzeniem metodyki przez PPIS. Należy pamiętać, że przed przystąpieniem do poboru próbek w badanej próbce poziom chloru wolnego nie może być  $> 0,3 \text{ mg/l}$ , a poziom ozonu resztkowego nie może być  $> 0,05 \text{ mg/l}$ . Wyniki badań mają być zgodne z wymogami określonymi w obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. (Dz.U. 2017 poz. 2294)

Nadzór nad jakością wody w nowo wybudowanych odcinkach sieci wodociągowej sprawuje inspektor nadzoru JRP, który w szczególnych przypadkach, po kilku dniach, licząc od daty uzyskania pozytywnego sprawozdania z wynikami badań może podjąć decyzję o powtórным badaniu wody.



**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

**3.3. Dezynfekcja za pomocą ozonu – urządzeniem SPID**

**3.3.1. Obsługa urządzenia SPID.**

Urządzenie SPID składa się z wytwornicy tlenu, generatora ozonu, pompy mieszającej wodę z ozonem gazowym, dwóch kolumn kontaktowych, pompy wtłaczającej wodę wysokoozonowaną w sieć, układów pomiarowych – ilości ozonu w wodzie, ozonu w powietrzu, ilości wody przepływającej przez urządzenie oraz ciśnienia na wyjściu ze stacji. Praca urządzenia i parametry techniczne, zwizualizowane na panelu operatorskim, który służy również, do sterowania urządzeniem. Całość zabudowana na stalowej ramie, wyposażonej w koła – co czyni urządzenie mobilnym.

Przed uruchomieniem urządzenia należy - podłączyć źródło zasilania, ustalić właściwy kierunek obrotów silników (przełącznik L/O/P na elewacji szafy elektrycznej), załączyć pułapkę gazową wodą, podłączyć destruktor ozonu do urządzenia i maksymalnie oddalić od miejsca pracy, podłączyć węże do króćców zasilającego i tłocznego, uruchomić wodę zasilającą. Przełącznik start/stop na **start**.

Po osiągnięciu zadanej ilości wody w kolumnie kontaktowej i odpowietrzeniu pomp - urządzenie załączy się. Zmiana trybów pracy możliwa po wcześniejszym zalogowaniu – N: AAAA, H: 5555. Na panelu operatorskim, ustawić właściwy tryb pracy. Sugerowane nastawy urządzenia (ikona dom). **Napływ wody do zbiornika** ustawić na **stały poziom (0,75m)**; dawkovanie ozonu ustawić na **automatyczne dozowanie ozonu** - z dawką (od 1- do 3,0 mg/l) lub **stała dawka ozonu** - ustawić w zależności od oczekiwanego efektu na **max. 50g**; **odpływ wody ze zbiornika** - ustawić na **stałe ciśnienie za pompą** (musi być wyższe od ciśnienia w dezynfekowanej sieci) lub **stałe obroty pompy**.

W przypadku ustawienia **automatyczne dozowanie ozonu** urządzenie będzie produkowało wodę wysokoozonowaną w oparciu o pomiary czujnika ozonu w wodzie. W tym przypadku istotne jest, po ustabilizowaniu pracy urządzenia, dokonanie pomiarów ozonu resztkowego w wodzie i w przypadku rozbieżności z wartościami na przetworniku miernika ozonu w wodzie – **skalibrowanie miernika**. Instrukcja kalibracji – Załącznik nr 1. Operator obsługujący urządzenie poza miernikiem do badania ozonu resztkowego w wodzie, powinien być wyposażony w **miernik ozonu w powietrzu** przypięty do ubrania na wysokości klatki piersiowej.

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

Jako, że urządzenie produkuje ozon z tlenu pobieranego z powietrza, w przypadku zasilania SPID z agregatu prądotwórczego, istotne jest, by spaliny z agregatu prądotwórczego nie trafiały w pobliże urządzenia – **oddalić agregat od SPID.**

**Każdy pracownik obsługujący SPID powinien zapoznać się z DTR urządzenia, być przeszkolony z jego obsługi oraz zagrożeń w kontakcie z ozonem.**

**3.3.2. Dezynfekcja ozonem za pomocą urządzenia przenośnego SPID.**

Po uzyskaniu właściwych efektów płukania wstępnego można przystąpić do dezynfekcji przepłukanego już odcinka sieci wodociągowej, można przystąpić do dezynfekcji wodą wysokoozonowaną.

Dezynfekcja urządzeniem SPID wymaga uruchomienia zasilania wodą sprawdzoną mikrobiologicznie i fizykochemicznie z cysterny, w przypadku krótkiego odcinka lub z pobliskiego hydrantu w przypadku większych odcinków sieci. Wszelkie ładunki zanieczyszczeń będą obniżać wydajność i skuteczność dezynfekcyjną systemu. Wartość graniczna podstawowych parametrów wody nie powinna przekraczać:

< 0,10 mg Fe/dm<sup>3</sup>

< 0,05 Mn/dm<sup>3</sup>

< 1 NTU mętności

Woda wysokoozonowna musi być dozowana przez najbliższy hydrant lub wypust do przepływającej wody na początku dezynfekowanego odcinka. Woda wysokoozonowana powinna być przebadana na kurku probierczym KP 2 po czym należy przeprowadzić kalibrację miernika on-line. **Dawka zadana na urządzeniu to stężenie od 1-3 mg/l ozonu przy wydajności SPID: ok 1,5 m<sup>3</sup>/h.**

Ważne ! W celu prawidłowego wykonania pomiaru ozonu resztkowego w wodzie należy odpowiednio **ustawić program w kolorymetrze: 456 dla urządzenia DR 800, dobrać świeżą wodę destylowaną odpowiednią dla wzorców do 1,5 O<sub>3</sub> mg/l.** W przypadku kalibracji miernika on-line badanie wykonać minimum dwukrotnie w danym punkcie, a odczyt na przenośnym urządzeniu pomiarowym również minimum dwukrotnie.

W celu skutecznej dezynfekcji odcinka należy uzyskać wartość ozonu resztkowego w wodzie wysokoozonowanej na końcu ozonowanego przewodu na poziomie: **min. 0,3 O<sub>3</sub> mg/l.** Po

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

wykonaniu dwukrotnych pomiarów i potwierdzeniu wyniku należy zamknąć dezynfekowany odcinek i przetrzymać wodę wysokoozonowaną od 30 min do 1 godziny.

Odcinek z wodą wysokoozonowaną przepłukujemy do uzyskania u odbiorcy max. 0,05 mg/l ozonu resztkowego. UWAGA: ozon resztkowy ulega rozkładowi w powietrzu po około 30 minutach.

Po wykonaniu dezynfekcji wodą wysokoozonową należy przystąpić do płukania wtórnego oraz wykonać badania mikrobiologiczne, jak w przypadku dezynfekcji podchlorynem sodu.

**4. Nadzór nad jakością wody i odbiór końcowy**

Opiniowanie dokumentacji technicznej w zakresie sposobu wykonania płukania, dezynfekcji i dechloracji (w przypadku chlorowania odcinka), nowych odcinków sieci wodociągowej, jak również wydawanie opinii po uzyskaniu wyników analizy mikrobiologicznej próby wody w celu dokonania odbioru końcowego wodociągu i włączenia go do systemu wodociągowego, jest zadaniem inspektora nadzoru JRP lub przedstawiciela działu prowadzącego inwestycję. W przypadku skażenia mikrobiologicznego na czynnej sieci wodociągowej, o ponownym włączeniu odcinka do systemu decyduje Technolog Wody po uzgodnieniu z PPIS i Członkiem Zarządu.

**Włączenie nowobudowanego odcinka powinno odbywać się niezwłocznie po uzyskaniu pozytywnych wyników badań i odbioru końcowego, w celu uniknięcia wtórnego skażenia wody w sieci.**

Załączniki :

Instrukcja kalibracji miernika ozonu SPID.

KONIEC PROCEDURY

**Procedura płukania, dezynfekcji  
i dechloracji nowych sieci  
wodociągowych i przyłączy.**

**Załącznik 1**

**Instrukcja czyszczenia i kalibracji czujnika ozonu w wodzie**

1. W menu ustaw **MODE** na tryb **HOLD** klikając w ikonę.
2. W menu kliknij **CAL** i dalej **REFERENCE** aby przejść do menu kalibracji.
3. Zamknij zawór wejściowy i wyjściowy celki pomiarowej.
4. Odkręć wtyczkę od czujnika ozonu oznaczoną jako DES i zabezpiecz przed ewentualnym zalaniem.
5. Odkręć czujnik ozonu i wyjmij go z celki pomiarowej trzymając za jego szklaną część.
6. Delikatnie przetrzyj czujnik szmatką i spłucz wodą. **UWAŻAJ** na złote elektrody.
7. **Jeśli to konieczne** przetrzyj szmatką lub szczotką do butelek celkę pomiarową, a następnie przepłucz otwierając i zamykając zawory spustowy oraz wejściowy.
8. Oczyszczony czujnik zamontuj w celce pomiarowej.
9. Zakręć wtyczkę do czujnika.
10. Odkręć zawory wejściowy oraz wyjściowy.
11. Pobierz próbkę wody otwierając zawór spustowy.
12. Zamknij zawór spustowy.
13. Wykonaj pomiar ilości ozonu w wodzie metodą porównawczą.
14. Otrzymany wynik wprowadź do wyświetlacza w otwartym już menu Reference.
15. Zatwierdź klikając **OK** i czekaj.
16. Po wyświetleniu się ekranu z wynikami kalibracji, zatwierdź klikając **SAVE**.
17. W menu zmień **MODE** ponownie na **MANUAL** za pomocą kliknięcia w ikonę.
18. Wyjdź do ekranu głównego.