



Wytyczne dla Wykonawców

Płukanie, dezynfekcja i dechloracja nowych odcinków:

- sieci wodociągowej o średnicy $< \text{DN } 500$ i
- przyłączy wodociągowych o średnicy $\geq \text{DN } 80$
- sieci wodociągowej przesyłowej
o średnicy $\geq \text{DN } 500$

Poznań, marzec 2023 r.

Spis treści

1.	Cel opracowania Wytycznych dla Wykonawców	3
2.	Zakres opracowania.....	3
3.	Przebieg procesu płukania, dezynfekcji i dechloracji	3
3.1.	Sieci wodociągowej o średnicy < DN 500 oraz przyłączy wodociągowych \geq DN 80.....	3
3.2.	Sieci wodociągowej przesyłowej o średnicy \geq DN 500	3
3.3.	Płukanie wstępne.....	4
3.4.	Dezynfekcja.....	4
3.5.	Dechloracja.....	4
3.6.	Płukanie wtórne.....	5
4.	Przypadki szczególne	6
4.1.	Dezynfekcja miejscowa.....	6
4.2.	Kolizja pionowa	6
5.	Sposoby poboru wody do płukania nowych odcinków sieci wodociągowych/przyłączy	6
6.	Opomiarowanie wody płuczącej i warunki odprowadzenia wód popłucznych.....	7
7.	Badanie mikrobiologiczne.....	7
8.	Nadzór nad jakością wody a odbiór końcowy.....	8

1. Cel opracowania Wytycznych dla Wykonawców

Celem opracowania poniższych wytycznych jest określenie warunków płukania, dezynfekcji i dechloracji nowych odcinków sieci wodociągowej oraz przyłączy wodociągowych \geq DN 80. Określone zasady postępowania mają zapewnić nie dopuszczenie do skażenia bakteriologicznego wody w rozległej sieci dystrybucyjnej AQUANET S.A.

2. Zakres opracowania

W dokumencie zawarte są wszystkie czynności procesu przygotowania nowo wybudowanego odcinka rurociągu do włączenia go do eksploatacji do czynnej sieci wodociągowej, tj.: płukania, dezynfekcji i dechloracji nowych odcinków sieci wodociągowej (rozdzielczej i przesyłowej) oraz przyłączy wodociągowych \geq DN 80 obejmujące:

- płukanie wstępne;
- dezynfekcję;
- dechlorację;
- płukanie wtórne;
- badanie mikrobiologiczne;
- oraz nadzór nad jakością wody i odbiór końcowy.

3. Przebieg procesu płukania, dezynfekcji i dechloracji

3.1. Sieci wodociągowej o średnicy < DN 500 oraz przyłączy wodociągowych \geq DN 80

Celem likwidacji zarzewia skażenia bakteriologicznego w przewodach sieci wodociągowej niezbędne jest wykonanie czynności płukania wstępnego, dezynfekcji wraz z dechloracją oraz płukania wtórnego. Praktyka Aquanet S.A. wykazuje, że tylko połączenie możliwie wysokiej intensywności płukania oraz dezynfekcji daje pożądane efekty.

Procedura płukania i dezynfekcji nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu lub przyłącza wodociągowego \geq DN 80, przedstawia się następująco:

- płukanie wstępne: 10 – krotny przepływ wody (dopuszcza się min. 3-krotny)
- dezynfekcję właściwą: 2 – krotny przepływ wody (dopuszcza się min. 1-krotny)
- płukanie wtórne: 3 – krotny przepływ wody (dopuszcza się min. 2-krotny)

Podsumowując, w czasie tych prac należy dokonać min. 6-krotnej wymiany wody w nowo wybudowanym odcinku sieci wodociągowej lub przyłącza \geq DN 80, z zastrzeżeniem, że płukanie wtórne należy prowadzić do czasu, aż woda na wypływie uzyska takie parametry stężenia dezynfektanta, aby była możliwość pobrania w tym miejscu próbki wody do badań mikrobiologicznych przez laboratorium ($\leq 0,3$ mg Cl_2/l).

3.2. Sieci wodociągowej przesyłowej o średnicy \geq DN 500

Celem likwidacji zarzewia skażenia bakteriologicznego w przewodach sieci wodociągowej niezbędne jest wykonanie czynności płukania wstępnego, dezynfekcji wraz z dechloracją oraz płukania wtórnego. Praktyka Aquanet S.A. wykazuje, że tylko połączenie możliwie wysokiej intensywności płukania oraz dezynfekcji daje pożądane efekty.

Procedura płukania i dezynfekcji nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu przedstawia się następująco:

- płukanie wstępne: min. 1-krotny przepływ wody
- dezynfekcję właściwą: min. 1-krotny przepływ wody
- płukanie wtórne: 1-krotny przepływ wody

Podczas tych prac należy dokonać min. 3-krotnej wymiany wody w nowo wybudowanym odcinku sieci wodociągowej, z zastrzeżeniem, że płukanie wtórne należy prowadzić do czasu, aż woda na wypływie uzyska takie parametry stężenia dezynfektanta, aby była możliwość pobrania w tym miejscu próbki wody do badań mikrobiologicznych przez laboratorium ($\leq 0,3 \text{ mgCl}_2/\text{l}$)

Zasady opomiarowania wody wykorzystanej do płukania wyżej opisanych rurociągów (3a i 3b) oraz warunki odprowadzenia wód popłucznych – opisano w punkcie 6.

W przypadku rurociągów o średnicy $\geq \text{DN } 500$, czyli jeśli nie ma możliwości zainstalowania urządzenia pomiarowego niezbędne są indywidualne uzgodnienia z AQUANET S.A.

3.3. Płukanie wstępne

Płukanie wstępne prowadzone jest w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych zalegających w przewodach wodociągowych. Zalecane jest płukanie metodą przepływową, wodą wodociągową o możliwie wysokiej intensywności płukania, wystarczająca do usunięcia z rur zanieczyszczeń stałych. Akceptowana jest niższa intensywność płukania tam (duże średnice rur), gdzie zalecana prędkość przepływu ($V \geq 1 \text{ m/s}$) jest trudna do osiągnięcia. Płukania nie należy kończyć przed uzyskaniem na wypływie wody przezroczystej i bezbarwnej.

3.4. Dezynfekcja

Po uzyskaniu właściwych efektów płukania wstępnego można przystąpić do dezynfekcji przepłukanego już odcinka sieci wodociągowej, której celem jest utlenienie resztek substancji organicznych oraz likwidację zarzewia skażenia mikrobiologicznego. AQUANET S.A. rekomenduje stosowanie podchlorynu sodu NaOCl o stężeniu ok. 14% jako najbardziej popularny środek dezynfekcyjny. Jest on dostępny w sklepach chemicznych.

Roztwór podchlorynu sodu NaOCl o przyjętym przez Wykonawcę stężeniu należy dozować na początku dezynfekowanego odcinka do przepływającej wody poprzez specjalnie przygotowaną kształtkę tymczasową, w ilości pozwalającej na uzyskanie w tej wodzie stężenia ok. $50 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$ (ok. $350 \text{ g NaOCl}/\text{m}^3$). Ilość dozowanego roztworu należy dopasować do ilości przepływającej wody celem uzyskania wymaganego stężenia środka dezynfekującego w wodzie.

Dezynfekcję można zakończyć, gdy stężenie chloru całkowitego w wodzie nachlorowanej po 24 h jej przetrzymywania w dezynfekowanym odcinku, wyniesie nie mniej niż $30 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$.

W trakcie prowadzenia czynności dezynfekcyjnych niezbędne jest ściśle 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.

Zastosowanie innych środków dezynfekcji wraz z ich stężeniami oraz metodą wykonania dezynfekcji należy uzgodnić z Technologiem ds. Jakości Wody AQUANET S.A.

3.5. Dechloracja

Woda nachlorowana nie może być rozlewana po terenie ani odprowadzana bezpośrednio do gruntu, aby nie doprowadzić do pogorszenia jakościowego środowiska naturalnego.

Przed odprowadzeniem wód popłucznych do odbiornika (wskazanego w dokumentacji projektowej), woda ta musi być poddana procesowi dechloracji przy użyciu odpowiednich związków chemicznych. AQUANET S.A. rekomenduje stosowanie pięciowodnego tiosiarczanu sodu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$ w postaci 10% roztworu. Wiązanie chloru przebiega wg reakcji:



Z reakcji wynika, że na wiązanie 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 chloru w nachlorowanej wodzie	Natężenie przepływu nachlorowanej wody			
	9,0 m ³ /h	18,0 m ³ /h	27,0 m ³ /h	36,0 m ³ /h
	Natężenie dopływu dozowanego 10% roztworu tiosiarczanu sodu			
10 g Cl ₂ /m ³	15 cm ³ /min	30 cm ³ /min	45 cm ³ /min	60 cm ³ /min
20 g Cl ₂ /m ³	30 cm ³ /min	60 cm ³ /min	90 cm ³ /min	120 cm ³ /min
30 g Cl ₂ /m ³	45 cm ³ /min	90 cm ³ /min	135 cm ³ /min	180 cm ³ /min
40 g Cl ₂ /m ³	60 cm ³ /min	120 cm ³ /min	180 cm ³ /min	240 cm ³ /min

Roztwór tiosiarczanu sodu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ należy dozować bądź do tymczasowego rurociągu odprowadzenia wody nachlorowanej, bądź bezpośrednio do odbiornika, do którego nachlorowana woda popłuczna jest odprowadzana i w której jest neutralizowana. Na początku procesu 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 powierza się pracownikom przeszkolonym do tego rodzaju zadań.

W trakcie prowadzenia czynności dechloracji niezbędne jest ścisłe przestrzeganie wymagań BHP, w tym wymagane jest stosowanie odzieży ochronnej, rękawic, okularów, butów gumowych.

Zastosowanie innych środków do dechloracji wraz z ich stężeniami oraz metodą wykonania dechloracji należy uzgodnić z Technologiem ds. Jakości Wody AQUANET S.A.

Za prawidłowość wykonania procesów dezynfekcji i dechloracji odpowiedzialność ponosi Wykonawca/Inwestor.

3.6. Płukanie wtórne

Płukanie wtórne należy prowadzić podobnie jak płukanie wstępne, do czasu uzyskania na wypływie wody przezroczystej i bezbarwnej aż do uzyskania takich parametrów stężenia dezynfektanta, dających możliwość pobrania na wypływie próbki wody do badań mikrobiologicznych przez laboratorium ($\leq 0,3$ mg Cl₂/l).

4. Przypadki szczególne

4.1. Dezynfekcja miejscowa

Podczas wykonywania wszystkich prac montażowych hydrantu, kryzy, zasuw, itp. należy bezwzględnie zapewnić dezynfekcję miejscową:

- miejsce montażu oraz wszystkie montowane kształtki i armaturę wodociągową przy użyciu ręcznego opryskiwacza ciśnieniowego/rozpylacza należy nanieść 12-14% roztwór podchlorynu sodu NaOCl;
- zachować czystość prac montażowych i demontażowych;
- zachować zasady BHP w kontakcie z podchlorynem sodu NaOCl (okulary ochronne, rękawiczki, kombinezon a podczas spryskiwania należy zapewnić dostęp świeżego powietrza).

4.2. Kolizja pionowa

W przypadku zaistnienia w czasie budowy kolizji pionowej należy:

- bezwzględnie poddać dezynfekcji miejscowej użyty nowy odcinek rurociągu oraz wszelką zastosowaną armaturę wodociągową (kształtki i inne),
- wykonać płukanie całego "wyłączonego" tymczasowo rurociągu za pomocą wody wodociągowej **w ilości równej minimum 3 - krotnej objętości rurociągu**. Płukanie należy zakończyć dopiero w momencie, gdy woda na wypływie będzie wizualnie przezroczysta i bezbarwna i bez wyczuwalnego zapachu chloru. Intensywność płukania winna być możliwie jak najwyższa dla danej średnicy rury.

5. Sposoby poboru wody do płukania nowych odcinków sieci wodociągowych/przylączy

Do płukania nowo wybudowanego rurociągu/ przylącza, wodę wodociągową należy standardowo dostarczyć przy wykorzystaniu istniejącego hydrantu p-poż na sieci wodociągowej lub za pomocą specjalnie przygotowanej kryzy zamontowanej na rurociągu doprowadzającym wodę w kierunku nowo wybudowanego rurociągu i podłączeniem przy użyciu węża hydrantowego lub połączenia wykonanego z PE.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się, aby wodę do płukania wybudowanego rurociągu dostarczać przy wykorzystaniu jednego z poniższych wariantów (konieczne jest uzgodnienie z przedstawicielem Aquanet S.A. prowadzącego procedurę odbiorową inwestycji):

- połączenie bezpośrednio z istniejącą siecią wodociągową poprzez wykorzystanie zestawu przejściowego (np. trójnik z zasuwą, nawiertka z zasuwą) wyposażonego w zawór antyskażeniowy oraz króciec do wprowadzania dezynfektanta w procesie dezynfekcji,
- „nabudowa” tymczasowego/ nowego hydrantu.

Zasady opomiarowania wody wykorzystanej do płukania wyżej opisanych rurociągów (punkty 3.1 i 3.2) oraz warunki odprowadzenia wód popłucznych – opisano w punkcie 6.

Zastosowanie powyższych rozwiązań może nastąpić tylko w uzgodnieniu i pod nadzorem przedstawiciela Aquanet S.A. prowadzącego procedurę odbiorową inwestycji.

Po zakończeniu prac demontażowych (np. hydrant tymczasowy) należy zastosować dezynfekcję miejscową.

W zasadnych przypadkach należy zastosować się do opisanych w punkcie 3 wytycznych płukania i dezynfekcji – decyzja przedstawiciela Aquanet S.A. prowadzącego procedurę odbiorową inwestycji.

6. Opomiarowanie wody płuczącej i warunki odprowadzenia wód popłucznych

6.1. Opomiarowanie wody płuczącej

- ilość zużytej wody do płukania odczytana zostanie wg wskazań urządzenia pomiarowego, *pobranego z AQUANET S.A* (Wniosek „o udostępnienie poboru wody z hydrantu” dostępny na stronie www.aquanet.pl). Termin montażu i demontażu urządzenia pomiarowego należy zgłosić pisemnie i uzgodnić w AQUANET S.A.
- urządzenie pomiarowe winno być zamontowane w węźle włączeniowym w istniejący wodociąg lub na istniejącym hydrancie p-poż. Obowiązkiem Wykonawcy jest, aby ilość wody płuczącej była mierzona za pomocą ww. wodomierza.

6.2. Warunki odprowadzenia wód popłucznych

- na odprowadzanie wód popłucznych do odbiornika należy uzyskać zgodę jego właściciela.
- w przypadku gdyby odbiornikiem wód popłucznych miałyby być kanalizacja sanitarna lub ogólnospławna eksploatowana przez Aquanet S.A. - należy uzyskać zgodę Spółki (warunki techniczne na odprowadzanie wód popłucznych do kanalizacji).
- za prawidłowość odprowadzania wód popłucznych odpowiedzialność ponosi Wykonawca/Inwestor.

7. Badanie mikrobiologiczne

Po zakończonych pracach dezynfekcyjnych, przed włączeniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić badanie mikrobiolog wody, wykonane przez Akredytowane Laboratorium.

Wymagania Aquanet S.A., co do laboratorium wykonującego pobieranie i badanie jakości wody w nowo wybudowanych rurociągach (przyłączach o średnicy DN ≥ 80):

- pobieranie próbek wody może być wykonywane tylko i wyłącznie przez akredytowanego próbkobiorcę,
- pobieranie próbek wody oraz przeprowadzanie analizy bakteriologicznej i fizykochemicznej może być wykonywane tylko i wyłącznie przez to samo laboratorium,
- laboratorium musi posiadać aktualne zatwierdzenie Państwowej Inspekcji Sanitarnej, tj. upoważnienie władz sanitarnych naszego kraju do pobierania i wykonywania badań próbek wody pitnej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami polskimi i Unii Europejskiej,
- laboratorium musi posiadać ważną akredytację (zatwierdzony przez Polskie Centrum Akredytacji system zarządzania) na pobieranie próbek wody jak i na wykonywanie analiz:
 - terenowych – pomiar stężenia chloru wolnego, temperatury
 - laboratoryjnych – *na poniższe parametry mikrobiologiczne:*
 - liczba bakterii z grupy coli,
 - liczba *Escherichia coli*,
 - liczba paciorkowców kałowych,
 - ogólna liczba bakterii psychrofilnych,
 - liczba *Clostridium perfringens* (łącznie ze sporami)

oraz parametry fizykochemiczne:

- stężenie związków żelaza

Powyższe badania można wykonywać metodami referencyjnymi lub alternatywnymi pod warunkiem, że są one równoważne, dozwolone prawem polskim.

Uzyskanie negatywnych wyników badań mikrobiologicznych wymaga ich powtórzenia, a o zakresie analiz decyduje Technolog ds. Jakości Wody (okres ważności przeprowadzonych badań laboratoryjnych - do 3 miesięcy, licząc od daty pierwszego badania).

8. Nadzór nad jakością wody a odbiór końcowy

Procesy płukania, dezynfekcji i dechloracji nowych odcinków sieci wodociągowej o średnicy \leq DN 500/ przyłączy wodociągowych o średnicy \geq DN 80/ sieci wodociągowej przesyłowej o średnicy \geq DN 500 - należy wykonywać zgodnie z opisanymi powyżej wytycznymi.

Nadzór nad jakością wody w nowo wybudowanych odcinkach sieci wodociągowej/ przyłączach sprawuje Technolog ds. Jakości Wody w AQUANET SA, któremu muszą zostać przekazane bezpośrednio, drogą elektroniczną - przez Wykonawcę lub przez laboratorium (na zlecenie Wykonawcy) wyniki badań wody z nowo wybudowanego rurociągu. Technolog ma prawo do uzyskania informacji (od laboratorium lub od Wykonawcy) o wynikach badań częściowych. Wykonawca zlecając do laboratorium badanie jakości wody musi wyrazić zgodę na udostępnienie wyników dla AQUANET S.A.

Technolog ds. Jakości Wody:

- opiniuje dokumentację techniczną w zakresie procesu płukania, dezynfekcji i dechloracji,
- wydaje pisemną zgodę (korespondencja wewnętrzna firmy) na możliwość włączenia rurociągu do eksploatacji w zakresie bezpieczeństwa bakteriologicznego wody,
- uzgadnia na etapie Wykonawstwa ewentualną propozycję zmiany przez Wykonawcę zastosowania środka dezynfekcyjnego/środka neutralizującego,
- w przypadku, gdy wyniki badań nie są zgodne z wymaganiami, należy powtórnie wykonać płukanie rurociągu bądź płukanie oraz dezynfekcję (decyduje Technolog ds. Jakości Wody w AQUANET S.A.) i ponownie wykonać badanie mikrobiologiczne wody,
- nawet po uzyskaniu pozytywnego protokołu z wynikami badań może podjąć decyzję o powtórnym badaniu wody, po kilku dniach licząc od dnia poprzedniego badania – działanie profilaktyczne. Badanie takie wykonywane jest na koszt AQUANET S.A., pod warunkiem, że powtórnie uzyskany zostanie pozytywny wynik badań. W przypadku wyniku niezgodnego z wymaganiami, koszty badania pokrywa Wykonawca.

Po uzyskaniu zgody ze strony Aquanet S.A. na włączenie nowo wybudowanego rurociągu do istniejącej sieci wodociągowej, podczas wykonywania prac włączeniowych należy przeprowadzić dezynfekcję miejscową wszystkich elementów łączeniowych (proces opisany w punkcie 4.1.)

Uwaga:

W sytuacji, gdy Wykonawca zadeklaruje, że po odbiorze końcowym wodociąg lub przyłączy nie będą eksploatowane przez czas dłuższy niż 3 miesiące, ponowne ich otwarcie powinno być poprzedzone 2-krotną wymianą wody w rurociągu. Powinno być też uzgodnione z Technologiem ds. Jakości Wody, który może podjąć decyzję o ponownej kontroli jakości wody.