

## **OPIS TECHNICZNY**

### **SPIS TREŚCI:**

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>28</b>
<b>2. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ SIECI .....</b>	<b>28</b>
<b>3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ SIECI .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA WODOCIĄGU DO SIECI .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2 PARAMETRY WODOCIĄGU .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 SIECIOWA POMPOWNIĄ WODOCIĄGOWĄ ZB1 .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE P.POŻ. ....</b>	<b>30</b>
<b>4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 OPINIA GEOTECHNICZNA.....</b>	<b>31</b>
<b>5. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT .....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU .....</b>	<b>32</b>
<b>5.3 PRÓBA HYDRAULICZNA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO .....</b>	<b>32</b>
<b>5.4 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ .....</b>	<b>35</b>
<b>5.5 OZNAKOWANIE WODOCIĄGU .....</b>	<b>35</b>
<b>6. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>35</b>
<b>7. UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>37</b>
<b>8. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>38</b>

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany rozbudowy wodociągu w miejscowościach Wywóz i Huta, gmina Gielniów. Rozbudowywany wodociąg wyposażony jest w siećową pompownię, która ma poprawić funkcjonalność eksploatacyjną dostaw wody do projektowanej sieci zaopatrującej w wodę tereny obecnie niezводociągowane w miejscowości Huta w gminie Gielniów.

## 2. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ SIECI

Projektowany wodociąg zlokalizowany będzie w działkach o nr ewid. 525, 529, 530, 572, 676, 678/1, 934, 1018/1, 1019, 1020 obręb Wywóz, 1014 obręb Brzezinki, 754 obręb Gałki oraz 31, 136, 151, 195, 202, 214, 264 obręb Budy Huta, głównie w poboczu drogi gminnej oraz w działkach prywatnych w Gminie Gielniów wraz z włączeniem do sieci wodociągowej w działce 525 obręb Wywóz. Dodatkowo na sieci zaprojektowano pompownię na działce nr ewid. 530 obręb Wywóz.

## 3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ SIECI

### 3.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA WODOCIĄGU DO SIECI

Projektowany wodociąg włączyć do istniejącej sieci wodociągowej poprzez montaż na istniejącym przewodzie trójnika kołnierzowego DN100, za którym należy zamontować zasuwę kołnierzową DN125 z miękkim uszczelnieniem (rozrysowany węzeł Tr1 na opracowaniu graficznym – rys. R-01).

### 3.2 PARAMETRY WODOCIĄGU

Projektowany wodociąg posiada następujące parametry techniczne:

- całkowita długość rurociągu  $\varnothing 125$  mm      $L = 3430$  m;
- rurociąg - rury PE100 SDR11 PN16  $\varnothing 125$ mm o połączeniach zgrzewanych elektrooporowych oraz węzły żeliwne łączone za pomocą kształtek żeliwnych kołnierzowych PN10.

Armaturę projektuje się jako:

- zasuwę żeliwną miękkouszczelnioną kołnierzową DN125, PN10,
- zasuwę żeliwną miękkouszczelnioną kołnierzową DN80 PN10,
- trójnik redukcyjny PN10 Dn125/80,
- trójnik żeliwny kołnierzowy PN10 Dn125,
- trójnik żeliwny kołnierzowy PN10 Dn100,
- tuleja kołnierzowa,
- króciec żeliwny dwukołnierzowy FF Dn80  $L = 800$  mm,
- króciec żeliwny dwukołnierzowy FF Dn80  $L = 250$  mm,
- kolano dwukołnierzowe ze stopą N do hydrantu,
- śruby z podkładkami i nakrętkami do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej,
- kołnierz ślepy Dn125

- zwężka dwukołnierzowa Dn125/100 mm
- zwężka dwukołnierzowa Dn125/80 mm
- hydrant p.poż. jako nadziemny PN10 Dn80,
- obudowa do zasuw Dn125,
- obudowa do zasuw Dn80,
- skrzynka do zasuw,
- układ wielopompowy (4 pompy ze stali nierdzewnej)
- zbiornik  $\varnothing 2400$  mm PEHD na siecią pompownię.

### 3.3 SIECIOWA POMPOWNIĄ WODOCIĄGOWĄ Zb1

Po przeprowadzonej analizie linii ciśnień na istniejącej sieci wodociągowej w miejscowości Wywóz oraz analizie strat na projektowanym odcinku wodociągu w kierunku miejscowości Huta należy stwierdzić, iż ciśnienie robocze w istniejącym wodociągu w miejscu włączenia projektowanego odcinka wynosi 0,16 MPa. Jest to ciśnienie niewystarczające do dalszej rozbudowy sieci pod względem zapewnienia wody na cele zarówno p.poż. jak i bytowo – gospodarcze mieszkańców Huty. W związku z powyższym w odległości ok. 90 metrów od miejsca włączenia do istniejącego wodociągu, na projektowanym odcinku sieci w działce o nr ewid. 530 obręb Wywóz, zaprojektowano wodociągową pompownię sieciową.

Podstawowe parametry układu wielopompowego:

	SIECIOWA POMPOWNIĄ WODOCIĄGOWĄ Zb1
Przepływ	72,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	55,00 m
Maksymalny ciśnienie robocze	1,6 MPa
Maksymalny ciśnienie dopływowe	10 bar
PUNKT PRACY	
Przepływ	71,70 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	54,54 m
Moc na wale P2	16,21 kW

Pompownia zaprojektowana jest, jako obiekt podziemny. Płaszcz pompowni stanowi zbiornik o średnicy  $\varnothing 2400$  mm zaprojektowany z PEHD.

Pompownia wyposażona będzie w 4 równolegle połączone, pionowo wysokociśnieniowe pompy wirowe ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławnicowym, przy czym każda pompa jest wyposażona w przetwornicę częstotliwości. Gotowe do podłączenia z orurowaniem ze stali nierdzewnej, zamontowane na ramie głównej, z urządzeniem sterującym/regulacyjnym dysponującym wszystkimi wymaganymi urządzeniami pomiarowymi i sterującymi.

Teren pompowni należy wyгородzić. Ogrodzenie typu panelowego o wym. 1,60x2,50 m z bramą techniczną o wym. 1,60x4,0 m. Powierzchnię terenu wokół pompowni utwardzić kostką betonową gr. 8 cm.

W zakres zadania wchodzi wykonanie przyłącza energetycznych NN do projektowanej pompowni. Zgodnie z zawartymi umowami na podłączenie do sieci nN projekt przyłącza energetycznego wykonuje

PGE Dystrybucja. W odrębnym opracowaniu branży energetycznej wykonano projekt instalacji zalicznikowej NN.

### 3.4 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE P.POŻ.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ.U.2010 nr 109 poz. 719) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U. Nr 124 poz.1030), projektuje się na wodociągu 19 hydrantów nadziemnych DN 80 PN10), hydranty instaluje się na odcinku o średnicy rurociągu DN80.

Hydrant powinien być oznakowany tabliczką zgodnie z **PN-N-01256-01:1992**.

Przy zapewnieniu ciśnienia roboczego w sieci w wysokości 0,2 MPa nadziemny hydrant o średnicy DN80 zapewnia wydatek 10 dm<sup>3</sup>/s dla jednostki osadniczej poniżej 2000 mieszkańców wystarczy 5 dm<sup>3</sup>/s. Przyjęto jednak dla celów p.poż. w razie pożaru wydatek wody w ilości 10 dm<sup>3</sup>/s z każdego hydrantu.

$$H = H_{\text{liniowe}} + H_{\text{msc.}} + H_{\text{graw}} \text{ [MPa]}$$

#### Hydrant zlokalizowany najwyżej na sieci od pompowni - węzeł Tr10

$$H_{\text{liniowe}} = 14 \text{ Pa/m} \times 1808,88 \text{ m} : 0,125 \text{ m} \times (1,0 \text{ m/s})^2 : 9,81 \text{ m/s}^2 = 20651 \text{ Pa} = 0,02065 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,00619 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu w stosunku do poziomu włączenia 25,79m

$$H_{\text{graw.}} = + 25,79 \text{ mH}_2\text{O} = + 0,2529 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,02065 + 0,00619 + 0,2529 = 0,27974 \text{ MPa} = 28,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na hydrancie w węźle Tr10 wyniesie:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,55 \text{ MPa} - H_{\text{strat}}$$

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,55 \text{ MPa} - 0,28 = 0,27 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{wymagane}} = 0,2 \text{ MPa} - \text{warunek spełniony}$$

#### Hydrant zlokalizowany najdalej na sieci od pompowni - węzeł Tr17

$$H_{\text{liniowe}} = 14 \text{ Pa/m} \times 2823,77 \text{ m} : 0,125 \text{ m} \times (1,0 \text{ m/s})^2 : 9,81 \text{ m/s}^2 = 32238,76 \text{ Pa} = 0,03224 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,00967 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu w stosunku do poziomu włączenia 21,69m

$$H_{\text{graw.}} = + 21,69 \text{ mH}_2\text{O} = 0,2127 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,03224 + 0,00967 + 0,2127 = + 0,25461 \text{ MPa} = +25,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na hydrancie wyniesie:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,55 \text{ MPa} - 0,255 \text{ MPa} = 0,295 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{wymagane}} = 0,2 \text{ MPa} - \text{warunek spełniony}$$

#### 4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

##### 4.1 OPINIA GEOTECHNICZNA

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań geotechnicznych stwierdzono, że w podłożu budowlanym projektowanego wodociągu do głębokości od 2,0 do 5,0 m ppt występują grunty niejednorodne pod względem geotechnicznym, warstwowane. Występują tutaj utwory skaliste z jury dolnej w postaci piaskowców z rumoszem i ropy pylaste z zwiertzeliną gliniastą, grunty rodzime mineralne wykształcone w postaci gruntów niespoistych /sypkich/, gruntów spoistych i gruntów rodzimych organicznych (gleby) oraz grunty nasypowe w postaci nasypów niebudowlanych, a w obrębie nawierzchni ulic występują nasypy budowlane.

Prawie na całym obszarze badań występują proste warunki gruntowe, a tylko sporadycznie w miejscach występowania wody gruntowej są warunki złożone.

Z uwagi na występowanie powyżej poziomu posadowienia rurociągów oraz rzędnej dna przepompowni wody gruntowej w postaci ciągłej warstwy wodonośnej na głębokości od 1,0 do 1,8m ppt w obrębie piasków należy przewidzieć na czas wykonywania robót ziemnych i instalacyjnych, obniżenie zwierciadła wody gruntowej do takiej głębokości, aby można było prowadzić te roboty w wykopie suchym. W tym celu należy zastosować odwodnienie powierzchniowe w dnie wykopu. Zasięg odwodnienia zamknie się w granicach terenów, na które inwestor posiada tytuł prawny i nie będzie oddziaływał na tereny przyległe.

W trakcie robót ziemnych należy liczyć się z możliwością zmian w głębokości występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej, co może wynikać ze zmiennych warunków atmosferycznych występujących na tym terenie. Badania geotechniczne były wykonywane w okresie minimalnego zasilania wód gruntowych, a więc poziom wód gruntowych, jaki został przyjęty do zaprojektowania odwodnienia był poziomem niskim w stosunku do roku hydrologicznego.

Przeprowadzone odwodnienie nie wpłynie na stosunki wodne w podłożu gruntowym terenów sąsiednich, w związku z tym nie występuje obowiązek uzyskania pozwolenia wodno prawnego na taki sposób odwodnienia wykopów wodociągu.

W przypadku niekorzystnych parametry geotechnicznych gruntów tworzących podłoże dróg i ulic, grunt z wykopu należy usunąć i zastąpić gruntem sypkim z odpowiednim jego zagęszczeniem zgodnie z normami branżowymi.

W związku z tym, że w podłożu mogą występować grunty skaliste należy zastosować sprzęt do urabiania skał.

Przewody układać na głębokości min. 1,5 m zgodnie z profilem tak aby spadki kanałów układały się w kierunku urządzeń do odpowietrzania lub spuszczenia wody z sieci.

Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych; projektowane obiekty budowlane należą do drugiej kategorii geotechnicznej.

## 5. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT

### 5.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy zlecić tyczenie lokalizacji trasy sieci wodociągowej uprawnionym służbom geodezyjnym. Na trasie wykopu należy zlokalizować kolizje z projektowaną kanalizacją. Trasę wykopu oraz miejsce kolizji należy oznakować w sposób trwały. Urobek na okres czasowy należy odkładać na poboczu drogi. Nadmiar urobku wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Wykopy pod przewód wodociągowy wykonywać mechanicznie jako wąsko - przestrzenny szalowany. Sieć wodociągową układać na głębokości 1,50 m p.p.t..

Przewód wodociągowy układać na podsypce wykonanej ręcznie z piasku o grubości 15 cm i obsypce grubości 30 cm z zagęszczeniem do odpowiedniego stopnia ( $I_s = 0,98$  wg normalnej próby Proctora).

Zasyпки wykopów dokonywać po wykonaniu prób ciśnieniowych, dezynfekcji wodociągu i inwentaryzacji geodezyjnej wodociągu.

Do wysokości 20 cm nad wodociąg zasyпки dokonać piaskiem w następujący sposób:

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 rury i zagęścić ją ręcznie
- następnie do wysokości 20 cm ponad rurę zasyпки dokonywać warstwami co 10 cm i zagęszczać ją ręcznie
- na wysokości 30 cm nad wodociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego szerokości 20 cm z wkładką metalową.

W trakcie zasypywania grunt (zasypkę) zagęszczać warstwami o miąższości 40 cm do wartości wskaźnika zagęszczenia wymaganego przepisami budowlanymi i normami branżowymi w zakresie budowy dróg. Wielkość wskaźnika zagęszczenia w zależności od rangi drogi. Po dokonaniu zasyпки należy na bieżąco kontrolować uzyskaną wartość wskaźnika zagęszczenia.

Sposób i metodę badań wskaźnika zagęszczenia gruntu ustalić z zarządcą drogi.

Projektowany przewód wodociągowy należy układać ze spadkami i na rzędnych podanych na profilach podłużnych sieci wodociągowej. W miejscach załamań i w węzłach z armaturą żeliwną, rurociągi należy wypierać za pomocą bloków oporowych betonowych.

Wykopy na czas realizacji wodociągu należy zabezpieczyć poprzez ich ogrodzenie i oznakowanie.

### 5.2 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU

Urządzenia infrastruktury podziemnej na trasie projektowanej sieci wodociągowej to projektowana kanalizacja sanitarna.

### 5.3 PRÓBA HYDRAULICZNA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO

Próby hydrauliczne należy przeprowadzić zgodnie z przedstawionymi odcinkami próbnymi.

Całą procedurę próby szczelności należy przeprowadzić przez fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

a) Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem koniecznym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępna próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- a. po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 minut pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- b. po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ciśnienie próbne; najczęściej  $STP = 1,5 \times PN$ ).
- c. utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności;
- d. przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkości wody;
- e. na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest, po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

b) Zintegrowana próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o  $\Delta p = 10-15\%$  STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody  $\Delta V$ ;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody  $\Delta V_{\max}$  według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody  $\Delta V$  nie przekracza wartości dopuszczalnej  $\Delta V_{\max}$ .

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta \pi \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdzie:

$\Delta V_{\max}$  - dopuszczalny ubytek wody [l]

$V$  - objętość testowanego odcinka [l]

- $\Delta p$  - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]
- $E_w$  - współczynnik ściśliwości wody [kPa] ( $2,06 \cdot 10^6$  kPa)
- $D$  - wewnętrzna średnica rurociągu [m]
- $e$  - grubość ścianki rurociągu [m]
- $E_R$  - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] ( $8 \cdot 10^5$  kPa)
- 1,2 - współczynnik poprawkowy (uwzględniający zawartość powietrza) dla zasadniczej próby szczelności.

Dla właściwej interpretacji uzyskanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości  $E_R$  oraz uwzględnienie zmian temperatury i czasu przeprowadzenia próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków  $\Delta p$  i  $\Delta V$  winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli  $\Delta V$  jest większa niż  $\Delta V_{\max}$ , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

c) Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

*Praktycznie zaleca się wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób (zgodnie z instrukcją firmy „Gamrat” dla rur PVC i PE):*

- Ciśnienie próbne powinno być takie jak normalna wartość ciśnienia roboczego.
- Ciśnienie próbne powinno być utrzymane przez 2 godz. poprzez uzupełnianie wody.
- W ciągu 6 minut podwyższyć ciśnienie w rurociągu do poziomu równego  $1,3 \times$  ciśnienia nominalnego lub  $1,3 \times$  ciśnienie robocze.

- d) Podwyższone ciśnienie powinno być utrzymane przez 2 godziny przez dodatkowe uzupełnienie wody.
- e) W ciągu 6 minut podwyższone ciśnienie obniżyć do wartości ciśnienia nominalnego (roboczego) i zamknąć zawór.
- f) Po godzinie powinna być zmierzona ilość wody niezbędna do utrzymania ciśnienia nominalnego (roboczego). Rurociąg spełnia wymaganą szczelność, jeżeli ilość wody dodana do utrzymania ciśnienia jest niższa od wartości przedstawionych w tabeli.
- g) Jeżeli ilość wody jest większa, oznacza to, że rurociąg jest nieszczelny, a nieszczelność musi być zlokalizowana przez sprawdzenie złączy, zgodnie z obowiązującymi normami.

**Ułożony rurociąg należy sprawdzić na ciśnienie 1,0 MPa. Próbę należy wykonać zgodnie z PN-B-10725. Warunkiem pozytywnego wyniku próby jest utrzymanie się wymaganego ciśnienia w ciągu 30 minut.**

#### 5.4 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ

Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej jest ostatnią czynnością przed oddaniem wodociągu do eksploatacji.

Płukanie odbywa się czystą wodą wodociągową, która powinna odpowiadać warunkom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. z 2015 r. poz. 139 i 1893.

Prędkość wody podczas płukania powinna wynosić co najmniej 1,0 m/s.

Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu. Płukanie można zakończyć z chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania. Płukanie dotyczy wszystkich odcinków projektowanej sieci wodociągowej.

Do dezynfekcji używa się roztworu wodnego podchlorynu sodu lub wapnia chlorowanego, które należy wprowadzać do przewodu w kilku miejscach. Przewód należy napełniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3% roztworu podchlorynu sodu lub wapnia chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 50 g/m<sup>3</sup> wody. Roztwór w przewodzie powinien być przetrzymany przez 24 godziny. Po tym czasie należy doprowadzić czystą wodę w celu wypłukania roztworu z przewodu. Minimalna ilość wody powinna zapewnić 10-krotną wymianę wody w przewodzie przy zachowaniu prędkości płukania jw.

#### 5.5 OZNAKOWANIE WODOCIĄGU

Po wykonaniu i zasypaniu wykopów zasuw, hydranty, załamania i trójniki na zrealizowanym wodociągu należy oznakować przy pomocy tabliczek. **Oznakowanie wodociągu wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-86 / B-09700.**

### 6. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### Normy.

PN-86/B-02480	Grunty budowlane Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane Badania próbek gruntu
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

PN-86/B-02480	Podział i opis gruntów.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-55/B-04492	Grunty budowlane, Badanie własności fizycznych
PN-B-06711	Kruszywo mineralne Piasek do betonów i zapraw
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-60/B-11104	Materiały kamienne -- Brukowiec
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13055-1:2003	Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-EN 13055-1:2003/AC:2004	Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne -- Piaski i żwiry filtracyjne -- Wymagania techniczne
PN-91/B-06716/Az1:2001	Kruszywa mineralne -- Piaski i żwiry filtracyjne -- Wymagania techniczne
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe -- Nawierzchnie drogowe -- Podział, nazwy, określenia
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe -- Odwodnienie dróg
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-86/B-02480	Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-81/B-03020	Grunty budowlane -- Posadowienie bezpośrednie budowli -- Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-88/B-04481	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
PN-89/B-04482	Grunty -- Przyrządy do laboratoryjnego oznaczania wytrzymałości gruntów na ścinanie zadaną płaszczyzną ścinania -- Ogólne wymagania techniczne
PN-89/B-04483	Grunty -- Laboratoryjne metody oznaczania wytrzymałości na ścinanie przyrządami z zadaną płaszczyzną ścinania
PN-55/B-04492	Grunty budowlane -- Badania właściwości fizycznych -- Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-60/B-04493	Grunty budowlane -- Oznaczanie kapilarności biernej
PN-G-04351:1997	Grunty skaliste i nieskaliste -- Oznaczanie gęstości właściwej szkieletu gruntowego metodą próżniową
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
ENV-1997-1:1994	Eurocode-7: Geotechnical design. Part 1: General rules

PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych.
PN-80/B-01800	Klasyfikacja i określenie środowisk. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-EN ISO 14688-1:2005 (U)	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN ISO 14688-2:2005 (U)	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania

#### Inne materiały

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r.)
- Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (Załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r)
- Instrukcja ITB 351/98 – Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

### 7. UWAGI OGÓLNE

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3.” C.O.B.R.T.I. Instal z września 2001 roku

Wykopy na czas realizacji wodociągu należy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób obcych.

#### Uwagi

- ✓ Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy powiadomić wszystkich gestorów uzbrojenia znajdującego się na terenie robót.
- ✓ Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z WTWiO Zeszyt 3 i PN oraz instrukcjami producentów.
- ✓ Podczas prac należy zachować obowiązujące przepisy BHP na w/w prace.
- ✓ Przewody przed zasypaniem, zamurowaniem, zabudowaniem należy poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjną przez uprawnione do tego służby.
- ✓ Prace może wykonać wykonawca posiadający wymagane przepisami uprawnienia.
- ✓ Miejsce robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
- ✓ W przypadku uszkodzenia istniejącego uzbrojenia należy niezwłocznie przerwać prace i powiadomić gestora uszkodzonej instalacji.
- ✓ Wszelkie zmiany należy uzgodnić z inwestorem, inspektorem nadzoru inwestorskiego oraz autorem projektu.

**Uwaga!!! Wszystkie zaprojektowane materiały i urządzenia do wbudowania na sieci wodociągowej mogą zostać zastąpione materiałami i urządzeniami o parametrach równoważnych do przewidzianych w projekcie.**

## 8. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA

A.

Wszelkie prace montażowe, odbiorcze, rozruchowe winny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. przez personel przeszkolony w tym zakresie.

Za przestrzeganie przepisów oraz odpowiednie zabezpieczenie miejsc pracy odpowiedzialny jest kierownik budowy.

B.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie: BN – 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, w powiązaniu z normą PB-86/B-02480 „Grunty budowlane”

C.

Roboty montażowe i odbiorcze należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi dostawców urządzeń i materiałów, tj.:

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z WTWiO Zeszyt 3 COBRIT Instal z września 2001r i PN oraz instrukcjami producentów.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Cz II. Instalacje sanitarne i przemysłowe C.O.B.R.T.I. Instal z 1988 roku oraz zgodnie z przepisami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401)

D.

Każdy stosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody powinien uzyskać zgodę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny.

E.

Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy winny być na bieżąco uzgadniane z nadzorem inwestorskim autorskim, a następnie naniesione na dokumentację powykonawczą.

**Realizację prowadzić zgodnie z przepisami BHP dla robót remontowo-budowlanych zabezpieczając właściwy nadzór i asekurację pracowników wykonujących roboty, a w szczególności w wykopach wąsko-przestrzennych.**

Projektant

Sprawdzający

**mgr inż. Marcin Kaźmierczak**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
nr ewid. LOD/1288/PWOS/09