

OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI:

| | |
|---|-----------|
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA..... | 20 |
| 2. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ SIECI | 20 |
| 3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ SIECI | 20 |
| 3.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA WODOCIĄGU DO SIECI | 20 |
| 3.2 SIEĆ WODOCIĄGOWA | 20 |
| 3.3 PRZECISKI..... | 21 |
| 3.4 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO - BYTOWE | 21 |
| 3.5 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE P.POŻ. | 21 |
| 4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE | 22 |
| 4.1 OPINIA GEOTECHNICZNA..... | 22 |
| 5. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT | 23 |
| 5.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE | 23 |
| 5.2 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU | 24 |
| 5.3 ODBUDOWA NAWIERZCHNI PO ROBOTACH WODOCIĄGOWYCH | 24 |
| 5.4 PRÓBA HYDRAULICZNA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO | 24 |
| 5.5 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ | 26 |
| 5.6 OZNAKOWANIE WODOCIĄGU | 27 |
| 6. PRZEPISY ZWIĄZANE | 27 |
| 7. UWAGI OGÓLNE | 28 |
| 8. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA..... | 28 |

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt sieci wodociągowej w miejscowości Przywary, w gminie Ciasna. Będzie ona służyć do zaopatrywania mieszkańców w wodę na cele bytowo-gospodarcze i przeciwpożarowe. Inwestycja wpłynie na wzrost atrakcyjności terenu, podniesie standard życia.

2. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ SIECI

Projektowana sieć wodociągowa będzie zlokalizowana w pasie drogi o nawierzchni asfaltowej oraz żwirowej, gruntowej

o numerach ewidencyjnych działek:

| | |
|---------|---------------------------------------|
| 75/10 | 240703_2.0007.AR_1.75/10 |
| 224/5 | 240703_2.0007.Ar_2JEŻOWA |
| 236/5 | 240703_2.0007.Ar_2JEŻOWA |
| 246/13 | 240703_2.0007.Ar_12PAŃSTWO DOBRODZIEN |
| 234/11 | 240703_2.0007.Ar_12PAŃSTWO DOBRODZIEN |
| 454/128 | 240703_2.0007.Ar_3JEŻOWA |
| 457/128 | 240703_2.0007.Ar_3JEŻOWA |

3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ SIECI

3.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA WODOCIĄGU DO SIECI

Projektowany wodociąg, zgodnie z warunkami technicznymi, należy włączyć do istniejącego wodociągu Ø225mm poprzez montaż na istniejącym przewodzie trójnika żeliwnego kołnierzowego T 200/150mm, za którym należy zamontować zwężkę 150/125, a następnie zasuwę klinową kołnierzową ø125 PN16 z miękkim uszczelnieniem klina.

3.2 SIEĆ WODOCIĄGOWA

Projektowana **sieć wodociągowa** posiada następujące parametry techniczne:

- długość rurociągu PE 100 SDR11 PN16 ø 125 mm **L = 3191 m;**

Rury o połączeniach zgrzewanych oraz węzły żeliwne łączone za pomocą kształtek żeliwnych kołnierzowych PN16;

Armaturę projektuje się jako:

- trójnik żeliwny kołnierzowy T DN200/150 - 1 szt.
- zwężka dwukołnierzowa DN150/125 - 1 szt.
- zasuwę żeliwną miękkouszczelnioną kołnierzową DN125 - 6 szt.
- zwężka dwukołnierzowa DN125/80 - 2 szt.
- trójnik żeliwny kołnierzowy T DN125/125 - 1 szt.
- trójnik żeliwny kołnierzowy T DN125/80 - 8 szt.
- zasuwę żeliwną miękkouszczelnioną kołnierzową DN80 - 10 szt.
- hydrant ppoż. nadziemny żeliwny PN16 DN 80 - 10 szt.
- kolana dwukołnierzowe ze stopą N do hydrantów - 10 szt.
- łuki PE elektrooporowe
- króćce żeliwne dwukołnierzowe FF DN80
- króćce żeliwne FW
- obudowa do zasuw DN125
- obudowa do zasuw DN80
- skrzynki do zasuw
- łączniki kołnierzowo – rurowe
- bloki oporowe z betonu B-25 do zainstalowania w węzłach żeliwnych oraz na załamaniach wodociągu
- śruby z podkładkami i nakrętkami do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej o symbolu wg EN (1.4301) PN OH18N9

3.3 PRZECISKI

Przejście rurociągu pod rowem, bądź przepustem zaprojektowano w technologii przecisku.
Zaprojektowano rury ochronne przeciskowe ze stali o następujących parametrach technicznych:

- rura stalowa przeciskowa 219,0x3,6 mm o łącznej długości $L = 12,40$ m

3.4 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO - BYTOWE

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (DZ.U. Nr 8 poz.70) przyjęto zużycie wody na mieszkańca w ilości $80\text{dm}^3/\text{d}$.

Część wodociągowanego terenu jest zabudowana, bądź przeznaczona pod zabudowę jednorodzinną. Przewidywana perspektywiczna liczba mieszkańców to ok. 48 osób.

Dobowe zapotrzebowanie wody $3,8\text{ m}^3/\text{d}$.

Woda na cele podlewania ogródków przydomowych $2,5\text{ dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{dobę}$.

Dobowa ilość wody do podlewania wyniesie około $7,5\text{ m}^3/\text{d}$

Przewidywane łączne zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo - gospodarczych $Q = 11,3\text{ m}^3/\text{d} = 0,13\text{ dm}^3/\text{s}$

3.5 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 oraz

Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych zaprojektowano 9 hydrantów nadziemnych Dn80.

Hydranty powinny być oznakowane tabliczkami zgodnie z PN-EN-ISO 7010:2012.

Chroniona jednostka osadnicza ma liczbę mieszkańców poniżej 2000, zatem zapotrzebowanie na wodę ppoż z wodociągu wynosi 5 l/s .

Przy zapewnieniu ciśnienia roboczego w sieci w wysokości $0,2\text{MPa}$ nadziemny hydrant o średnicy DN80 zapewnia wydatek $10\text{dm}^3/\text{s}$.

Chronione budynki mieszkalne o zabudowie niskiej zaliczają się do strefy pożarowej ZL – IV.

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

Hydrant Hp3 zlokalizowany najwyżej na sieci - węzeł Wo53

$$H_{\text{liniowe}} = 60\text{Pa/m} \times (0,9)^2 \text{ m}^2 / \text{s}^2 \times 1376,22 \text{ m} : (2 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,113 \text{ m}) = 30168 \text{ Pa} = 0,030168 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,0090504 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu w stosunku do poziomu włączenia $13,2 + 2,3 \text{ m}$

$$H_{\text{graw.}} = + 15,5 \text{ mH}_2\text{O} = + 0,152 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,045252 + 0,0090504 + 0,152 = 0,2 \text{ MPa} = 20,4 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na hydrancie wyniesie:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,40 \text{ MPa} - H_{\text{strat}}$$

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,40 \text{ MPa} - 0,20 = 0,20 \text{ MPa}$$

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

Hydrant HP10 zlokalizowany najdalej na sieci – węzeł Wo136

$$H_{\text{liniowe}} = 60\text{Pa/m} \times (0,9)^2 \text{ m}^2 / \text{s}^2 \times 1608,94 \text{ m} : (2 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,113 \text{ m}) = 35269 \text{ Pa} = 0,035269 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,0105807 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu w stosunku do poziomu włączenia -7,7

$$H_{\text{graw.}} = -7,7 \text{ mH}_2\text{O} = -0,075 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,035269 + 0,0105807 - 0,075 = -0,02915 \text{ MPa} = -2,97 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na ostatnim hydrancie wyniesie:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,40 \text{ MPa} - H_{\text{strat}}$$

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,40 \text{ MPa} - (-0,02915) = 0,42915 \text{ MPa}$$

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

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

4.1 OPINIA GEOTECHNICZNA

Pod względem geograficznym teren inwestycji położony jest na Wyżynie Woźnicko – Wieluńskiej w obrębie dwóch mezoregionów fizyczno – geograficznych: Obniżenie Liswarty i Prosny oraz Progu Woźnickiego.

Obniżenie Liswarty i Prosny od północnego wschodu jest wzniesieniem garbu Herbskiego, a od południowego zachodu wzniesieniem Progu Woźnickiego. Obniżenie to rozwinęło się w łażach i łupkach retyko – liasu, miejscami także w pstrych łażach kajpru. Dno obniżenia opada łagodnie od 307 – 248 m.

Na podstawie przeprowadzonych badań na terenie planowanej inwestycji oraz materiałów i badań archiwalnych stwierdzono występowanie w podłożu warunków gruntowych prostych.

W podłożu występują:

- piaski górne i piaski dolne
- miejscami piaski i żwiry wodnolodowcowe

w podłożu mogą wystąpić również przewarstwieniami mułki, piaski i żwiry kemów.

Na obszarze badań w obrębie nawierzchni ulic występują grunty nasypowe (nasypy budowlane) i nasypy niebudowlane w postaci mieszaniny gleby, piasku, tłucznia kamiennego i żużla o miąższości od 0,4 do 0,8 m.

Uproszczony model obliczeniowy dla projektowanej inwestycji jest następujący:

- 0,0 - 0,5 - nasyp niebudowlany
- 0,6 - 1,2 - piaski średnie (warstwa Ia)
- 1,0 – 2,5 - piaski i żwiry (warstwa Ib)

warstwy te występują na rzędnych od 267,00 do 277,00 m n.p.m.

Normowe wartości wiodącego parametru geotechnicznego dla gruntów sypkich / I_D / określono na podstawie metody porównawczej / metoda B /.

Normowy wiodący parametr geotechniczny dla gruntów spoistych I_L określono na podstawie analizy makroskopowej / metoda A /.

Wody gruntowej nie nawiercono, na terenie inwestycji występuje tylko woda zaskórna.

Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji systemu, pod następującymi warunkami:

- rurociągi zostaną prawidłowo i szczelnie połączone wzajemnie ze sobą, zgodnie z zaleceniami producenta;

- wykopy i ułożenie rurociągów projektowanej sieci zostanie wykonane zgodnie z technologią robót wykopem otwartym z określonymi w projekcie spadkami i na projektowanych rzędnych;
- likwidacja wykopów prowadzona powinna być warstwami 0,3 - 0,5 metra zagęszczanymi do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,95$. Badania zagęszczenia należy prowadzić dla każdej warstwy metodami laboratoryjnymi lub po zakończeniu wykopów sondowaniem sondą lekką zgodnie z zasadami określonymi w PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe.

Przy układaniu rur w wykopie należy ściśle stosować się do wytycznych producenta, a w szczególności:

- w gruntach piaszczystych i piaszczysto-gliniastych, przewody można układać bezpośrednio na nienaruszonym podłożu.
- w gruntach gliniastych i skalistych oraz w przypadku przegłębienia wykopu przewody układać na podsypce piaskowej gr. 15cm odpowiednio zagęszczonej.
- w przypadku występowania gruntów nie nośnych należy je całkowicie usunąć i uzupełnić piaskiem odpowiednio zagęszczonym;

Grunty sypkie i grunty spoiste występujące w podłożu są nośne i nadają się do posadowienia na nich elementów węzłowych i ułożenia rurociągów sieci wodociągowej.

Robót ziemnych i instalacyjnych nie należy wykonywać w okresie intensywnych opadów atmosferycznych i w okresie silnych mrozów, ponieważ mogą one wpłynąć na właściwości mechaniczne gruntów spoistych.

Lokalnie na poziomie posadowienia może wystąpić gleba i grunty zastoiskowe spoiste w stanie plastycznym. W takich przypadkach grunty te należy usunąć i zastąpić gruntem sypkim lub chudym betonem.

W obrębie nawierzchni ulic utwardzonych, roboty ziemne należy prowadzić wykopem wąskoprzestrzennym.

Projektowane obiekty budowlane należą do pierwszej kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (§ 4 pkt. 3 pp.1)

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 wszystkie występujące kolizje.

Trasę wykopu oraz miejsca kolizji należy oznakować w sposób trwały.

W pasach drogowych zaleca się całkowitą wymianę gruntu z zagęszczaniem warstwami, chyba że grunt rodzimy jest gruntem mineralnym sykim nadającym się do zagęszczenia.

Wykop pod sieć wodociągową wykonywać mechanicznie jako wąsko - przestrzenny szalowany. Minimalne zagłębienie sieci wodociągowej powinno wynosić 1,60 m p.p.t.

Sieć wodociągową układać na podsypce o grubości 15 cm i obsypce grubości 30 cm.

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

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 rury i zagęścić ją ręcznie
- następnie do wysokości 20 cm ponad rurę zasypki 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.

Zasypki wykopów dokonywać po inwentaryzacji geodezyjnej wodociągu.

W trakcie zasypywania grunt (zasypkę) zagęszczać warstwami o miąższości 30 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 zasypki należy na bieżąco kontrolować uzyskaną wartość wskaźnika zagęszczenia.

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

Projektowaną sieć wodociągową należy układać ze spadkami i na rzędnych podanych na profilach podłużnych. Załamania wodociągu PE wzmocnić przez ułożenie bloków oporowych.

Wykopy na czas realizacji wodociągu należy zabezpieczyć poprzez ich ogrodzenie i oznakowanie zgodnie z "Projektem organizacji ruchu" wykonanego przez Wykonawcę.

5.2 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU

Istniejące urządzenia infrastruktury podziemnej:

- kabel energetyczny
- kabel telekomunikacyjny
- gazociąg
- kanalizacja sanitarna

W przypadku kolizji z kablem elektroenergetycznym, należy stosować się do wytycznych załączonych do protokołu z narady koordynacyjnej.

W miejscu kolizji projektowanej sieci wodociągowej z kablem energetycznym, bądź telekomunikacyjnym należy na kabel nałożyć rurę osłonową dwudzielną typ A 110 PS - Arot

W czasie wykonywania wykopów istniejące kable energetyczne i telekomunikacyjne należy zabezpieczyć wg rys. ST-03. Przy zasypywaniu wykopów nad kablem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.

W rejonach skrzyżowań bądź zbliżenia do czynnych instalacji istniejącego uzbrojenia roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wszystkie elementy uzbrojenia kolidującego przed przystąpieniem do wykopów mechanicznych muszą być uprzednio zlokalizowane i odkryte, a także trwale oznakowane na czas trwania robót. Podczas zasypywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie mas ziemnych pod istniejącą infrastrukturą, aby zapobiec jej osiadaniam.

Wszelkie prace prowadzone w obrębie kolizji z istniejącą infrastrukturą i urządzeniami podziemnymi należy prowadzić zgodnie z uwagami gestorów urządzeń.

5.3 ODBUDOWA NAWIERZCHNI PO ROBOTACH WODOCIĄGOWYCH

Sieć zaprojektowano w działkach o przeznaczeniu drogowym. Na odcinku 268 m od węzła Wo111 do węzła Wo123, wodociąg przebiega w drodze o nawierzchni asfaltowej. Pozostałe drogi posiadają nawierzchnię gruntową, żwirową.

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z załączonym do projektu *schematem odtworzenia nawierzchni ST-02*.

Istniejące rowy przydrożne i zjazdy należy odbudować zgodnie ze stanem pierwotnym.

Odtworzenie nawierzchni dróg należy powiązać z rzędnymi istniejących obiektów. Rzędne należy skorygować jedynie w miejscach, które nie spełniają wymogów i standardów.

Umieszczenie urządzeń nie może zmniejszać stateczności i nośności podłoża i naruszać urządzeń istniejących drogi.

W związku z lokalizacją sieci wodociągowej w pasach dróg gminnych i leśnych wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z ustaleniami z zarządcą dróg.

Odtworzenie dróg obejmuje niezbędny zakres prac do wykonania po robotach wodociągowych, konieczny do przywrócenia nawierzchni dróg do stanu poprzednio istniejącego i zapewnienia ich przejezdności. Odtworzenie dróg musi uwzględnić między innymi przewidywane obciążenia ruchem drogowym, sprzętem, samochodami itp. wynikające z charakteru i rodzaju dróg.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót odtworzeniowych zobowiązany jest do wystąpienia z wnioskiem w sprawie zezwolenia na prowadzenie robót w pasie drogowym wraz z opracowanym przez siebie projektem organizacji ruchu.

5.4 PRÓBA HYDRAULICZNA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO

Próby hydrauliczne należy przeprowadzić odcinkami próbnymi zgodnie z PN-B-10725.

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

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 wstępnym 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 próba szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- 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;
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ciśnienie próbne; najczęściej $STP = 1,5 \times PN$).
- 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;
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkością elastycznego pełzania;
- 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 $\Delta p = 10\text{-}15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV ;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔV_{\max} .

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

gdzie:

ΔV_{\max} - dopuszczalny ubytek wody [l]

V - objętość testowanego odcinka [l]

Δp - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

E_w - współczynnik ścisłości 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 Δp i ΔV winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli ΔV jest większa niż ΔV_{\max} , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowiedzieć 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

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

- a) Ciśnienie próbne powinno być takie jak normalna wartość ciśnienia roboczego.
- b) Ciśnienie próbne powinno być utrzymane przez 2 godz. poprzez uzupełnianie wody.
- c) W ciągu 6 minut podwyższyć ciśnienie w rurociągu do poziomu równego 1,5 x ciśnienia nominalnego lub 1,5 x ciśnienie robocze.
- d) Podwyższone ciśnienie powinno być utrzymane przez 2 godziny przez dodatkowe uzupełnianie 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.

5.5 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIAĞOWEJ

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 7 grudnia 2017 r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. z 2017r (poz. 2294).

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 wapna chlorowanego, które należy wprowadzać do przewodu w kilku miejscach. 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.

Przewód należy napełniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3% roztworu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 50 g/m³ 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.

5.6 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 z 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.2003 nr47 poz.401)
- 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 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3.”

Wykopy na czas realizacji sieci wodociągowej 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 COBRTI - Zeszyt 3 i PN oraz instrukcjami producentów.
- ✓ Integralną częścią dokumentacji jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.
- ✓ Podczas prac należy zachować obowiązujące przepisy BHP na ww prace.
- ✓ Przewody przed zasypaniem, zamurowaniem, zabudowaniem należy poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej 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 ppoż. 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: PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania oraz branżową normą BN – 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, w powiązaniu z normą PN-B-02481:1998 „Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”, a także w WTWiOR.

C.

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

- WTWiO „Sieci wodociągowe” Zeszyt 3 C.O.B.R.T.I. Instal z września 2001 roku,
- WTWiO „Instalacje wodociągowe” Zeszyt 7 C.O.B.R.T.I. Instal z lipca 2003 roku i PN
- instrukcjami producentów

D.

Każdy stosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody musi posiadać aktualną aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności z aktualną normą, powinien również 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 po uzyskaniu aprobaty 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