

SPIS TREŚCI:

PROJEKT BUDOWLANY

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	14
2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ	14
2.1 SIEĆ KANALIZACYJNA.....	14
2.1.1 KANAŁY	14
2.1.2 STUDNIE KANALIZACYJNE	14
2.1.3 PRZEWIERTY	15
2.2 SIEĆ WODOCIĄGOWA	15
2.2.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA WODOCIĄGU DO SIECI.....	15
2.2.2 PARAMETRY WODOCIĄGU.....	15
2.2.3 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO-BYTOWE.....	15
2.2.4 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE PPOŻ.....	15
4. OBLICZENIA HYDRAULICZNE	16
5. PRÓBA HYDRAULICZNA SIECI WODOCIĄGOWEJ	17
6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE	19
6.1 OPINIA GEOTECHNICZNA	19
7. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT	19
7.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE	19
7.2 PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEJ INFRASTRUKTURY	20
7.3 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU	20
7.4 ODBUDOWA NAWIERZCHNI DRÓG	20
7. 5 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	21
7. 6 OZNAKOWANIE WODOCIĄGU.....	21
8. WARUNKI REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	21
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	22
10. UWAGI OGÓLNE	23
11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WODOCIĄGU	23
12. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA	24

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z odcieczkami oraz przebudowy sieci wodociągowej w miejscowości Ceteń (gmina, Odrzywół, powiat Przysuski, województwo mazowieckie).

Zakresem opracowania objęto odcinek kanalizacji sanitarnej od istniejącego rurociągu w działce 778 - obręb 2 w miejscowości Ceteń, znajdującego się na wysokości działki o nr ewid. 800 do posesji o nr ewid 886, oraz odcinek wodociągu od istniejącego rurociągu w działce 778 - obręb 2 w miejscowości Ceteń, znajdującego się na wysokości działki o nr ewid. 878 do posesji o nr ewid 887.

Celem budowy kanalizacji sanitarnej jest uporządkowanie gospodarki ściekowej. Realizacja projektu przyczyni się do poprawy środowiska – zostaną zlikwidowane zbiorniki bezodpływowe, stwarzające zagrożenie eksfiltracji ścieków do gruntu, a co za tym idzie potencjalne zagrożenie skażenia wód podziemnych i powierzchniowych. Inwestycja wpłynie na wzrost atrakcyjności terenu, podniesie standard życia mieszkańców.

Celem budowy wodociągu jest zaopatrzenie przyległych posesji w wodę na cele gospodarcze oraz zabezpieczenie przeciwpożarowe.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

2.1 SIEĆ KANALIZACYJNA

2.1.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA KANALIZACJI DO SIECI

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami do nieruchomości zlokalizowana jest w działce o nr ewidencyjnych: 778 obręb 2 w miejscowości Ceteń.

Ścieki z projektowanego odcinka kanalizacji sanitarnej spływać będą grawitacyjne do istniejącej sieci kanalizacyjnej (węzeł S1)

Kanalizacja sanitarna projektowana jest w pasie drogi gminnej.

Ścieki ze skanalizowanych obszarów będą trafiać systemem grawitacyjnym do istniejącego kolektora kanalizacji sanitarnej w Cetniu w działce nr ewid. 778 znajdującej się na wysokości działki o nr ewid 800, a dalej oczyszczalni ścieków.

Projektowany obiekt jest obiektem liniowym podziemnym. Nie wymaga projektowania strefy ochronnej.

2.1.2 KANAŁY

Zaprojektowano kanalizację grawitacyjną z rur PVC-U \varnothing 200mm i 160mm o sztywności obwodowej SN8 oraz PE100 RC SDR17 d=225mm na odcinku wykonanym metodą przewiertu sterowanego.

Projektowana sieć kanalizacyjna posiada następujące parametry:

- | | |
|---|-------------------|
| - całkowita długość sieci grawitacyjnej | L = 495mb; |
| - całkowita ilość odciecz | 21szt. |
| • długość kanału PVC-U200 SN8 | L=227m |
| • długość kanału PE100 RC SDR17 d=225mm | L=202m |
| • długość kanału PVC-U160 SN8 | L=66m |

2.1.3 STUDNIE KANALIZACYJNE

Zaprojektowano:

- 8 studni betonowych o średnicy 1000mm, w tym 4 studnie kaskadowe
- 15 studni PCV o średnicy 425 mm

Studnie kanalizacyjne wyposażać w przejścia szczelne lub kielichy podłączeniowe dostosowane do rur dwuściennych.

Do studni przełazowych zastosować włazy kanałowe wykonane z żeliwa \varnothing 600 mm, o klasie D400, w drogach i nawierzchniach o zmiennym obciążeniu kołowym.

Studnie kanalizacyjne wyposażać w pierścienie odciążające.

Studnie kanalizacyjne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

2.1.4 PRZEWIERTY

Z uwagi na dużą głębokość posadowienia rurociągu kanalizacji sanitarnej (działka o nr ewid. 778) projektuje się wykonanie go metodą przewiertu sterowanego rurą dwuwarstwową PE100 RC SDR17 d=225mm na odcinku od węzła S8 do S19.

2.2 SIEĆ WODOCIĄGOWA

2.2.1 MIEJSCE WŁĄCZENIA WODOCIĄGU DO SIECI

Projektowany wodociąg, zgodnie z warunkami technicznymi projektowania i wykonania, należy włączyć do istniejącego wodociągu wykonanego z rur PCV $\varnothing 110\text{mm}$ w działce 778 znajdującego się na wysokości działki 863 w miejscowości Ceteń. Włączenie wykonać przez montaż trójnika PCV $\varnothing 100\text{mm}$, zasuwę $\varnothing 100\text{mm}$ na projektowanym wodociągu PCV $\varnothing 110\text{mm}$

2.2.2 PARAMETRY WODOCIĄGU

Projektowany wodociąg posiada następujące parametry techniczne:

- całkowita długość PVC-U SDR21 PN10 d=110mm, L=254m;
 - rurociąg - rury PVC-U SDR21 PN10 d=110mm o połączeniach kielichowych oraz węzły żeliwne za pomocą kształtek żeliwnych kołnierzowych PN10.
- całkowita długość PE80 SDR17 PN10 d=40mm, L=2m;
 - rurociąg - rury PE80 SDR17 PN10 d=40mm o połączeniach zgrzewanych doczołowo oraz węzły żeliwne za pomocą kształtek żeliwnych kołnierzowych PN10.

Armaturę projektuje się jako:

- zasuwę żeliwną miękko-uszczelnioną kołnierzową DN80, Dn100
- trójnik PVC T DN100,
- trójnik kołnierzowy żeliwny DN100/80/100
- kolano dwukołnierzowe DN80
- redukcja kołnierzowa DN100/80
- nawiertki NWZ/PE 100/1 1/2" PN16
- króćce żeliwne dwukołnierzowe FF DN80 L=1000mm
- kolana dwukołnierzowe ze stopą N do hydrantów,
- hydranty ppoż. jako nadziemne, żeliwne, DN80,
- śruby z podkładkami i nakrętkami do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej o symbolu wg EN (1.4301) PN OH18N9,

Przykładowym producentem projektowanej armatury jest Fabryka Armatur „JAFAR” S.A. – Jasło.

2.2.3 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 wg tabeli nr 1 zużycie wody na mieszkańca w ilości $100\text{dm}^3/\text{d}$.

Wodociągowany teren jest przeznaczony pod zabudowę jednorodzinną.

Przewidywana perspektywiczna liczba mieszkańców ok. 84 osób.

Dobowe zapotrzebowanie wody $8,35\text{ m}^3/\text{d}$.

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

Dobowa ilość wody wyniesie około $6,1\text{m}^3/\text{d}$

Łącznie zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo-gospodarczych $Q=14,45\text{m}^3/\text{d}$

2.2.4 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE PPOŻ.

Na podstawie Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ.U. Nr 06.80.563) oraz Rozporządzenia Ministrów Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U. Nr 03.121.1139), projektuje się na wodociągu siedem hydrantów nadziemnych DN80 PN 16, zgodnie z Rozporządzenie Ministra Spraw

Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ.U. Nr 03.121.1138),

Hydranty należy rozmieścić zgodnie z opracowaniem graficznym projektu w odległości nie większej niż 150m pomiędzy nimi.

Hydranty powinny być oznakowane tabliczkami zgodnie z PN-M-51520:1965 (PN-65/M-51520)

Przy zapewnieniu ciśnienia roboczego w sieci w wysokości 0,2MPa nadziemny hydrant o średnicy DN80 zapewnia wydatek 10dm³/s.

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

Do celów ppoż. należy zapewnić w razie pożaru wydatek wody w ilości 10dm³/s z dwóch hydrantów

A. Hydrant zlokalizowany najwyżej na sieci węzeł Hp1

$$H_{\text{liniowe}} = 16\text{Pa/m} \times 112,07 \text{ m} : 0,11 \text{ m} \times 1,0 \text{ m/s} : 9,81 \text{ m/s}^2 = 1662 \text{ Pa} = 0,0017 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,001 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu 2,35 m

$$H_{\text{graw.}} = + 3,75 \text{ mH}_2\text{O} = +0,037 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,0017 + 0,001 + 0,037 = + 0,0397 \text{ MPa} = +4,05 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na hydrancie wyniesie:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,35 \text{ MPa} - 0,0397 \text{ MPa} = 0,3103 \text{ MPa}$$

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

B. Hydrant zlokalizowany najdalej na sieci węzeł Hp2

$$H_{\text{liniowe}} = 16\text{Pa/m} \times 253,72 \text{ m} : 0,11 \text{ m} \times 1,0 \text{ m/s} : 9,81 \text{ m/s}^2 = 3762 \text{ Pa} = 0,0038 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,001 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu 2,35 m

$$H_{\text{graw.}} = + 0,47 \text{ mH}_2\text{O} = 0,0046 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,0038 + 0,001 + 0,0046 = + 0,0094 \text{ MPa} = +0,96 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na hydrancie wyniesie:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,35 \text{ MPa} - 0,0094 \text{ MPa} = 0,3406 \text{ MPa}$$

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

4. OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Stosowane powszechnie systemy kanalizacji grawitacyjnych, w których ruch ścieków występuje przy częściowym wypełnieniu kanałów, podlegają innym regułom obliczeń hydraulicznych. Wyniki takich obliczeń wpływają znacząco na wymiary kanałów oraz ich napełnienia ściekami i odpowiadające im prędkości przepływu.

Obliczenia hydrauliczne przeprowadza się na podstawie wcześniej ustalonych, w odniesieniu do danych odcinków kanałów, miarodajnych natężeń przepływu i ustalonych spadków kanałów.

W obliczeniach hydraulicznych zakłada się jednostajny charakter przepływu ścieków w kanale oraz stałość niektórych parametrów charakteryzujących kanał (np. chropowatość). Przy takich założeniach najdogodniejsze jest stosowanie wzoru Chezy'ego:

$$v = C \cdot \sqrt{R_h \cdot i} \quad [\text{m/s}] \quad (1)$$

V – średnia prędkość przepływu w czynnym przekroju poprzecznym, [m/s]

R_h – promień hydrauliczny, równy stosunkowi powierzchni czynnej przekroju do obwodu zwilżonego [m],

i – spadek zwierciadła ścieków, równy spadkowi dna kanału przy przepływie cieczy o swobodnym zwierciadle lub spadek linii ciśnienia, gdy praca kanału odbywa się pod ciśnieniem,

C – współczynnik obliczany zgodnie ze wzorem Manninga:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R_h^{1/6} \quad (2)$$

w którym n – współczynnik szorstkości (w odniesieniu do kanałów ściekowych przyjmuje się n = 0,013).

Ostatecznie prędkość przepływu w kanałach:

$$v = \frac{1}{0,013} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad [m/s] \quad (3)$$

Obliczenia wykonuje się na podstawie wzorów, nomogramów lub krzywych sprawności.

Przepustowość kanału Q całkowicie lub częściowo wypełnionego zależy od:

- spadku dna kanału i,
- powierzchni przekroju, którym płyną ścieki, tzw. Przekroju czynnego f, charakteryzowanego napełnieniem h i średnicą przewodu D,
- promienia hydraulicznego R_h , tj. stosunku przekroju czynnego f do długości styku ścieków ze ścianą kanału, zwanej obwodem zwilżonym U.

W obliczeniach bazujących na wzorach stosuje się wzór Chezy'ego – Manninga, którego postać po uwzględnieniu prawa ciągłości strugi oraz wzoru (3) ma postać:

$$Q = f \cdot v = f \cdot \frac{1}{0,013} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad [m^3/s] \quad (4)$$

Wymiarowanie kanałów zależy od warunków, w jakich odbywa się w nich przepływ ścieków. Jeżeli przepływ ten występuje w warunkach ciśnienia lub podciśnienia, podstawę do obliczeń hydraulicznych stanowią metody takie jak dla sieci wodociągowych.

Stosowane powszechnie systemy kanalizacji grawitacyjnych, w których ruch ścieków występuje przy częściowym wypełnieniu kanałów, podlegają innym regułom obliczeń hydraulicznych. Wyniki takich obliczeń wpływają na wymiary kanałów oraz ich napełnienia ściekami i odpowiadające im prędkości przepływu.

Obliczenia hydrauliczne kanałów przeprowadzone za pomocą programu do doboru średnic firmy Wavin (Wavin – Dobór średnic – wersja 1.2), opartego na powyższych metodach obliczeń, przedstawiono w tabeli poniżej.

Dla przypadku małych zlewni do 2 tys. mieszkańców występują na sieci odcinki kanalizacji, dla których przeprowadzenie nieobarczonych błędem obliczeń wynikających z rzeczywistych przepływów jest niemożliwe, ze względu na brak miarodajnych natężeń przepływu Q_m [dm^3/s], przy których można sprawdzić obliczeniowo kryteria samooczyszczania (związane z prędkością przepływu oraz wypełnieniem kanału) dla przyjętej średnicy rury, chropowatości materiału oraz zadanych spadków.

W przypadku odcinków sieci, dla których nie można ustalić miarodajnych przepływów jako kryteria doboru średnic kanałów oraz ich spadki zastosowano dopuszczalną min. średnicę na sieci i min. spadek (wg warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt 9 COBRTI Instal z 2003r. pkt 5.6.1.4 oraz 5.6.1.5).

Powyższe warunkuje również ukształtowanie i charakter zabudowy terenu kanalizowanego.

5. PRÓBA HYDRAULICZNA SIECI WODOCIĄGOWEJ

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.

Szczegółowy opis przeprowadzenia próby szczelności opisany jest w STWiOR dla projektowanego wodociągu.

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:

- 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 $\Delta p = 10\text{-}15\%$ 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 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 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 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 25kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25kPa, 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):

- 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 $1,5 \times$ ciśnienia nominalnego lub $1,5 \times$ ciśnienie robocze.
- Podwyższone ciśnienie powinno być utrzymane przez 2 godziny przez dodatkowe uzupełnienie wody.
- W ciągu 6 minut podwyższone ciśnienie obniżyć do wartości ciśnienia nominalnego (roboczego) i zamknąć zawór.
- 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.
- Jeżeli ilość wody jest większa, oznacza to, że rurociąg jest nieszczelny, a nieszczelność musi być zlokalizowana przez sprawdzenie złączy, zgodnie z obowiązującymi normami.

Wewnętrzna średnica rury [mm]	Dod. ilość wody [litr/km]
110	1,33

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

6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

6.1 OPINIA GEOTECHNICZNA

Dla projektowanego wodociągu Inwestor nie wykonał badań geotechnicznych, dlatego 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. 15 cm odpowiednio zagęszczonej.

W przypadku występowania gruntów nie nośnych należy je całkowicie usunąć i uzupełnić piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

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.

Projektowane obiekty budowlane należą do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej dnia 25.04.2002 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (§ 4 pkt. 3 pp.1)

7. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT

7.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy zlecić tyczenie lokalizacji trasy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej uprawnionym służbom geodezyjnym. Na trasie wykopu należy zlokalizować wszystkie występujące kolizje. Trasę wykopu oraz miejsca kolizji należy oznakować w sposób trwały.

W miejscu kolizji z istniejącymi kablami energetycznym wykop na długości po 2m z każdej strony kolizji wykonywać ręcznie.

W pasach drogowych projektuje się wymianę gruntu rodzimego z wykopu, jeśli nie spełnia warunków do prawidłowego zagęszczenia, na piasek o odpowiednim stopniu wilgotności zagęszczany warstwami. Ziemia z wykopów nie może być składowana w obrębie pasa drogowego, nadmiar urobku należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Wykop pod rurociągi wykonywać mechanicznie jako wąskoprzestrzenny szalowany z odpowiednim zabezpieczeniem ścian przed możliwością ich obrywania się.

Kanały powinny być układane w ziemi na głębokości minimalnej $h_p + 0,2$ m (h_p – głębokość przemarzania) mierząc od górnej tworzącej przewodu poniżej rzędnej projektowanego terenu zgodnie z Polską Normą.

Kanał sanitarny grawitacyjny i wodociąg układać na podsypce wykonanej ręcznie z piasku o grubości 10 cm i obsypce grubości 20cm z zagęszczeniem.

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

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 rury i zagęścić ją ręcznie
- następnie do wysokości 20cm ponad rurę zasyпки dokonywać warstwami co 10cm i zagęszczać ją ręcznie

Zasyпки wykopów dokonywać po inwentaryzacji geodezyjnej kanału sanitarnego.

W trakcie zasypywania grunt (zasyпку) zagęszczać warstwami o miąższości 40cm 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 rurociągów należy na bieżąco kontrolować uzyskaną wartość wskaźnika zagęszczenia.

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

Projektowany kanał kanalizacji sanitarnej należy układać ze spadkami i na rzędnych podanych na profilach podłużnych sieci kanalizacyjnej.

Projektowany przewód wodociągowy należy układać ze spadkami i na rzędnych podanych na profilach podłużnych wodociągu. Załamania wodociągu PE wzmocnić przez ułożenie bloków oporowych.

Wykopy jak i komory przewiertowe, wykonywane w pasach drogowych na czas realizacji robót należy zabezpieczyć poprzez ich ogrodzenie i oznakowanie.

7.2. PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEJ INFRASTRUKTURY

Ścieki ze skanalizowanych obszarów będą trafiać systemem grawitacyjnym do istniejącego kolektora kanalizacji sanitarnej w miejscowości Ceteń, znajdującego się w działce nr ewid. 778 na wysokości działki o nr ewid. 800, a dalej do oczyszczalni ścieków.

Projektowaną sieć wodociągową włączyć za pomocą trójnika PCV Dn110mm do istniejącego wodociągu znajdującego się w działce o nr ewid. 778 na wysokości działki o nr ewid. 787.

7.3. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU

Istniejące urządzenia infrastruktury podziemnej:

- kanalizacja sanitarna
- wodociąg
- kabel energetyczny nn

W miejscu kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej z kablem energetycznym, należy na kabel nałożyć rurę osłonową dwudzielną typ A 160 PS - Arot

W czasie wykonywania wykopów istniejące kable energetyczne, należy zabezpieczyć wg rys. SW-06. Przy zasypywaniu wykopów nad kablem, należy ponownie ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego.

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 osiadaniu.

7.4. ODBUDOWA NAWIERZCHNI DRÓG

Sieć projektowana jest w pasie drogowym. W takim przypadku należy spełnić następujące warunki techniczne:

- jezdnie należy odtworzyć do stanu pierwotnego.
- wykopy po ułożeniu sieci należy w całości przysypać piaskiem do warstwy podbudowy pod jezdnią z polewaniem wodą i zagęszczaniem.
- chodniki, pobocza i rowy należy odbudować do stanu pierwotnego.
- wszystkie powstałe w trakcie budowy odpady należy usunąć z pasa drogowego, a wszelkie zanieczyszczenia jezdni spowodowane ruchem pojazdów związanych z budową usuwać na bieżąco.

Odtworzenie konstrukcji nawierzchni drogi wykonać należy zgodnie z wytycznymi podanymi w decyzjach drogowych właścicieli dróg i zgodnie z dokumentacją wykonawczą opracowaną przez wykonawcę robót przed ich rozpoczęciem.

7. 5 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 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. nr 203 z 2002r. poz. 1718.

Prędkość wody podczas płukania powinna wynosić co najmniej 1,0m/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 napieniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3% roztworu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 50g/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.

7. 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.**

8. WARUNKI REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

W fazie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia:

- prace należy prowadzić w sposób zapewniający ograniczenie do minimum niekorzystnego przekształcenia terenu,
- układanie rur kanalizacji sanitarnej w ziemi wykonywane będzie przy użyciu sprzętu mechanicznego i ręcznego w wykopach wąskoprzestrzennych, umocnionych,
- nadmiar ziemi z wykopów należy wykorzystać do niwelacji terenu,
- roboty w trakcie budowy i późniejszej eksploatacji (remontów) winny być wykonywane tak, aby nie były źródłem zanieczyszczenia środowiska materiałami, odpadami lub innymi substancjami stosowanymi w czasie ich trwania,
- prace budowlane w sąsiedztwie terenów objętych ochroną przed hałasem, w tym zwłaszcza zabudowy mieszkaniowej, prowadzić wyłącznie w porze dziennej (w godzinach od 6:00 do 22:00),
- należy zapewnić właściwe gospodarowanie odpadami powstającymi w wyniku realizacji oraz funkcjonowania przedsięwzięcia, w tym:
 - minimalizowanie ich ilości,
 - składowanie selektywne w wydzielonych i przystosowanych miejscach, w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych,
 - sprawny odbiór lub ponowne ich wykorzystanie,
- wykonywane prace nie mogą powodować zanieczyszczenia wód lub wystąpienia zmian stanu wody na gruncie wpływających szkodliwie na grunty sąsiednie,

- podczas wykonywania prac ziemnych należy zabezpieczyć istniejący drzewostan przed uszkodzeniami mechanicznymi, a także ograniczyć do niezbędnego minimum wycinkę drzew i krzewów,
- w rejonie kolizji projektowanej sieci z istniejącym uzbrojeniem prace wykonać ze szczególną ostrożnością,
- na terenach znajdujących się w strefach ochrony archeologicznej – prace ziemne należy prowadzić pod ścisłym specjalistycznym nadzorem,
- obiekty cenne ze względów kulturowych znajdujące się w obrębie pasa roboczego należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem,
- po zakończeniu realizacji inwestycji lub ewentualnej likwidacji teren należy uporządkować, docelowo przywracając do stanu poprzedniego.

9. 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 rule
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.

10. UWAGI OGÓLNE

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9.” oraz WTWiOR

Wykopy na czas realizacji kanalizacji 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 9 i PN oraz instrukcjami producentów.
- ✓ Integralną częścią dokumentacji jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.
- ✓ 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 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.

11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WODOCIĄGU

Zestawienie elementów wodociągu

Nr.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent
1	Rury PVC-U SDR21 PN12,5 d=110mm	mb.	254	PIPELIFE ul. Torfowa 4, Kartoszyno, 84-110 Krokowa
2	Rury PE80 SDR17 PN10 d=40mm	mb.	2	
3	Łuk PVC 11° d=110mm	szt.	2	
4	Trójnik PCV DN110	szt.	1	

4	Redukcja kołnierza DN100/80	szt.	1	JAFAR SA ul. Kadyiego 12 38-200 Jasło
5	Trójnik kołnierza DN100/80/100	szt.	2	
5	Zasuwa żeliwna miękkouszczelniona kołnierza DN100, szereg 3	szt.	1	
6	Zasuwa żeliwna miękkouszczelniona kołnierza DN80, szereg 3	szt.	2	
	Nawierki NWZ/PE 100/1 ½" PN16	szt.	4	
7	Hydrant nadziemny DN80, h=2150	szt.	2	
8	Kolano żeliwne kołnierza ze stopą N DN80	szt.	2	
9	Króciec żeliwny dwukołnierzowy FF 80x1000		1	
10	Króciec FW DN100	szt.	5	
11	Śruby z podkładkami i nakrętkami do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej	szt.		
12	Obudowa teleskopowa DN80	szt.	2	
13	Obudowa teleskopowa DN100	szt.	1	
14	Skrzynka uliczna do zasuw	szt.	3	

Uwaga !!! Wszystkie proponowane elementy sieci wodociągowej mogą być zamienione na elementy innych producentów o parametrach równoważnych.

12. 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: 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 PB-86/B-02480 „Grunty budowlane”, a także w WTWiOR.

C.

Roboty montażowe i odbiorcze należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi dostawców urządzeń i materiałów, a szczególnie zgodnie z: Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt 9 COBRTI Instal z 2003 roku oraz zgodnie z przepisami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

D.

Każdy stosowany materiał i wyrób do budowy, musi posiadać aktualną aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności z aktualną normą. Wykonawca robót jest zobowiązany na dostarczenie dokumentacji techniczno – rozruchowej urządzeń mechaniczno – elektrycznych.

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 prace.

Projektant

Sprawdzający