

SPIS TREŚCI:

<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>14</b>
<b>1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY .....</b>	<b>14</b>
<b>2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW PROJEKTU .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA DO CELÓW GOSPODARCZYCH ORAZ PPOŻ. ....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. WYTYCZNE REALIZACJI.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ .....</b>	<b>19</b>
<b>3. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ INFRASTRUKTURY .....</b>	<b>20</b>
<b>4. OPINIA GEOTECHNICZNA.....</b>	<b>20</b>
<b>5. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
<b>5.1. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2. PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ 22</b>	<b>22</b>
<b>5.3. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU.....</b>	<b>22</b>
<b>5.4. ODBUDOWA NAWIERZCHNI PO ROBOTACH.....</b>	<b>23</b>
<b>6. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>23</b>
<b>7. UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>23</b>
<b>8. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>24</b>



## 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 osobę w ilości 80dm<sup>3</sup>/d.

Wodociągowany teren przeznaczony jest pod zabudowę jednorodzinną.

Przewidywana perspektywiczna liczba mieszkańców to ok. 400 osób.

Dobowe zapotrzebowanie wody 32 m<sup>3</sup>/d.

Woda na cele podlewania ogródków przydomowych 2,5 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> \* dobę.

Dobowa ilość wody do podlewania wyniesie około 62,5 m<sup>3</sup>/d

Przewidywane łączne zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo - gospodarczych  $Q = 94,5 \text{ m}^3/\text{d} = 1,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

## 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 13 hydrantów nadziemny DN 80 PN16).

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.

Do celów p.poż. należy zapewnić w razie pożaru wydatek wody w ilości 10 dm<sup>3</sup>/s z każdego hydrantu.

Sprawdzenie ciśnienia w projektowanym hydrancie na sieci.

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

### Hydrant na sieci - węzeł T9.13 - odcinek sieci między węzłami WS1 i T9.13

$$H_{\text{liniowe}} = 16\text{Pa/m} \times (1,3)^2 \text{ m}^2 / \text{s}^2 \times 381 \text{ m} : (2 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,10 \text{ m}) = 5251 \text{ Pa} = 0,005251 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,0015753 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu w stosunku do poziomu włączenia 3,3 + 2,65 m

$$H_{\text{graw.}} = + 5,95 \text{ mH}_2\text{O} = + 0,058347961 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,005251 + 0,0015753 + 0,058347961 = 0,0652 \text{ MPa} = 6,65 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na ostatnim hydrancie wyniesie:

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

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,35 \text{ MPa} - 0,0652 = 0,28 \text{ MPa}$$

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

### Hydrant na sieci - węzeł T9.13 – odcinek sieci między węzłami T14 i T9.13

$$H_{\text{liniowe}} = 16\text{Pa/m} \times (1,3)^2 \text{ m}^2 / \text{s}^2 \times 460 \text{ m} : (2 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,10 \text{ m}) = 6340 \text{ Pa} = 0,00634 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{msc.}} = 30\% H_{\text{liniowe}} = 0,001902 \text{ MPa}$$

wysokość hydrantu w stosunku do poziomu włączenia - 1 m

$$H_{\text{graw.}} = + 1,0 \text{ mH}_2\text{O} = + 0,00980638 \text{ MPa}$$

$$H_{\text{strat}} = 0,00634 + 0,001902 + 0,00980638 = 0,018 \text{ MPa} = 1,84 \text{ m H}_2\text{O}$$

a zatem ciśnienie dyspozycyjne na ostatnim hydrancie wyniesie:

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

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 0,35 \text{ MPa} - 0,018 = 0,33 \text{ MPa}$$

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

## 2.2. WYTYCZNE REALIZACJI.

### 2.2.1. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Roboty ziemne i montażowe dla sieci wodociągowej zostały opisane w punkcie 5.1 i 5.2

### 2.2.2. PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEGO WODOCIĄGU DO SIECI

Podłączenia projektowanego przewodu wodociągowego do sieci wodociągowej należy dokonać w porozumieniu z dostawcą wody.

### 2.2.3. PRÓBA HYDRAULICZNA SIECI WODOCIĄGOWEJ

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 wstępną 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  $\text{STP} = 1,5 \times \text{PN}$ ).
- 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 ☐iękko uszczelnio pełzania;
- 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 jw. 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 mierzyć 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  $\Delta V_{\max}$ .

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

gdzie:

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

$V$  - objętość testowanego odcinka [l]

$\Delta p$  - zmierzony spadek ciśnienia [Pa]

$E_w$  - współczynnik ściśliwości wody [Pa] ( $2,06 \cdot 10^6$  kPa)

$D$  - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

$e$  - grubość ścianki rurociągu [m]

$E_R$  - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [Pa] ( $8 \cdot 10^5$  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 przerywane 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 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  $1,3 \times$  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.**

#### 2.2.4. 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 7 grudnia 2017 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. z 2017 r. 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 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.

#### 2.2.5. OZNAKOWANIE WODOCIĄGU

Po wykonaniu i zasypaniu wykopów zasuwę, hydrant, załamania i trójnik na zrealizowanym wodociągu należy oznakować przy pomocy tabliczek. **Oznakowanie wodociągu wykonać zgodnie z normą.**

### 2.3. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

Projektowana kanalizacja jest obiektem liniowym. Nie wymaga projektowania strefy ochronnej. Trasa sieci została przedstawiona na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000. Sieć kanalizacyjną zaprojektowano w drogach oraz w jednej działce budowlanej, których właścicielem jest Gmina Ciasna. Kanalizacja sanitarna zostanie wykonana w wykopach otwartych.

Poniżej opisano projektowane elementy wchodzące w skład całej sieci.

#### 2.3.1. RUROCIĄGI

Aby zapewnić odprowadzenie ścieków z terenu objętego opracowaniem zaprojektowano kanalizację grawitacyjną z rur PVC z litą ścianką SN8.

Projektowany kanał sanitarny posiada następujące parametry techniczne:

- całkowita długość kanałów  $\varnothing$  200 mm **L = 1400,0 m;**

#### 2.3.2. STUDNIE

Po trasie kanalizacji sanitarnej zaprojektowano 43 studnie PP  $\varnothing$ 1000 mm w tym 1 studnie kaskadową.

##### **Studnia włączowa DN 1000**

Studnia włączowa DN 1000 z Polipropylenu (PP) zgodna z PN-EN 13598-2 i PN-EN 476, ze 100% nowego materiału bez dodatku regranulatu, bez środków spieniających, zabezpieczona przed wyporem, wykonanie dla zabudowy do 5,0 m słupa wody gruntowej.

Studnie składają się z:

- kinety – podstawy z PP, zawierającej integralnie uformowane kanały wraz z ewentualnymi rozgałęzieniami,
- trzonu – komora z modułowych pierścieni PP o średnicy wewnętrznej 1000, wyposażone w stopnie włączowe,
- stożka redukcyjnego PP 1000/600 – pozwala na korektę wysokości studzienek, wyposażony w stopnie włączowe.

Kinety studni przeznaczone są do połączenia do nich pionowych rur trzonowych. W dnie podstawy jest pozioma rynna przepływowa z jednym lub kilkoma króćcami dopływowymi i jednym króćcem wypływowym. Króćce zakończone kielichami dostosowanymi do łączenia z rurami gładkościamiennymi z PVC-u, PP lub PE. W kielichach połączeniowych istnieje możliwość zastosowania przegubu kulowego  $\pm 7,5^\circ$ .

Na końcowych studniach kanałów ściekowych oraz na studniach, których zwieńczenia są położone najwyżej w terenie zostaną zastosowane filtry antyodorowe z wkładem z węgla aktywnego.

O zastosowaniu odpowiednich sztywności obwodowych rur trzonowych, teleskopowych i o doborze zwieńczenia decyduje miejsce zabudowy studzienki oraz przewidywane obciążenie ruchem drogowym. Zwieńczenie studzienki należy oprzeć na płycie żelbetowej podpartej na odpowiednio przygotowanej konstrukcji nośnej dostosowanej do warunków obciążenia ruchem drogowym.

Włazy kanalizacyjne projektuje się jako żeliwne z wypełnieniem betonowym, klasa D400 zgodne z normą PN-EN 124-2.

Uszczelki dla połączenia elementów studni zgodnie z PN- EN 681-1 jako uszczelka elementu.

### 3. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ INFRASTRUKTURY

Projektowane sieci znajdować się będą w działkach o nr ewid. 437/8, 1031/4, 1207/4, 1216/4, 1223/4, 1232/4, 1236/4, 1247/4, 1262/4, 1269/4, 1273/4, 1274/4, 1291/4, 1304/4, 1311/4, 1322/4 w miejscowości Ciasna w gminie Ciasna.

Zaprojektowano:

- I. sieć wodociągową do celów gospodarczych oraz ppoż. - dz. nr ewid.: **437/8, 1031/4, 1207/4, 1216/4, 1223/4, 1232/4, 1247/4, 1262/4, 1269/4, 1273/4, 1274/4, 1291/4, 1304/4, 1311/4, 1322/4**, obręb 0001 – Ciasna,
- II. sieć kanalizacji sanitarnej - dz. nr ewid.: **1031/4, 1207/4, 1216/4, 1223/4, 1232/4, 1236/4, 1247/4, 1262/4, 1269/4, 1273/4, 1274/4, 1291/4, 1304/4, 1311/4, 1322/4**, obręb 0001 – Ciasna,

### 4. OPINIA GEOTECHNICZNA

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

Obniżenie Liswarty i Prośny od północnego wschodu jest wzniesieniem garbu Herbskiego, a od południowego zachodu wzniesieniem Progu Woźnickiego. Obniżenie to rozwinęło się w łąkach i łupkach retyko – liasu, miejscami także w pstrych łąkach 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:

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

Uproszczony model obliczeniowy dla projektowanej inwestycji jest następujący:

- 0,0 - 0,4 – gleba urodzajna
- 0,6 - 1,6 - piaski średnie ( warstwa Ia)
- 1,0 – 3,5 - piaski i żwiry(warstwa Ib)

warstwy te występują na rzędnych od 250,30 do 242,60 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 zostaną 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.
- przewody wodociągowe układać na głębokości min. 1,6m zgodnie z profilem tak aby spadki rurociągów układały się w kierunku urządzeń do odpowietrzania lub spuszczenia wody z sieci.
- przewody kanalizacji sanitarnej układać zgodnie z zagłębieniem i spadkami jak na profilu podłużnym;

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

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 projektowanej infrastruktury uprawnionym służbom geodezyjnym. Na trasie wykopów należy zlokalizować wszystkie występujące kolizje. Trasę wykopu oraz miejsca kolizji oznakować w sposób trwały.

Wykopy pod przewód wodociągowy i kanalizację sanitarną wykonywać mechanicznie jako wąsko - przestrzenny szalowany.

Projektowane sieci układać na głębokości i ze spadkami zgodnie z profilami podłużnymi.

Przewód kanalizacji sanitarnej układać na podsypce wykonanej ręcznie z piasku o grubości 10 cm i obsypce grubości 20 cm, natomiast sieć wodociągową na podsypce wykonanej ręcznie z piasku o grubości 15 cm i obsypce grubości 30 cm z zagęszczeniem do odpowiedniego stopnia ( min  $I_s = 0,98$  wg normalnej próby Proctora).

Zasyпки wykopów pod wodociąg dokonywać po wykonaniu prób ciśnieniowych, dezynfekcji wodociągu i inwentaryzacji geodezyjnej. Na wysokości 40 cm nad wodociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego szerokości 20 cm z wkładką metalową.

Zasyпки wykopów pod kanalizację sanitarną dokonywać po inwentaryzacji geodezyjnej kanałów.

Do wysokości 30 cm nad wodociąg i kanalizację sanitarną zasyпки dokonać piaskiem w następujący sposób:

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 rury i zagęścić ją ręcznie
- następnie do wysokości 30 cm ponad rurę zasypki dokonywać warstwami co 10 cm i zagęszczać ją ręcznie.

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 zasypki należy na bieżąco kontrolować uzyskaną wartość wskaźnika zagęszczenia.

Sposób i metodę badań wskaźnika zagęszczenia gruntu ustalić z Inwestorem.

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

Ze względu na usytuowanie kanałów w pasach dróg należy szczególnie zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie podsypki, obsypki i zasypki wykopów. Rury powinny być ułożone na przygotowanym, zagęszczonym podłożu zapewniającym stabilność rurociągów w trakcie montażu i eksploatacji.

## 5.2. PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ

Ze względu na ukształtowanie terenu zaprojektowano włączenie kanalizacji sanitarnej w kilku miejscach w działkach o nr ewid. 1216/4, 1273/4 oraz 1322/4 obręb Ciasna, których właścicielem jest Inwestor.

Wodociąg zaprojektowano, jako pierścieniowy z włączeniami w działkach o nr ewid. 437/8, 1216/4, 1273/4 obręb Ciasna.

Włączenia do wodociągu (węzły WS1, Tr1, WD1, WH1, WB1) będą wykonane poprzez montaż na zaprojektowanych wcześniej według odrębnego opracowania przewodach, trójnikach żeliwnych kołnierzych DN 100/100, za którymi należy zamontować zasuwę klinową kołnierkową DN100 PN16 z miękkim uszczelnieniem klina (węzeł rozrysowany w opracowaniu graficznym).

Projektowaną kanalizację sanitarną należy włączyć do zaprojektowanych wcześniej według odrębnego opracowania studni S1 w działce nr ewid. 1216/4 oraz studni S11 w działce nr ewid. 1273/4 obręb Ciasna. Pozostałe włączenia w węzłach SS1, SH1, SB1 będą wykonane poprzez montaż studni na zaprojektowanych według odrębnego opracowania kanałach sanitarnych.

## 5.3. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU

Urządzenia infrastruktury podziemnej na trasie projektowanego wodociągu i sieci kanalizacyjnej to:

- projektowany i istniejący kabel energetyczny,
- projektowana kanalizacja sanitarna.

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

W miejscu kolizji projektowanych sieci z kablem energetycznym należy na kabel nałożyć rurę osłonową dwudzielną  $\varnothing 110$  mm koloru niebieskiego – dla kabli 1kV oraz rurę osłonową dwudzielną  $\varnothing 160$  mm koloru czerwonego – dla kabli SN. Prace wykonywać ręcznie pod ścisłym nadzorem gestorów sieci.

W przypadku zbliżeń projektowanej sieci do słupów linii energetycznej zabezpieczyć wykop szalunkiem.

W czasie wykonywania wykopów istniejące kable należy zabezpieczyć wg załączonych rysunków R-04 i R-05. Przy zasypywaniu wykopów nad kablem, należy 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.

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

## 5.4. ODBUDOWA NAWIERZCHNI PO ROBOTACH

Sieci zaprojektowano w działkach o przeznaczeniu drogowym oraz w jednej działce budowlanej.

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z zapisami na mapach i profilach.

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 kanalizacji sanitarnej i wodociągowej w drogach gminnych, wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z ustaleniami zarządcy.

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

Odtworzenie dróg obejmuje niezbędny zakres prac do wykonania po robotach wodociągowych i kanalizacyjnych, 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.

## 6. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy.

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-EN 13055:2016-07	Kruszywa lekkie
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań
PN-B-10104:2014-03	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe -- Odwodnienie dróg
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
PN-EN 12670:2002	Kamień naturalny --- Terminologia.
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN ISO 14688-1:2006	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN ISO 14688-2:2006	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 nr 47 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 1990r. z uwzględnieniem zgodności z Dz. U. z 2003r. nr 220, poz.2181 z późn. zm.)

## 7. UWAGI OGÓLNE

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i warunkami technicznymi.

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

#### Uwagi

- ✓ Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z WTWiO Zeszyt 9 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 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 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: PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i 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.:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt 9 COBRTI Instal z 2003 roku
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych Zeszyt 3 COBRTI Instal z 2001 roku.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401)

#### 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