

**2. OPIS TECHNICZNY**  
**DO PROJEKTU BUDOWY SIECI WODOCIAĞOWEJ**  
**DLA BUDOWY UL. SZTUKATORSKIEJ**  
**NA ODCINKU OD UL. ZAWODOWEJ DO UL. KORDIANA**  
**w Warszawie Dzielnica Rembertów**

## **1. Dane ogólne**

### **1.1. Inwestor**

Prezydent Miasta Stołecznego Warszawy  
Pl. Bankowy 3/5  
00-950 Warszawa

### **1.2. Przedmiot i zakres inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa sieci wodociągowej w ul. Sztukatorskiej. Inwestycja realizowana będzie w prawobrzeżnej części Warszawy na terenie dzielnicy Rembertów.

### **1.3. Rodzaj inwestycji**

Budowa sieci wodociągowej. Inwestycja ma charakter liniowy.

### **1.4. Wielkość inwestycji**

W zakres opracowania wchodzi budowa sieci wodociągowej. Sieć wodociągowa została zaprojektowana z rur kielichowych DN100mm z żeliwa sferoidalnego PN10 wg PN-EN 545:2010. Całkowita długość sieci wodociągowej, objętej niniejszym opracowaniem wynosi **226,16 m**. Powierzchnia zajmowana przez rury w planie wynosi: **22,61 m<sup>2</sup>**.

### **1.5. Jednostka projektująca**

AL – PROJEKT Adam Lachowski  
Kazuń Nowy ul. Grunwaldzka 22  
05-152 Czosnów

### **1.6. Wykonawca robót budowlano montażowych**

Zostanie wyłoniony przez Inwestora.

## **2. Podstawa opracowania**

Wykorzystano następujące dane i materiały wyjściowe:

- Warunki i dane techniczne znak PRO-DRP.669.3201.2018.321157.18.TS.PB z dnia 31.01.2019.
- Wypis z wrysem z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego z dnia 18.03.2016 oraz uzupełnienie wypisu z dnia 20.04.2016.
- Postanowienie nr 10/2017 – na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych – z dnia 19 stycznia 2017.
- Protokół z Narady Koordynacyjnej wraz załącznikiem mapowym znak BG.6630.1020.2019 z dnia 23.05.2019r.
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego Biuro Geologiczne „BUGEO” listopad 2018.
- Warunki techniczne na zrzut wód popłucznych znak PRO.DGR.840.0354.2017.043021.17.PS z dnia 08.02.2017.
- Plany sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500.

- Wizja lokalna i pomiary własne w terenie.
- Normy i przepisy odpowiednie w sprawie.

### **3. Stan prawny terenu inwestycji**

Sieć wodociągowa będąca w zakresie niniejszego opracowania położona jest w m. st. Warszawa w dzielnicy Rembertów jedn. ew. 146509 8 na terenie działek nr ew.: **26, 38, 58/1, 58/2, 57, 39, 42/1, 119, 117, 15/10, 25/7, 15/11** obręb 3-09-20.

Działki należą do Miasta Stołecznego Warszawa oraz Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie.

### **4. Projekt zagospodarowania terenu**

#### **4.1. Istniejący stan zagospodarowania**

Ulica Sztukatorska jest drogą o jezdni częściowo utwardzonej asfaltowej bez chodników. Wzdłuż drogi, po obu jej stronach znajdują się budynki mieszkalne. W zakresie pasa drogowego znajduje się uzbrojenie podziemne w charakterze sieci kanalizacyjnej, kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych oraz infrastruktura nadziemna w postaci słupów energetycznych i teletechnicznych.

#### **4.2. Projektowane zagospodarowanie terenu**

Niniejsza inwestycja polega na budowie sieci wodociągowej DN100 w ul. Sztukatorskiej na odcinku od istniejącego przewodu wodociągowego DN250mm w ul. Kordiana do hydrantu przy ul. Zawodowej. Sieć wodociągowa została zaprojektowana z rur kielichowych DN100mm z żeliwa sferoidalnego PN10 wg. PN-EN 545:2010.

#### **4.3. Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu.**

Całkowita długość sieci wodociągowej, objętej niniejszym opracowaniem wynosi **226,16 m**.

Powierzchnia zajmowana przez rury w planie wynosi: **22,61 m<sup>2</sup>**.

#### **4.4. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu na działki sąsiednie**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, sieć wodociągowa nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, oznacza to, że przedmiotowe przedsięwzięcie nie wymaga uzyskania decyzji środowiskowej.

Wpływ jaki będzie wywierać planowana inwestycja na tereny przyległe ze względów środowiskowych jest oddziaływaniem pozytywnym. Wybudowanie i funkcjonowanie sieci wodociągowej nie będzie źródłem emisji: spalin, promieniowania, wibracji, odorów ani hałasu. W odległości 15m od projektowanej sieci nie stwierdzono występowania pomników przyrody, ani form przyrody objętych ochroną. W rejonie inwestycji nie występują cenne drzewa, ani krzewy.

Z powyższej analizy wynika, że planowany obiekt budowlany nie wprowadza ograniczeń w zagospodarowaniu, bądź zabudowie terenów zarówno w bliższym jak i dalszym jego sąsiedztwie.

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany, a więc spełnia wymagania Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Zgodnie z Art. 5 i 28 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) obszar oddziaływania projektowanego obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany i które są w gestii Inwestora.

#### **4.5. Wyniki badań geologiczno - inżynierskich i geologiczne warunki posadowienia obiektu**

W 2018r. BIURO GEOLOGICZNE „BUGEO” wykonało dokumentację obrazującą geotechniczne warunki posadowienia. Miejsca wykonanych badań zlokalizowano w dowiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej.

Ocenę geotechnicznych warunków posadowienia wykonano dzieląc grunty występujące w podłożu na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują.

W trakcie wykonywania badań podłoża gruntowego swobodne zwierciadło wody gruntowej występowało na głębokości 2,50-2,75 m pod powierzchnią terenu.

W przewidywanym poziomie posadowienia przewodów wodociągowych występują nośne grunty piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym. Występujące głębiej gliny pylaste w stanie plastycznym charakteryzują się nieco słabszymi parametrami geotechnicznymi.

W przypadku przemieszczania mas ziemnych i wykorzystywania ich jako zasyпки do wykopów należy uwzględnić, że piaski średnie należą do gruntów na ogół dobrze zagęszczających się, zaś gliny są gruntami zagęszczającymi się trudno. Zasyпка w ulicy powinna być wykonana i zagęszczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.).

Zasypkę piaszczystą należy zagęszczać warstwami o miąższości nieprzekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (Is) zasyпки powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową.

W podłożu panują proste warunki geotechniczne. Warstwy gruntów są jednorodnie genetycznie i litologicznie, przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych i poziomie wody gruntowej poniżej przewidywanego dna wykopu. Przewiduje się umocnienie ścian wykopu obudową zabezpieczającą przed przemieszczeniem mas ziemnych. Projektowaną sieć i rozparcia wykopów przy różnicy poziomów poniżej 2,0 metrów można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

#### **4.6. Dane informujące o wpisie do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego**

Teren, na którym planowana jest inwestycja nie jest objęty ochroną konserwatorską.

#### **4.7. Wpływ eksploatacji górniczej**

Nie dotyczy.

#### **4.8. Zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników**

Teren inwestycyjny zgodnie z zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) nie jest położony w obszarach przyrodniczo chronionych.

Celem inwestycji jest podłączenie budynków do miejskiej sieci wodociągowej, co spowoduje likwidację lokalnych studni wodociągowych oraz stworzenie docelowego pierścieniowego układu sieci, umożliwiającego stałe zaopatrzenie w wodę, nawet w przypadku awarii pojedynczego odcinka. Tym samym mieszkańcy budynków zlokalizowanych w pobliżu projektowanej sieci będą zaopatrywani w wodę odpowiadającą wymogom jakie powinna spełniać woda na cele bytowo-gospodarcze. Istnienie sieci

wodociągowej wyposażonej w hydranty przeciwpożarowe wydatnie zwiększy bezpieczeństwo przeciwpożarowe posesji będących w jej zasięgu.

#### **4.9. Inne konieczne dane – specyfika, charakter i stopień skomplikowania obiektu**

Sieć wodociągowa stanowi układ przewodów wodociągowych wraz z uzbrojeniem, rozprowadzający wodę od punktu zasilania do przyłączy wodociągowych.

Inwestycja ma charakter liniowy, a stopień skomplikowania obiektu budowlanego, jakim jest sieć wodociągowa, można zaliczyć do niewielkich. Wykonanie robót budowlanych nie powinno nastroczać poważniejszych problemów wykonawcy.

W trakcie prowadzonych prac budowlanych przy budowie sieci wodociągowej powstaną dwa rodzaje odpadów tj.: masy ziemne i odpady typowo budowlane.

Masy ziemne, jako urobek powstający w trakcie prac ziemnych, będą składowane na tymczasowym składowisku. Większość mas ziemi należy ponownie wykorzystać do wykonania zasypki projektowanych przewodów, jednakże pozbawionych zanieczyszczeń w postaci kamieni, szmat, gałęzi oraz większych zanieczyszczeń. Nadmiar (jeśli wystąpi) należy wywieźć we wskazane przez inwestora miejsce. Odpady typowo budowlane tj.: gruz i materiały rozbiórkowe, odpady z remontu i rozbiórki dróg, odpady betonowe i inne należy wywieźć na wysypisko.

## **5. Rozwiązania projektowe**

### **5.1. Opis projektowanego rozwiązania**

*W ulicy Sztukatorskiej zaprojektowano sieć wodociągową DN100mm. Posesje znajdujące się wzdłuż ulicy będą mogły być zasilane z niniejszego wodociągu za pomocą indywidualnych przyłączy wodociągowych.*

*Projektowany wodociąg należy wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kielichowych z powłoką zewnętrzną ze stopu cynku z aluminium o masie minimum 400 g/m<sup>2</sup> nakładaną w łuku elektrycznym z jednego drutu stopowego, z warstwą wykańczającą oraz z powłoką wewnętrzną z cementu wielkopieczowego, zgodnie z normą PN-EN 545:2010.*

Połączenia kielichowe rur i kształtek żeliwnych stosować wg specyfikacji producenta. Połączenia powinny zapewniać możliwość odchyżeń kątowych na kielichach przy zachowanej szczelności.

Połączenia kołnierzowe elementów układu wodociągowego (kształtki i armatura) zgodne ze specyfikacją producenta – kołnierze żeliwne obrotowe. Kształtki kołnierzowe wodociągowe muszą być wykonane z żeliwa sferoidalnego, zgodnie z normą PN-EN 1563:2012.

*Śruby do połączeń kołnierzowych stosować jako nierdzewne z zabezpieczeniami antykorozyjnymi.*

Pod trójnikami, zasuwami i hydrantami należy wykonać podbudowę betonową z betonu C16/20 grubości 0,2m. Podbudowa powinna zapewniać swobodny dostęp i manipulację w obrębie połączeń kołnierzowych.

Wodociąg należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się w wyniku parcia wody. Zabezpieczenie powinno być wykonane przy trójnikach i łukach poprzez wykonanie bloków oporowych zgodnie z normą PN-B-10725:1997 oraz zaleceniami producenta rur. Bloki oporowe odizolować od przewodów i kształtek żeliwnych warstwą papy bitumicznej, grubą folią lub taśmą z tworzywa. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować – na rurociągach zasuw przeznaczonych dla wody pitnej, owalne, bezdławikowe, miękkouszczelniające, do zabudowy w ziemi, epoksydowane kołnierzowe z obudową z żeliwa sferoidalnego. Zasuw muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1074-1:2002 oraz PN-EN 1074-2:2002, na ciśnienie nominalne 1 MPa.

Skrzynka uliczna do zasuw musi być wykonana z żeliwa, z kołnierzem okrągłym i pokrywą okrągłą zgodnie z normą PE-M-74081:1998. Korpus i pokrywa skrzynki ulicznej do zasuw muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą PN-EN 1561:2012 lub PN-EN 1563:2012. Skrzynki i pokrywy skrzynki ulicznej muszą być zabezpieczone przed korozją. Zabezpieczenia antykorozyjne muszą być w kolorze czarnym, bitumiczne. Wymagana jest obróbka mechaniczna powierzchni styku pokrywy i korpusu skrzynki ulicznej do zasuw.

Hydranty przeciwpożarowe należy zakończyć na powierzchni terenu skrzynką żeliwną hydrantową. Owal pokrywy skrzynki hydrantowej należy lokalizować prostopadłe do osi przewodu.

*W miejscach gdzie przykrycie stropu sieci wodociągowej jest płycej niż 1,40m p.p.t. rury należy ocieplić łupkami poliuretanowymi gr. 5cm.*

*W projekcie na profilach podłużnych (rys. 3.0-3.1) przedstawiono kształt przewodu, rodzaj połączeń rur zagłębienie w gruncie oraz spadki, według których powinien być ułożony przewód. Przedstawiono również schematy węzłów wodociągowych, w których znajduje się uzbrojenie przewodu wodociągowego.*

## **5.2. Uzbrojenie przewodu wodociągowego (węzły wodociągowe)**

Na projektowanym przewodzie wyróżniono węzły wodociągowe, w których umieszczono uzbrojenie przewodu.

W węźle Tr2.4C zaprojektowano połączenie projektowanego wodociągu DN100 z istniejącym wodociągiem DN100 w ul. Strycharskiej. Połączenie należy zrealizować za pomocą trójnika równoprzelotowego typu MMA DN100/100. Bezpośrednio za trójnikiem projektuje zasuwę liniową kołnierzową długą DN100 PN16. Za zasuwą przewidziano złączkę kołnierzowo-kielichową typ EU DN100 PN16.

W węźle Hp4.5C na trójniku redukcyjnym typu MMA DN100/80 należy zamontować hydrant przeciwpożarowy podziemny DN80 PN16, zakończony na powierzchni terenu skrzynką żeliwną hydrantową.

W węźle Tr6.7A.C zaprojektowano połączenie projektowanego wodociągu DN100 z istniejącym wodociągiem DN250 w ul. Kordiana. Połączenie należy zrealizować za pomocą trójnika redukcyjnego typu T DN250/100. Bezpośrednio za trójnikiem projektuje zasuwę liniową kołnierzową długą DN100 PN16. Za zasuwą przewidziano kształtkę montażowo-demontażową PAF DN100 łuk dwukołnierzowy FFK 45 DN100 następnie łuk dwukołnierzowy FFK 11 DN100 oraz złączkę kołnierzowo-kielichową typ E DN100 PN16. Przy budowie wodociągu w ul. Kordiana należy to uwzględnić. W przypadku wybudowania tego trójnika, należy go przebudować zgodnie z obecnym projektem. Trójnik Tr3.4 został przesunięty w wodociąg w ul. Strycharskiej celem dostosowania do nowego włączenia. Przy budowie wodociągu w ul. Strycharskiej należy to uwzględnić. W przypadku wybudowania tego trójnika, należy go przebudować zgodnie z obecnym projektem.

W węźle Hp7.5C nad trójnikiem redukcyjnym typu MMA DN100/80 należy zamontować hydrant przeciwpożarowy podziemny DN80 PN16, zakończony na powierzchni terenu skrzynką żeliwną hydrantową.

### 5.3. Zestawienie elementów

Sieć wodociągowa została zaprojektowana i powinna zostać wykonana z materiałów zgodnie z Załącznikiem nr 2 do „Wytycznych do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych” dostępnym na stronie internetowej Spółki MPWiK S.A.

W projekcie zastosowano:

L.p.	Materiał	ilość
1.	Rury DN100 żeliwo sferoidalne kielichowe, wg. PN-EN 545:2010 poł. elastyczne	226,16m
2.	Zasuwa miękkouszczelniająca kołnierzowa długa DN100 klinowa -komplet	3 szt.
3.	Hydrant podziemny DN80 PN16	4 szt.
4.	Trójnik redukcyjny MMA DN100/80	3 szt.
5.	Trójnik redukcyjny T DN250/100	1 szt.
6.	Złączka kielichowo-kołnierzowa EU DN250- ul. Kordiana	1 szt.
7.	Złączka kielichowo-kołnierzowa E DN100	1 szt.
8.	Złączka kielichowo-kołnierzowa E DN250- ul. Kordiana	1 szt.
9.	Łuk DN100 MMK11 1/4°	4 szt.
10.	Łuk DN100 MMK22 1/2°	4 szt.
11.	Łuk DN100 MMK30°	4 szt.
12.	Łuk DN100 MMK45°	4 szt.
13.	Łuk DN100 FFK 11	1 szt.
14.	Łuk DN100 FFK 45	1 szt.
15.	Kształtka montażowo-demontażowa PAF DN100	1 szt.
16.	Skrzynka uliczna hydrantowa kl. D400 żeliwna	4 szt.
17.	Prostka DN100 L=200mm	1 szt.
18.	Kołano ze stopką DN100	1 szt.
19.	Redukcja DN 100/80	1 szt.

## 6. Wytyczne realizacji

### 6.1 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem zostało wykazane na profilach podłużnych - rysunek nr 2.0 i 2.1 załączonych do projektu.

Przed przystąpieniem do realizacji geodeta uprawniony powinien wyznaczyć wykorzystując mapę z uzgodnieniami z Narady Koordynacyjnej wszystkie kolizje poprzeczne z trasą wodociągu. Istnieje jednakże prawdopodobieństwo napotkania sieci nieobjętych inwentaryzacją geodezyjną.

W miejscach, gdzie występują skrzyżowania i zbliżenia z infrastrukturą podziemną, należy wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności pod nadzorem gestora sieci.

Podczas prowadzenia robót w miejscach kolidujących z drzewami lub krzewami należy zachować szczególną ostrożność, a w przypadku uzasadnionej ich wycinki uzyskać zgodę właściwego organu. W przypadku prowadzenia prac ziemnych w obrębie bryły korzeniowej drzew lub krzewów prace należy wykonywać ręcznie, bez uszkodzenia korzeni. Nie należy składować materiałów budowlanych w pobliżu pni drzew, które należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w Decyzjach zamieszczonych do niniejszego projektu.

W związku z wystąpieniem na terenie inwestycji punktów osnowy geodezyjnej wszelkie prace związane z realizacją przedmiotu zamówienia należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę znaków osnowy geodezyjnej zgodnie z art. 15 ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz.U. 2016 r. poz. 1629). Prace związane z zabezpieczeniem znaków geodezyjnych, a także z ich odtworzeniem lub wznowieniem, należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Wykonawcą powinien być geodeta posiadający uprawnienia zawodowe w zakresie geodezyjnych pomiarów podstawowych. Prace te wykonawca powinien wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi przy zakładaniu i pomiarze osnów a także z warunkami technicznymi wydanymi przez Biuro Geodezji i Katastru.

## 6.2 Roboty ziemne

- *Teren przed rozpoczęciem robót winien być przygotowany do prowadzenia inwestycji;*
- *W zakresie robót ziemnych obowiązują odpowiednie normy i przepisy krajowe;*
- *Miejscowe warunki (zabudowa, istniejące uzbrojenie podziemne) nie pozwalają na wykonywanie szerokoprzestrzennych wykopów, dlatego wykopy pod rurociągi należy wykonywać, jako wąskoprzestrzenne, odeskowane z zastosowaniem rozpór lub szalunku systemowego typu „BOX”. Parametry szalunku wykonawca winien potwierdzić u producenta systemu szalunku;*
- *Minimalna szerokość dna wykopu wg PN-EN 1610;*
- *Niedopuszczalne jest przegłębianie wykopu;*
- *Rozdeskowanie ścian wykopów powinno się odbywać pasmami, równoległe z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki i zasyпки, przed ich zagęszczaniem;*
- *Na dnie wykopu należy utworzyć warstwę wyrównawczą z materiału sypkiego (piasek) o uziarnieniu nie większym niż 2mm, jako podłoże wzmocnione piaskowe wg z PN-B-10736:1999;*
- *Podsypkę należy wykonać poprzez usunięcie z wykopu gruntu rodzimego i zastąpienie go warstwą wyrównawczą o miąższości minimum 10cm, warstwa podsypki dolnej o grubości 5cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw konstrukcyjnych w strefie ułożenia przewodu i pozwoli na jego elastyczne ułożenie;*
- *Zagęszczona podsypka górna powinna być ułożona warstwami do wysokości połowy przewodu. Wykonanie obsypki można rozpocząć po zakończeniu układania i zagęszczania podsypki górnej;*
- *Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 2\%$ ;*
- *Rurę należy kłaść bezpośrednio na spód wykopu po odpowiednim wyprofilowaniu jego dna w taki sposób, aby min. 1/4 obwodu rury ściśle dolegała do podłoża;*
- *Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur*

zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasyпки wstępnej do wysokości 30cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż 3/4 jego średnicy powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30cm grubości) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Strefa ułożenia przewodu ma, bowiem, największe znaczenie dla wytrzymałości rury i dlatego nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni szczególnie w dolnej części rury, a zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a;

- W uzasadnionych przypadkach (podejrzenia co do jakości podbudowy lub stanu gruntu podbudowy pod rurą) Inspektor Nadzoru może zlecić badanie zagęszczenie gruntu podłoża pod rurą;
- Po ułożeniu rurociągów i skontrolowaniu spadków oraz szczelności poszczególnych odcinków rur należy wykonać obsypkę rur i zasypkę wykopów. Najpierw należy podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami o miąższości około 15cm. Obsypkę należy prowadzić do wysokości 30cm ponad wierzch rury. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne ubicie obsypki w pachwinach przy dnie rur. Obsypkę i zasypkę należy wykonywać z piasku. Może to być piasek uzyskany z wykopu, po usunięciu ewentualnych zanieczyszczeń i kamieni, które mogłyby uszkodzić rurę. Po zagęszczeniu obsypki można rozpocząć wypełnianie wykopu roboczego. Zgęszczanie obsypki i zasyпки wykopu do wysokości 1,0m ponad wierzch rury należy prowadzić lekkim sprzętem mechanicznym. Powyżej zasypkę można zagęszczać sprzętem ciężkim. Pod drogami, wierzchnie warstwy zasyпки muszą być zagęszczone jak podbudowy nawierzchni drogowych wg właściwych norm;
- Po zagęszczeniu obsypki można rozpocząć wypełnianie wykopu roboczego;
- Przy zasyponce pozostałej części wykopu należy:
  - nie używać gruntów spoistych
  - o ile nad wykopem kładziona będzie nawierzchnia, nie stosować do zasyпки gruntu o większej plastyczności niż 50%
  - do zasyпки nie używać materiału zmarzniętego lub organicznego.
- W przypadku, gdy materiał wypełniający zawiera żwir i kamienie o wymiarach większych niż 40mm należy zwrócić uwagę, aby nie dostał się on w strefę nad rurą o grubości 20cm.

### **6.3 Roboty montażowe**

- Montaż rurociągu wykonywać ściśle według „Wytycznych montażu” producenta. Montaż przewodów należy prowadzić przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C. W przypadku konieczności wykonywania prac przy niższych temperaturach, należy uzyskać od dostawcy rur szczegółowa instrukcję.



- Rury należy układać na warstwie podsypki z gruntu wzmocnionego piaskowego o grubości 20cm zgodnie z normą PN-B-10736:1999; nie wolno dla ułatwienia montażu kłaść rury na kamieniach lub cegłach.
- Zmontowany przewód należy poddać próbie szczelności zgodnie z normami: PN-B-10725:1997, PN-EN 805:2002 oraz PN-EN 805:2002/Ap1:2006, a następnie wypłukać i zdezynfekować.
- Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa. Po uzyskaniu wyników pozytywnych próby można wykop zasypywać. W trakcie wykonywania próby łuki, trójniki, zaślepki oraz armatura muszą być odkryte.
- Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l wody. Po 48 godz. przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s, tak aby woda spełniała wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.)
- Płukanie sieci należy prowadzić pod nadzorem odpowiedniego Zakładu Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawa S.A. eksploatującego sieć w danym rejonie. Dokonanie dezynfekcji należy potwierdzić badaniem laboratoryjnym próbek wody, w którym ustalony zostanie brak substancji szkodliwych dla zdrowia. W przypadku nieuruchomienia wodociągu przez 24h po płukaniu należy powtórzyć płukanie.
- Zrzut wody z płukania i dezynfekcji należy wykonać do istniejących kanałów sanitarnych na terenie osiedla Stary Rembertów w rejonie lokalizacji inwestycji. Przewody odprowadzające wody popłuczne należy doprowadzić do najbliższych włączów studzienek rewizyjnych w taki sposób, by nie zagrażały bezpieczeństwu ruchu, a wody nie rozlewały się na jezdnię.

### 6.3.1 Wykopy

Nасыpy:

Powinny być zagęszczane warstwami o grubości 0,20m mechanicznie lub ręcznie, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s \geq 0,95$  według normy BN-77/893 I-12 dla warstw nad rurą i  $I_s \geq 1,00$  dla warstw pod jezdnią.

Dopuszczalne odchyłki:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 2\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,

### 6.3.2 Izolacje

Wykonanie i odbiór izolacji powinny być, zgodnie z Instrukcją nr 240 ITB a w szczególności:

- izolacje powinny stanowić ciągły i szczelny układ jedno lub wielowarstwowy oddzielający budowlę lub jej części od wody albo wilgotnego gruntu;
- izolacje powinny ściśle przylegać do izolowanego podkładu, a ich powierzchnia powinna być gładka i bez lokalnych wybrzuszeń;
- warstwy izolacyjne powinny być w sposób ciągły i szczelny połączone z uszczelnieniem miejsc przejścia przewodów przez izolowaną konstrukcję.

### 6.4. Odwodnienie wykopów na czas budowy

*Po przeanalizowaniu dokumentacji geotechnicznej i rzędnych posadowienia projektowanego wodociągu z uwagi na występowanie wody gruntowej poniżej posadowienia projektowanych sieci wodociągowych nie przewiduje się prowadzenia odwodnienia wykopów w czasie budowy.*

*Z uwagi na niemożliwość ustalenia, w jakim okresie będą prowadzone roboty budowlane, w przypadku wystąpienia jakichkolwiek ilości wody gruntowej należy zastosować system igłofiltrów. Ilość igłofiltrów winien dostosować wykonawca do aktualnie panujących warunków. W czasie robót ziemnych należy prowadzić obserwację warunków gruntowych i wodnych.*

### 6.5 Normy przywołane

- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-83/8836-02 Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne - Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne - Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 1: Wymagania ogólne.

- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa – wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 6: Hydranty.
- PN-M-74081:1998 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych i wodnych.
- PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

## **7. Podsumowanie i wnioski końcowe.**

- Wykonawców obowiązują: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych lub „Wytyczne Montażu” producenta, Polskie Normy przywołane w opisie, przepisy BHP, p. póź., Sanepid.
- Po wybudowaniu sieci wodociągowej, przed jej zasypaniem, należy wykonać inwentaryzację powykonawczą przez uprawnionego geodetę.