

Bydgoszcz, wrzesień 2018

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

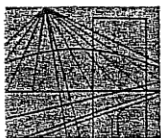
1. Zgodnie z art. 20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.), oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Branża	Imię i Nazwisko Funkcja	Numer i rodzaj uprawnień	Podpis
Sanitarna	mgr inż. Zbigniew Ograbek (Projektant)	w specjalności: instalacyjnej w zakresie: sieci, instal. i urządzeń wodoci. i kanaliz., ciepłych i gazowych nr KUP/0065/POOS/06	
Sanitarna	inż. Marian Stefanowski (Sprawdzający)	w specjalności: instalacyjnej w zakresie: sieci, instal. i urządzeń wodoci. i kanaliz., ciepłych i gazowych nr G.T.III.7210/35/78	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

I. STRONA TYTUŁOWA.....	str.1
II. OŚWIADCZENIE.....	str.2
III. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO.....	str.3
IV. KSEROKOPIE UPRAWNIEN PROJEKTANTA I SPRADZAJĄCEGO.....	str.5
V. CZĘŚĆ OPISOWA.....	str.11
1. Podstawa opracowania.....	str.11
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	str.11
3. Istniejące zagospodarowanie terenu.....	str.12
4. Warunki gruntowo-wodne.....	str.12
5. Rozwiązania projektowe.....	str.13
5.1. Kanalizacja deszczowa.....	str.13
5.1.1. Materiał.....	str.13
5.1.2. Posadowienie.....	str.13
5.1.3. Obiekty sieciowe.....	str.14
5.2. Kanalizacja sanitarna.....	str.15
5.2.1. Materiał.....	str.15
5.2.2. Posadowienie.....	str.15
5.2.3. Obiekty sieciowe.....	str.16
5.3. Sieć wodociągowa.....	str.17
5.3.1. Materiał.....	str.17
5.3.2. Posadowienie.....	str.17
5.3.3. Oznakowanie armatury w terenie.....	str.18
5.4. Sieć gazowa.....	str.18
5.4.1. Materiał.....	str.18
5.4.2. Oznakowanie.....	str.20
5.4.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.....	str.20
5.5. Odwodnienie wykopów.....	str.20
5.6. Likwidacja istniejących elementów wod-kan.....	str.20
6. Izolacje antykorozyjne i przeciwwilgociowe.....	str.21
7. Próba szczelności.....	str.21
7.1. Kanały grawitacyjne.....	str.21
7.2. Sieć wodociągowa.....	str.22
7.3. Sieć gazowa.....	str.23

8. Roboty montażowe	str.25
8.1. <i>Kanalizacja deszczowa, sanitarna i sieć wodociągowa</i>	str.25
8.2. <i>Sieć gazowa</i>	str.26
9. Wykonawstwo robót	str.26
9.1. <i>Wykonywanie wykopów</i>	str.26
9.2. <i>Zasyпка wykopów</i>	str.27
9.3. <i>Zagęszczenie gruntu</i>	str.28
10. Wytyczne wykonania i odbioru	str.28
VI. CZĘŚĆ GRAFICZNA	
1. Plan syt.-wys. w skali 1:500.....	str.30
2. Profile kanalizacji deszczowej	str.31
3. Profile kanalizacji sanitarnej	str.32
4. Profile sieci wodociągowej.....	str.33
5. Profile sieci gazowej.....	str.37



KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0010/06

Bydgoszcz, dnia 26 czerwca 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.*) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 w związku z § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. 83, poz. 578*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e**

Panu Zbigniewowi Ograbek
inżynierowi o kierunku inżynieria środowiska
urodzonemu dnia 22 stycznia 1974 r. w Sieradzu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0065/POOS/06

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**
w rozumieniu przepisów obowiązujących do 30 maja 2006 r. – podstawa prawna: § 28 ust. 1 rozporządzenia
Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*)

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

inż. Franciszek Szypliński

Otrzymują:

1. Pan Zbigniew Ograbek
ul. J. Kleina 2/55
85-796 Bydgoszcz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Za zgodność

podpis..... dnia.....

**Za zgodność z oryginałem
Zbigniew Ograbek**

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, stosownie do § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **Pan Zbigniew Ograbek jest uprawniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:**

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia ciepłotechniczne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
 - sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane,
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej obejmującej sieci, instalacje i urządzenia ciepłotechniczne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu - obejmujących budynki.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
KUPOIB w BYDGOSZCZY

mgr inż. Witold Przybylski

Za zgodność z oryginałem

Zbigniew Ograbek

URZĄD WOJEWÓDZKI
w BYDGOSZCZY
Wydział Gospodarki Terenowej
i Ochrony Środowiska
ul. Koharskiego nr 1-3
85-950 Bydgoszcz 20

Bydgoszcz, dnia 28 lutego 1978 r.

(pieczęć)

Nr GT.III.7210/35/78

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. ab

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) **Marian Stefanowski**

(imię i nazwisko)

inżynier budownictwa lądowego

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony (a) dnia **20 listopada** 19 **49** r. w **Bydgoszczy**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności **instalacyjno-inżynieryjnej**

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie **sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych**

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 218-Kt 50.000 piśm. 71g

Za zgodność z oryginałem

Zbigniew Ograbek

Obywatel (ka) Marian Stefanowski (imię i nazwisko) jest upoważniony (a) do:

1. do sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu.
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych
3. do sporządzania projektów instalacji sanitarnych
4. w budownictwie /osób fizycznych/ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.

Otrzymuje:

1. ob. Marian Stefanowski
85-711 Bydgoszcz
ul. Połczyńska nr 4/46
2. a/a. -
SP/IJ. -



m. p.

Z upoważnienia Wojewody
D
(podpis i pieczęć)
mgr Tomasz Głog

Za zgodność z oryginałem
Zbigniew Ograbek



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2018-07-24

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **OGRABEK ZBIGNIEW**

miejsce zamieszkania

85-796 BYDGOSZCZ

UL. KLEINA 2/55

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IS/0280/06

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

2018-08-01

do dnia

2019-07-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. K. Gotowskiego 6
tel. 52 366 70 50 • e-mail: kup@piib.org.pl

PRZEWODNICZĄCY

Rady Okręgowej Izby

mgr inż. Renata Staszak

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

85-030 BYDGOSZCZ, ul. K. Gotowskiego 6
tel. 52 366 70 50 • e-mail: kup@piib.org.pl

Rady Okręgowej Izby

mgr inż. Renata Staszak

(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Za zgodność z oryginałem

Zbigniew Ograbek



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2017-12-08

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **STEFANOWSKI MARIAN**

miejsce zamieszkania
88-100 INOWROCŁAW
M. BORKOWO 21

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IS/2371/01

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2018-01-01

do dnia 2018-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby
prof. dr hab. inż. Adam Bodurdecki
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Za zgodność z oryginałem

Zbigniew Ograbek

V CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora.
- Projekt branży drogowej
- Podkłady mapowe w skali 1:500 z naniesionym uzbrojeniem i stanem prawnym terenu.
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego – wrzesień 2018 r
- Wizja w terenie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy istniejących sieci wod-kan w obrębie przebudowywanej drogi dojazdowej do budynków UTP przy ul. Kaliskiego w Bydgoszczy.

w Bydgoszczy

Zakres tego opracowania obejmuje:

a) budowę kanalizacji deszczowej:

- $\phi 200\text{mm}$ – $L = 107.0\text{m}$
- studzienek betonowych $\phi 1000\text{mm}$ szt. 5
- wpustu drogowego $\phi 500\text{mm}$ szt. 1

b) budowę kanalizacji sanitarnej:

- $\phi 160\text{mm}$ – $L = 55.0\text{m}$
- studzienek betonowych $\phi 1000\text{mm}$ szt. 3

c) budowę sieci wodociągowej:

- $\phi 225\text{mm}$ – $L = 28.0\text{m}$
- $\phi 160\text{mm}$ – $L = 187.0\text{m}$
- $\phi 110\text{mm}$ – $L = 29.0\text{m}$
- $\phi 63\text{mm}$ – $L = 8.5\text{m}$

d) budowę sieci gazowej

- $\phi 160\text{mm}$ – $L = 219.0\text{m}$
- $\phi 110\text{mm}$ – $L = 21.0\text{m}$

e) likwidację

- kanalizacji deszczowej $\phi 200\text{mm}$ – $L \sim 110.0\text{m}$
- kanalizacji sanitarnej $\phi 160\text{mm}$ – $L \sim 60.0\text{m}$

- studzienek betonowych $\phi 1000\text{mm}$ szt. 8
- sieci wodociągowej o łącznej długości $L \sim 240.0\text{m}$
- sieci gazowej o łącznej długości $L \sim 220.0\text{m}$

3. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

3.1. Istniejącego zagospodarowanie terenu

Teren projektowanej inwestycji leży w granicach miasta Bydgoszcz przy ul. Kaliskiego i obejmuje obszar drogi dojazdowej do budynku UTP (dz. nr 127)

Aktualne zagospodarowanie przedstawiają podkłady mapowe w skali 1:500.

3.2. Istniejące uzbrojenie terenu

Na obszarze objętym projektem występują następujące sieci:

- kanalizacja deszczowa $\phi 600\text{mm}$ wybudowana w układzie piętrowym kds 600/300 wraz z przyłączami $\phi 200\text{mm}$
- kanalizacja sanitarna $\phi 300\text{mm}$ wybudowana w układzie piętrowym kds 600/300 wraz z przyłączami $\phi 160\text{mm}$
- sieć wodociągowa w zakresie średnic $\phi 63 \div 200\text{mm}$ wraz z przyłączami,
- sieć gazowa w zakresie średnic $\phi 100 \div 150\text{mm}$ wraz z przyłączami,
- sieć ciepła
- kable energetyczne,
- linia oświetleniowa,
- sieci teletechniczne.

4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Na podstawie wykonanych otworów można stwierdzić, że w podłożu występują utwory czwartorzędowe plejstocénskie tj.:

- piaski drobne,
- piaski drobne z domieszką gruzu,
- piaski gliniaste,
- gliny piaszczyste.

Do głębokości wykonanych wierceń tj. 3.0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Zgodnie z § 4.3 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz. U. z 2012 r poz. 463) projektowany wodociąg to

pierwsza kategoria geotechniczna.

5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

5.1. Kanalizacja deszczowa

5.1.1. Materiał

Projektowane kanały należy wykonać z *rur kanalizacyjnych PVC klasy SN 8 kielichowych z uszczelką i rdzeniem litym wg PN-EN 1401 o średnicy $\phi 200 \times 5.9$.*

W przypadku kształtek należy stosować kształtki kanalizacyjne o SN identycznym jak zastosowane rury.

5.1.2. Posadowienie

Projektowane kanały posadowione będą na gruncie rodzimym.

Należy je układać wg zasad przedstawionych poniżej:

- Celem usunięcia kamieni na głębokość ca 10 cm dno wykopu należy przegrabić i następnie zagęścić do wsp. zagęszczenia wg Proctora $I_z = 95\%$.
- Celem zapewnienia właściwego zagęszczenia obsypki ochronnej część przydenną wykopu (ochronną) niezależnie od rodzaju wykopu (szerokoprzestrzenny lub szalowany) należy wykonać jako szalowaną.
- Niezależnie od sposobu wykonywania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie.
- Bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90° , tak aby do gruntu przylegało około $1/4$ obwodu rury.
- Ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku j.w. zagęszczonego. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora $I = 95\%$
- Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Uwaga:

Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypek przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- 1) obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu
- 2) zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie,
- 3) po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

Dokładne wskazania dotyczące użytego sprzętu do zagęszczania, grubości warstw oraz uzyskanego stopnia zagęszczenia gruntu są podane w PN-ENV 1046:2002 (U) „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”

5.1.3. Obiekty sieciowe

a) studzienka betonowe $\phi 1000\text{mm}$

Podstawowe elementy studzienki:

- kręgi betonowe o średnicy $\phi 1,0\text{ m}$ odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917
- dno studzienek należy wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy nie niższej niż C35/45; o wodoszczelności W-8, o nasiąkliwości poniżej 4%;
- do połączeń rur ze ścianami studni żelbetonowych należy zastosować typowe przejścia szczelne,
- przykrycie studzienek
 - typowa płyta żelbetowa z pierścieniem odcciążającym w przypadku lokalizowania z pasie ciągu jezdniowego,
 - typowa płyta żelbetowa bez pierścienia w przypadku lokalizowania poza ciągiem,
- stopnie żeliwne lub ze stali powlekanej odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101.
- włazy z żeliwa szarego klasy D-400 lub C-250 z dwoma ryglami i wkładką tłumiącą typu PUR. Wkładka tłumiąca zwulkanizowana typu PUR umieszczona na całej powierzchni kontaktowej pomiędzy korpusiem a pokrywą.
- pokrywa o średnicy 680mm osadzona w korpusie na głębokość 5 cm zgodnie z DIN19584,
- studzienki żelbetowe wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą piasku tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie szalowanym,

b) wpust uliczny prosty (jezdniowy) – W

Wpust wykonać jako prefabrykowane betonowe z osadnikiem na piasek o wysokości do 1,0m.

Podstawowe parametry wpustu typowego:

- żeliwna skrzynka klasy D400 o wymiarach 620/420mm i wysokości $h=150\text{mm}$ z

zawiasem i zamknięciem zatrzaskowym,

- prefabrykowany pierścień odciążający,
- krążki pośrednie $\phi 0,50$ m,
- element przyłączeniowy $\phi 0,50$ m,
- dna osadnikowego $\phi 0,50$ m.

Zwieńczenia wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN – EN 124:2000.

Betonowe studzienki ściekowe do wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą DIN 4052. Montaż kanałów, przyłączy i studni rewizyjnych wykonać zgodnie z instrukcją producenta, którego asortyment zastosowano.

5.2. Kanalizacja sanitarna

5.2.1. Materiał

Projektowane kanały należy wykonać z *rur kanalizacyjnych PVC klasy SN 8 kielichowych z uszczelką i rdzeniem litym wg PN-EN 1401 o średnicy $\phi 160 \times 4.7$.*

W przypadku kształtek należy stosować kształtki kanalizacyjne o SN identycznym jak zastosowane rury.

5.2.2. Posadowienie

Projektowane kanały posadowione będą na gruncie rodzimym.

Należy je układać wg zasad przedstawionych poniżej:

- Celem usunięcia kamieni na głębokość ca 10 cm dno wykopu należy przegrabić i następnie zagęścić do wsp. zagęszczenia wg Proctora $I_z = 95\%$.
- Celem zapewnienia właściwego zagęszczenia obsypki ochronnej część przydenną wykopu (ochronną) niezależnie od rodzaju wykopu (szerokoprzestrzenny lub szalowany) należy wykonać jako szalowaną.
- Niezależnie od sposobu wykonywania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie.
- Bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90° , tak aby do gruntu przylegało około $1/4$ obwodu rury.
- Ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku j.w. zagęszczonego. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora $I = 95\%$
- Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Uwaga:

Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- 4) obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu
- 5) zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie,
- 6) po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

Dokładne wskazania dotyczące użytego sprzętu do zagęszczania, grubości warstw oraz uzyskanego stopnia zagęszczenia gruntu są podane w PN-ENV 1046:2002 (U) „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”

5.2.3. Obiekty sieciowe – studzienka betonowe $\phi 1000\text{mm}$

Podstawowe elementy studzienki:

- kręgi betonowe o średnicy $\phi 1,0\text{ m}$ odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917
- dno studzienek należy wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy nie niższej niż C35/45; o wodoszczelności W-8, o nasiąkliwości poniżej 4%;
- do połączeń rur ze ścianami studni żelbetonowych należy zastosować typowe przejścia szczelne,
- przykrycie studzienek
 - typowa płyta żelbetowa z pierścieniem odcciążającym w przypadku lokalizowania z pasie ciągu jezdni,
 - typowa płyta żelbetowa bez pierścienia w przypadku lokalizowania poza ciągiem,
- stopnie żeliwne lub ze stali powlekanej odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101.
- włazy z żeliwa szarego klasy D-400 lub C-250 z dwoma ryglami i wkładką tłumiącą typu PUR. Wkładka tłumiąca zwulkanizowana typu PUR umieszczona na całej powierzchni kontaktowej pomiędzy korpusem a pokrywą.
- pokrywa o średnicy 680mm osadzona w korpusie na głębokość 5 cm zgodnie z DIN19584,
- studzienki żelbetowe wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą piasku tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie szalowanym,

5.3. Sieć wodociągowa

5.3.1. Materiał

Przewód wodociągowy projektuje się z rur

- *PE-HD PE100 RC PN 10, SDR 17 o średnicy $\phi 225 \times 13.4 \text{ mm}$*
- *PE-HD PE100 RC PN 10, SDR 17 o średnicy $\phi 160 \times 9.5 \text{ mm}$*
- *PE-HD PE100 RC PN 10, SDR 17 o średnicy $\phi 110 \times 6.6 \text{ mm}$*
- *PE-HD PE100 RC PN 10, SDR 11 o średnicy $\phi 63 \times 5.8 \text{ mm}$*

Na projektowanych przewodach w miejscach wskazanych na planie oraz profilach należy zabudować zasuw. Trzpień zasuw w obudowie wyprowadzić do skrzynki ulicznej.

Nad przewodami PE-HD w odległości 0.50m od wierzchu rury należy umieścić taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim. Do górnej tworzącej przewodu umocować drut miedziany DY6 z wyprowadzeniem do skrzynki do zasuw.

5.3.2. Posadowienie

Projektowane przewody posadowione będą na gruncie rodzimym.

Należy układać wg zasad przedstawionych poniżej:

- Celem usunięcia kamieni na głębokość ca 10 cm dno wykopu należy przegrabić i następnie zagęścić do wsp. zagęszczenia wg Proctora $I_z = 95\%$.
- Celem zapewnienia właściwego zagęszczenia obsypki ochronnej część przydenną wykopu (ochronną) niezależnie od rodzaju wykopu (szerokoprzestrzenny lub szalowany) należy wykonać jako szalowaną.
- Niezależnie od sposobu wykonywania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie.
- Bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90° , tak aby do gruntu przylegało około 1/4 obwodu rury.
- Ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku j.w. zagęszczonego. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora $I = 95\%$
- Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Uwaga:

Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypek przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- 7) obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu

- 8) zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie,
- 9) po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

Dokładne wskazania dotyczące użytego sprzętu do zagęszczania, grubości warstw oraz uzyskanego stopnia zagęszczenia gruntu są podane w PN-ENV 1046:2002 (U) „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”

5.3.3. Oznakowanie armatury w terenie

Wszystkie elementy uzbrojenia podziemnego jak zasuwę należy oznakować za pomocą tablic informacyjnych wykonanych z tworzywa sztucznego, umieszczonych na słupkach stalowych lub ścianach budynków.

5.4. Sieć gazowa

5.4.1. Materiał

Projektowany gazociąg wraz z przyłączem należy wykonać wyłącznie z rur:

- z polietylenu klasyfikowanego jako PE 100-RC (Resistant to Cracks), charakteryzującego się znacznie większą odpornością na powolną propagację pęknięć, w stosunku do standardowego polietylenu klasy PE100.
- **typu 2**, tj. rur warstwowych wykonanych z polietylenu klasy PE100-RC ze współwytłaczanymi warstwami z polietylenu klasy PE100-RC.
- SDR 17 w zakresie średnic dn 110mm i 160mm
- SDR 11 w zakresie średnic dn 63mm

Rury polietylenowe służące do budowy gazociągów i przyłączy powinny być koloru pomarańczowego.

Dopuszcza się czarną barwę rur typu 2, przy czym zewnętrzna warstwa rury współwytłaczanej (typu 2) musi być koloru pomarańczowego.

Grubość poszczególnych warstw i tolerancje, producent powinien zadeklarować w dokumentacji technicznej rury.

Rury powinny być cechowane zgodnie z normą PN-EN 1555-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2: rury. Elementy cechowania powinny być nadrukowane lub wytłoczone w odstępach nie większych niż 1,0 m, w taki sposób, aby były czytelne przez cały okres użytkowania rury.

Minimalne wymagane cechowanie określa:

- numer normy systemowej,
- nazwę producenta i/lub znak towarowy,
- nominalną średnicę zewnętrzną x nominalną grubość ścianki (dn x en), w przypadku rur $dn > 32$:
- nominalną średnicę zewnętrzną dn, np. 110
- SDR, np. SDR 17
- typ rury, jeśli ma zastosowanie (np. współwytłaczana lub warstwa usuwalna),
- materiał i oznaczenie (np. PE 100 RC),
- informacje producenta (data produkcji: rok i miesiąc (za pomocą cyfr lub kodu), nazwę lub kod miejsca produkcji, użyte materiały (za pomocą nazwy lub kodu),
- przeznaczenie: GAZ.

Znakowanie rur o zwiększonej odporności powinno być uzupełnione o znak certyfikacji odnoszący się do specyfikacji PAS 1075 lub oznaczenie tworzywa „PE 100-RC”. Kształtki muszą posiadać cechy jak w/w rury oraz aprobatę techniczną wydaną przez IGN i G w Krakowie [zgodnie z PN-EN 1555-3:2012 – Systemy przewodów rurowych tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Kształtki].

Rury i kształtki muszą posiadać certyfikat na znak budowlany „B” lub „CE” i być oznaczone tym znakiem zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych Dz.U.Nr 92 poz. 881 z 2004 r i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu Dz. U. Nr 144 poz. 1182 z 2009 r oraz muszą posiadać deklarację zgodności wystawioną przez producenta.

Stosuje się dwie kategorie połączeń dla PE:

- nierozłączne (zgrzewane),
- rozłączne (kołnierzowe).

Dopuszcza się stosowanie połączeń rozłącznych wyłącznie w wykonaniu kołnierzowym. Króciec z kołnierzem muszą stanowić fabrycznie w jeden element. Nie dopuszcza się do stosowania tulei kołnierzowych PE z tzw. „luźnym” kołnierzem

Technologia wykonania połączeń, stosowane połączenia, kształtki muszą być zgodne z posiadanymi przez Wykonawcę zaświadczeniami oraz karta technologiczną.

5.4.2. Oznakowanie

Nad przewodami na wysokości ok. 0,40 m nad górną tworzącą rury należy umieścić taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego szer. 20 cm.

Dodatkowo na wys. ok. 5 cm nad przewodem należy ułożyć drut sygnalizacyjny miedziany min. 2,5 mm² w izolacji DY.

Lokalizację uzbrojenia podziemnego należy trawle oznaczyć w terenie w widocznych miejscach na istniejących trwałych obiektach terenowych lub na słupach z tablicami informacyjnymi wg ST-IGG-1001 i ST-IGG-1003.

5.4.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia wykonać zgodnie z Dz. U. z 2013 poz. 640 oraz PN-91/M-34501

Kable energetyczne oraz telekomunikacyjne obudować dwudzielną rurą i podwiesić na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi gazociągu

- dla kabli NN oraz telekomunikacyjnych - dn110 mm HDPE,
- dla kabli WN oraz telekomunikacyjnych - dn160 mm HDPE,

Przy zbliżeniach gazociągów do elementów uzbrojenia terenu odległość między powierzchnią zewnętrzną ścianki gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 0,4 m, a przy skrzyżowaniach – nie mniej niż 0,2 m.

W miejscu skrzyżowania proj. gazociągu z istniejącym ciepłociągiem projektuje się rurę ochronną dn225x13.4 PE SDR17 mm, której końce muszą być oddalone co najmniej 1.5 m od zewnętrznej ścianki kanału ciepłowniczego.

Rurę przewodową ułożyć w rurze ochronnej na płazach w rozstawie 1.5m.

Przestrzeń w rurze ochronnej wypełnić izolacją termiczną a końce rury na długości 20cm uszczelnić pianką poliuretanową.

5.5. Odwodnienie

Projektowane sieci wod-kan ułożone będą powyżej poziomu wody gruntowej.

5.6. Likwidacja istniejących elementów sieci wod-kan

Istniejące elementy przeznaczone do likwidacji oznaczono na planie sytuacyjno-wysokościowym przez skreślenie. Po wykonaniu robót należy zgłosić do służb

geodezyjnych aby na mapie miejskiej likwidowane kanały były opisane jako „nieczynne”

Likwidacji (demontażowi) ulegają studzienki wraz z kanałami. Studzienki przeznaczone do likwidacji należy demontować. Pozostawione odcinki kanału należy wypełnić mieszanką piaskowo-cementową a końcówki zaślepić.

Materiał likwidowanych elementów kanałów deszczowych należy usunąć z wykopu. Miejsce po zdemontowanych elementach kanalizacji deszczowej należy zasypać materiałem sypkim (piaskiem). Spodziewane materiały z likwidacji to beton, żelbet, żeliwo oraz tworzywa sztuczne. Materiały usunięte z wykopu należy zutylizować zgodnie z wymogami ochrony środowiska.

6. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I PRZECIWWILGOCIOWE

a) kanalizacja deszczowa i sanitarna

Zastosowane rury PVC nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych. Natomiast celem zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkie powierzchnie betonowe i żelbetowe studzienek kanalizacyjnych zewnętrznych zagruntować zaprawą bitumiczną np. 2 x masa asfaltowo-kaucykowa.

b) sieć wodociągowa

Zastosowane rury z żeliwa nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych natomiast stosowane uzbrojenie posiada fabryczne zabezpieczenie antykorozyjne wewnętrzne i zewnętrzne.

c) sieć gazowa

Miejsce włączenie nowo wybudowanego przyłącza do istn. sieci gazowej tj, kształtek, armatury oraz połączeń spawanych należy zaizolować materiałami izolacyjnymi zgodnymi z instrukcją „Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”. Wszystkie elementy izolujące powinny być klasy C zgodnie z normą PN-EN 12068

7. PRÓBY SZCZELNOŚCI

7.1. Kanały grawitacyjne

Czyszczenie rurociągów

Przed przystąpieniem do prób szczelności wszystkie przewody muszą być wypłukane silnym strumieniem wody. Wewnątrz przewodów nie mogą być pozostawione żadne zanieczyszczenia lub ciała obce. Po wykonaniu próby przewody powinny być dokładnie opróżnione. W zakresie obowiązków Wykonawcy będzie leżało bezpieczne i efektywne odprowadzenie wody po wykonaniu próby szczelności zgodnie z wymaganiami.

Próba szczelności

Po zakończeniu montażu, przy odkrytych złączach odcinka roboczego (pomiędzy studniami) przystąpić do przeprowadzenia badań przy odbiorze, które powinny być zgodne z PN-EN 1610. Badanie szczelności wykonywać zgodnie z PN-EN 1610 i wytycznymi producenta rur, z których wykonane zostaną przewody.

Wodę do badań szczelności należy pobierać z istniejących przewodów wodociągowych.

Miejsce oraz sposób poboru należy uzgodnić z użytkownikiem sieci.

- po zamontowaniu rurociągów kanalizacyjnych i wykonaniu studzienek należy wykonać próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1610 oraz zaleceniami producentów rur. Próby należy wykonać na infiltrację wody do przewodu i eksfiltrację wody z przewodu.
- próbę na eksfiltrację należy przeprowadzić przy obniżonym poziomie zwierciadła wody gruntowej do 0,5m poniżej dna wykopu oraz wykonaniu obsypki rurociągu o grubości 30cm ponad wierzch rury.
- wszystkie przykanaliki na badanym odcinku powinny być zakorkowane. Napęlnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału tak, aby umożliwić jego odpowietrzenie. Próbę należy przeprowadzić przy ciśnieniu 3m słupa wody w najniższej studzience. W górnej studzience warstwa wody powinna wynosić min 0,5m ponad górną krawędź otworu wlotowego.
- próbom należy poddawać odcinki między studzienkami o długości ok. 50m. Czas próby wynosi 30min. dla odcinka do 50m i 60min. dla odcinka powyżej 50m.
- próbę na infiltrację przeprowadza się po zaprzestaniu odwadniania wykopów dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej bez podziału na odcinki.
- w przypadku pozytywnej próby na eksfiltrację, z próby na infiltrację można zrezygnować.

7.2. Sieć wodociągowa

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru: $V_w < 1000 \text{ dm}^3 / 1 \text{ km} \cdot 1 \text{ m} \cdot \text{dobę}$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki

odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnic rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego: a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50%, $pp=1,5$ pr lecz nie mniej niż 1 MPa, b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa $pp=pr+0,5$ MPa, c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych, $pp=2$ pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć jako równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

7.3. Sieć gazowa

Próbę wytrzymałości i szczelności przeprowadzić bezpośrednio po oczyszczeniu wnętrza gazociągu oraz przy jego całkowitym zasypaniu.

Czyszczenie gazociągu i przyłączy gazowych podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru.

Oczyszczenie wnętrza gazociągów należy prowadzić przy użyciu tłoków czyszczących, a w razie potrzeby tłoków rozdzielających.

- *Oczyszczenie wnętrza gazociągu za pomocą spuszczenia powietrza.* Podczas oczyszczania za pomocą spuszczenia powietrza ciśnienie powietrza powinno wynosić: – 0,6 MPa dla gazociągów stalowych, – 0,4 MPa dla gazociągów polietylenowych. Spuszczanie powietrza należy prowadzić do czasu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń, nie mniej niż 3 razy. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być nie mniejsza niż 0,64 powierzchni przekroju gazociągu. Jeżeli nie można uzyskać pełnego oczyszczenia poprzez spuszczenie powietrza (występują zanieczyszczenia lub woda), należy wykonać oczyszczenie przy użyciu tłoków czyszczących.
- *Oczyszczenie wnętrza gazociągu za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem.* Podczas oczyszczania za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem, powietrze

należy przepuszczać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka gazociągu. Ciśnienie powietrza w zbiorniku, przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego odcinka nie mniejszym niż 2:1, należy przyjmować: – 0,6 MPa dla gazociągów stalowych, – 0,1 MPa dla gazociągów polietylenowych. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być nie mniejsza niż 0,64 powierzchni przekroju gazociągu. Po oczyszczeniu głównego przewodu należy oczyścić wszystkie przyłącza. Jeżeli nie można uzyskać pełnego oczyszczenia poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem (występują zanieczyszczenia lub woda), należy wykonać oczyszczenie przy użyciu tłoków czyszczących.

- *Oczyszczenie z wykorzystaniem tłoków czyszczących, a w razie potrzeby tłoków rozdzielających.* Podczas przedmuchiwania tłoki czyszczące należy przepuszczać pod ciśnieniem sprężonego powietrza napływającego z:
 - zbiornika utworzonego z przyległego odcinka. Ciśnienie powietrza w zbiorniku przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego odcinka równym 1:1 należy przyjmować 0,6 MPa.
 - zewnętrznego źródła (sprężarka).

Odbiór gazociągu i przyłączy gazowych powinien być wykonany zgodnie z „Instrukcją postępowania przy odbiorach gazociągów (w tym przyłączy gazowych)” – Wydanie 2 z dnia 14.05.2015r.

Próbę szczelności i wytrzymałości wykonać zgodnie z PN-92/M-34503 i Dz.U. z 2013 poz. 640.

Gazociągi polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 0,5MPa włącznie należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej.

- Czynnik próbny – powietrze lub gaz obojętny.
- Ciśnienie próby – $0,75 \div 0,80$ MPa – dla gazociągów i przyłączy średniego ciśnienia.
- Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w gazociągu
 - nie mniej niż 2 godziny - dla gazociągu,
 - nie mniej niż 0,5 godziny – dla przyłącza.
- Czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w gazociągu
 - nie mniej niż 24 godziny - dla gazociągu
 - nie mniej niż 1 godzina - dla przyłącza.

Jeżeli gazociąg nie zostanie uruchomiony (napełniony paliwem gazowym) bezpośrednio po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, to należy pozostawić w nim czynnik próbny pod ciśnieniem 0,5 MPa.

Z przeprowadzonych prób ciśnienia oraz czyszczenia gazociągu i przyłącza gazowego należy sporządzić protokoły. Wykresy i protokoły z prób ciśnieniowych dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

8. ROBOTY MONTAŻOWE

8.1. Kanalizacja deszczowa, sanitarna i sieć wodociągowa

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać ustaleń obowiązujących „Warunki techniczne wykonania robót budowlano-montażowych część II -Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych (COBRTI INSTAL), Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych (COBRTI INSTAL).

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać dodatkowo instrukcji wydanych przez producentów rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” - Warszawa 1994r.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturach otoczenia od +5°C do +30°C. Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu i wyprofilowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń). W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury przylegały na całej długości do podłoża. W miejscu lokalizacji złączy wykonać dołki montażowe. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość wykonania uszczelnień kielichowych.

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia przewód zasypać w sposób ręczny piaskiem warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu przewodu, a następnie mechanicznie gruntem rodzimym. Wykonawcę robót zobowiązuje się do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia $w_z = 0,96$. W przypadku pojawienia się w gruntach piaszczystych przewarstwień gruntów spoistych, grunty te wymienić na piaszczyste. W przypadku występowania na całej głębokości gruntów spoistych należy je zagęścić do wymaganej wartości.

8.2. Sieć gazowa

Roboty montażowe prowadzić zgonie z wytycznymi producenta rur oraz instrukcjami „Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych”

Montaż, układanie i zasypywanie przyłącza należy wykonywać z zachowaniem następujących zasad:

sprawdzić czystość każdej rury przed jej zamontowaniem w urządzeniu zaciskowym zgrzewarki

zaślepić zgrzane odcinki przyłącza

Zmiany kierunku trasy przyłącza należy wykonywać za pomocą odpowiednich gotowych kształtek: np. kolan, łuków, trójników lub przy wykorzystaniu elastyczności rur z PE zachowując podane przez producenta minimalne promienie gięcia

9. WYKONAWSTWO ROBÓT

9.1. Wykonywanie wykopów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze inspektorowi.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia.

Wykopy dla kanałów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie do głębokości o 0,1 – 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębienie do właściwej wartości nastąpi bezpośrednio przed ułożeniem kanału.

Wszystkie napotkane na trasie wykonanego wykopu kolizje typu rurociągi, przewody elektryczne, teletechniczne powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem, jeżeli jest to konieczne podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie.

Wykonawca odpowiednio zabezpieczy ściany wykopów poprzez zastosowanie np. obudów powtarzalnych.

Zabezpieczenie wykopu powinno być instalowane stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowane podczas zasypywania i zagęszczania.

Wykopy będą realizowane na głębokość wystarczającą dla montażu rur, złączy, zgodnie ze specyfikacjami w dokumentach projektowych.

Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy +/- 5 cm.

Szerokość wykopu powinna być wystarczająca dla utrzymania przynajmniej 0,4 m powierzchni roboczej z obu stron maksymalnej zewnętrznej szerokości rury.

Wykopy do konstrukcji betonowych powinny być wystarczająco obszerne, aby zapewnić bezpieczną przestrzeń roboczą wokół tej konstrukcji.

9.2. Zasyпка wykopów

Zasyp kanałów w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki;
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zalecenia:

- wykonanie zasyпки należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu.
- obsypkę zagęszczoną ręcznie prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą;
- obsypkę wokół rury wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach.
- bardzo ważne jest zagęszczenie-podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu podbijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu.

Poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynieść min. 0,96.

Uwaga:

Obsypki ochronnej bezpośrednio nad przewodem nie zagęszczać mechanicznie. Obsypkę ochronną wykonywać warstwami co 15 cm.

Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypek przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu,
- zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie,
- po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie,

zagęścić itd.

Wykopy zasypywać należy gruntami rozdrobnionymi o wilgotności zbliżonej do optymalnej. Jednorazowa warstwa nie może przekraczać 20 cm grubości, grunt musi być natychmiast zagęszczony.

9.3. Zagęszczenie gruntu

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej. Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzić laboratoryjnie lub metodami polowymi.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów oraz używanego do zagęszczania sprzętu można określić grubość zagęszczanej warstwy, która nie powinna być większa niż 0,50 m.

Przy doborze sprzętu do zagęszczania gruntu, należy każdorazowo przewidzieć zasięg negatywnego oddziaływania tego typu prac na obiekty znajdujące się w najbliższym otoczeniu placu budowy.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym:

- dla warstw do głębokości 2,0 m p. p. t. - 0,98
- dla warstw poniżej 2,0 m p. p. t. - 0,96

Poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynieść min. 0,96.

Badanie kontrolne należy wykonać sondą udarową lub proktorem do głębokości wykonywanego wykopu w następujących odległościach:

- dla wykopów w pasie drogowym co 50 metrów;
- dla wykopów poza pasem drogowym, dla gruntów technicznie jednorodnych, co 100 metrów lecz nie mniej niż 2 na odcinku;
- dla wykopów poza pasem drogowym, dla gruntów technicznie trudnych (zmiennych) i przy wymianie gruntu co 50 metrów;

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien wykonać wszystkie niezbędne prace dla uzyskania odpowiedniego współczynnika zagęszczenia i ponownie przeprowadzić badanie dla udokumentowania wyniku prac.

10. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU

Przed przystąpieniem do robót dokładnie zapoznać się z dokumentacją, wytycznymi, warunkami i wymaganiami instytucji uzgadniających i Inwestora.

- Wytyczenie trasy powierzyć uprawnionej służbie geodezyjnej.

- **Po wytyczeniu trasy dokonać przekopów próbnych celem rzeczywistego określenia istniejącego uzbrojenia w tym rejonie.**
- Roboty ziemne wykonywać ręcznie i mechanicznie, przy jednoczesnym umocnieniu ścian wykopów z zastosowaniem niezbędnych rozpór między ścianami.
- W przypadku natrafienia na nieokreślone uzbrojenie podziemne w trakcie wykonywania robót lub stwierdzenie niezgodności z podkładem geodezyjnym, o zaistniałej sytuacji powiadomić inspektora nadzoru i tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy. Ewentualne zbliżenia i skrzyżowania z uzbrojeniem istniejącym rozwiązać zachowując wymogi obowiązujących norm.
- Odsłonięte w trakcie realizacji przewody, kable, uziomy itp. - zabezpieczyć.
- Układanie rur prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur, w wykopie z dnem uprzednio wyprofilowanym, zgodnie z projektowaną niweletą przewodu. Zachowywać konieczne obsypki, zasypki odpowiednio zagęszczane - zgodnie z wytycznymi wytwórcy rur.
- Ewentualne odchyłki trasy i niwelety w stosunku do projektowanej korygować zachowując wymagania producenta rur.

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Ograbek