

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

**KANALIZACJA SANITARNA PODCIŚNIENIOWA
W UL. PIŁSUDSKIEGO W DĘBLINIE**

Opracował

mgr inż. Marcin Podlaszewski

Piaseczno, 2007 r.

1. Wstęp

- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2. Cel opracowania specyfikacji
- 1.3. Warunek realizacji robót
- 1.4. Zakres robót objętych specyfikacją
- 1.5. Określenia podstawowe
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. Materiały

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Materiały do wykonywania robót

3. Sprzęt

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt użyty do wykonania

4. Transport

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Środki transportu

5. Wykonanie robót

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- 5.2. Zakres wykonania robót

6. Kontrola jakości

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

7. Obmiar robót

8. Odbiór robót

9. Podstawy płatności

10. Przepisy prawne

Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji(WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003r zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych.

Słownik główny obejmuje nazwy dostaw, robót budowlanych lub usług, którym przypisane zostały określone 9-cyfrowe kody .Pierwsze dwie cyfry określają działy pierwsze trzy cyfry określają grupy , pierwsze cztery cyfry określają klasy, pierwszych pięć cyfr określa kategorie. Ostatnia dziewiąta cyfra ma charakter kontrolny i służy do zweryfikowania prawidłowości poprzednich cyfr.

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

45232400-6 Roboty budowlane w zakresie rurociągów ściekowych

45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

45233140-2 Roboty drogowe

1.2. Cel opracowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej jak w pkt.1.1. i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór i odbiory

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do stosowania obowiązkowo w Polsce Rozporządzeniem MSWiA z dnia 4 marca 1999 r. (Dz.U. Nr 22 poz. 209), a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo.

Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty budowlano - montażowe zrealizowane będą zgodnie z przepisami i wymaganiami obligatoryjnymi m. in. przez zestaw norm we wszystkich branżach obowiązkowo stosowanych wg Rozporządzenia MSWiA z dnia 4 marca 1999 r. (Dz.U.Nr 22, poz. 209).

Ponadto roboty wykonane będą;

- zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" tom 2 (Instalacje sanitarne i przemysłowe),
- zgodnie z Warunkami Wykonania i Odbioru Cobrti Instal,
- przy przestrzeganiu przepisów wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401), zgodnie z Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 10 z 1995r.) z późniejszymi zmianami z dnia 4 kwietnia 1996r. (Dz. U. Nr 45 z 1996 r.) i z dnia 30 września 1997r. (Dz. U. Nr 132 z 1997 r.),

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały nowe użyte do wykonania obiektu muszą spełniać wymagania norm, posiadać certyfikaty, świadectwa dopuszczania lub inne dokumenty świadczące o ich możliwości zastosowania do wykonania projektowanych robót. Wykonawca powinien wykonać przedmiot umowy z materiałów własnych, z zastosowaniem preferencji krajowych.

Materiały i urządzenia powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczanych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonych w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane.

2.2. Materiały do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji należy stosować następujące materiały:

ZADANIE NR 1

Montaż rur nowoprojektowanych:

- | | |
|---|------------|
| - rury PE 160 x 11,8 mm | - 160,0 m |
| - rury PE 90 x 6,7 mm | - 44,0 mb |
| - studzienki betonowe prostokątne o wym. 1,0 x 1,0 x 2,05 m | - 3 kpl. |
| - studzienki betonowe prostokątne o wym. 1,0 x 1,0 x 2,55 m | - 1 kpl. |
| - zawory podciśnieniowe dz 90mm ISEKI | - 4 kpl. |
| - kabel monitoringowy ukł. pod kolektorami podciśnieniowymi | - 420,0 mb |
| - rury PVC160 typ „S” | - 18,0 m |
| - rury PVC200 typ „S” | - 37,0 m |
| - studzienki rewizyjne typu Wavin Dz 425mm | - 4 szt. |

- zasuw kołnierzowe DN150mm z obudową i skrzynką żeliwną do zasuw - 1 kpl.

ZADANIE NR 2

Montaż rur nowoprojektowanych:

- rury PE 110 x 8,1 mm - 63,5 mb
- rury PE 90 x 6,7 mm - 23,5 mb
- studzienki betonowe prostokątne o wym. 1,0 x 1,0 x 2,05 m - 4 kpl.
- zawory podciśnieniowe dz 90mm ISEKI - 4 kpl.
- kabel monitoringowy ukł. pod kolektorami podciśnieniowymi - 340,0 mb
- rury PVC160 typ „S” - 23,0 m
- studzienki rewizyjne typu Wavin Dz 425mm - 5 szt.
- zasuw kołnierzowe DN100mm z obudową i skrzynką żeliwną do zasuw - 1 kpl.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt wykorzystany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach o ruchu drogowym dozorze technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

3.2. Sprzęt użyty do wykonania

W zależności od potrzeb, wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonywania robót:

- Koparkę podsiębierną o poj. łyżki min. 0,25 m³
- Spycharkę gąsiennicową
- Ubijak spalinowy 200 kg
- Spalinowa zagęszczarka wibracyjna do gruntu
- Maszyna do wierceń poziomych
- żuraw samochodowy do 4t
- samochód samowyładowczy do 5t
- ciągnik kołowy (75KM)
- zgrzewarka do rur PE
- prościarka do rur PE
- agregat prądotwórczy
- sprężarka
- piła spalinowa z tarczą do cięcia nawierzchni
- frezarka drogowa
- rozkładarka mas bitumicznych
- walec statyczny samojezdny
- walec statyczny samojezdny ogumiony

4.0 Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na terenie budowy.

Ponadto muszą zapewniać dostarczenie materiałów gwarantujących utrzymanie wymaganej jakości.

4.2. Środki transportowe

- Samochód samowyładowczy do 5t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,

5.0. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5.1.1. Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania robót i przepisami obowiązującymi w Polsce. a w szczególności wymienionymi w pkt 1.5.

5.1.2. Przed rozpoczęciem robót Inwestor przekaze wykonawcy:

- projekt budowlany z pozwoleniem na budowę
- dziennik budowy
- plac budowy
- miejsce pod zaplecze

5.1.3. Wykonawca w miejscu widocznym na wysokości nie mniejszej niż 2,0 m powinien umieścić tablicę informacyjną określającą:

- rodzaj budowy, jej adres i numer telefonu
- numer pozwolenia na budowę oraz adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego
- nazwę, adres i numer telefonu wykonawcy robót
- imiona i nazwiska oraz numery telefonów:
 1. Kierownika budowy
 2. Inspektora nadzoru
 3. Projektanta
 4. Numery telefonów alarmowych

5.2. Zakres wykonywania robót

5.2.1 Roboty ziemne

5.2.2 Roboty montażowe

5.2.3 Próby i odbiory

5.2.1 Roboty ziemne

5.2.1.1. Założenia ogólne

Przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia aktualności uzbrojenia podziemnego u wszystkich możliwych użytkowników, tj. energii elektrycznej, telekomunikacji, melioracji oraz wodociągów i gazociągów.

Uprawniona służba geodezyjna powinna wytyczyć w terenie projektowany przebieg kolektora oraz istniejące uzbrojenie podziemne. Roboty ziemne należy rozpocząć po ręcznym odkryciu uzbrojenia podziemnego.

W projekcie przyjęto następujące szerokości wykopów umocnionych:

- rurociągi podciśnieniowe PE160-PE90 : 0,80 m
- rurociągi grawitacyjne PVC160-PVC200 : 0,80 m
- rurociągi grawitacyjne i podciśnieniowe we wspólnym wykopie : 1,30 m

Kategoria występujących gruntów I-II.

5.2.1.2. Projektowana technologia robót ziemnych:

a) rurociągi podciśnieniowe:

- odwiezienie na odkład stały do 3 km nadwyżki gruntu pochodzącego z wykopów pod kolektory podciśnieniowe ,
- wykopy mechaniczne koparką podsiębierną 90% wykopów pod kolektory podciśnieniowe, 10% robót ręcznych,
- wykopy dla przyłączy podciśnieniowych i grawitacyjnych wykonywane mechanicznie 50%, ręcznie 50%, bez umocnienia dla głębokości <1,0m ppt.
- wykopy dla rurociągów grawitacyjnych PVC160 i PVC200 – 90% mechanicznie, 10% ręcznie
- mechaniczne zasypianie wykopów piaskiem dowiezionym samochodami w pasie drogowym
- wszystkie wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem pełnym,
- pełne, warstwowe zagęszczanie wbudowywanego gruntu zgodnie z technologią zalecaną przez producenta rur kanalizacyjnych.
- wbudowanie dowiezionego piasku w strefę ochronną rury.

ZASADY WYKONYWANIA WYKOPÓW:

- a) wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie,
- b) spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych - o około 20 cm wyższym,
- c) przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu, ponad projektowaną rzędną dna wykopu, o grubość co najmniej 20 cm, niezależnie od rodzaju gruntu, nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym,

- d) z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją projektową,
- e) w trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia lub zamrożenia) rodzimego podłoża w dnie wykopu; w tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
- f) grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 10 cm; ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji, kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu, tj. wybrania gruntu poniżej projektowanego posadowienia rurociągu,
- g) podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu,
- h) przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości na co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu, tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt,
- i) niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodów,**
- j) do budowy przewodu należy stosować tylko elementy nie wykazujące uszkodzeń na ich powierzchniach (np. wgniecień, pęknięć, rys),
- k) wierzchnią warstwę gruntu rodzimego (w obrębie zagospodarowanych ogrodów na posesjach) należy złożyć na oddzielnej hałdzie celem powtórnego wykorzystania przy rekultywacji pasa robót po zakończonej budowie.

5.2.1.3. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu:

Do wykonywania warstw wypełniających, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia rurociągu.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

I etap: wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury (patrz rys. 1 opisu), czyli tzw. obsypka rurociągu;

II etap: wypełnienie wykopu nad strefę ochronną rury, czyli tzw. zasypka rurociągu.

ZASADY WYKONYWANIA OBSYPKI RUROCIĄGU:

- a) obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, sypkiego (zwykle piasku lub żwiru), którego wielkość ziaren, w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury lecz nigdy nie może być większa niż 60mm,
- b) materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- c) w celu zapewnienia całkowitej stabilności rurociągu, konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą, do ubijania warstw obsypki nad rurą można użyć ubijaków drewnianych,
- d) obsypkę wykonywać warstwami, równolegle po obu stronach rur, każdą warstwę zagęszczając, grubość warstw nie powinna przekraczać $\frac{1}{3}$ średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm,

- e) jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać umocnienie wykopu, zwracając uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.
- f) obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu, co najmniej 30 cm ponad wierzch rury,
- g) niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemnych na rurociąg z samochodów wywrotek.

ZASADY ZAGĘSZCZANIA GRUNTU:

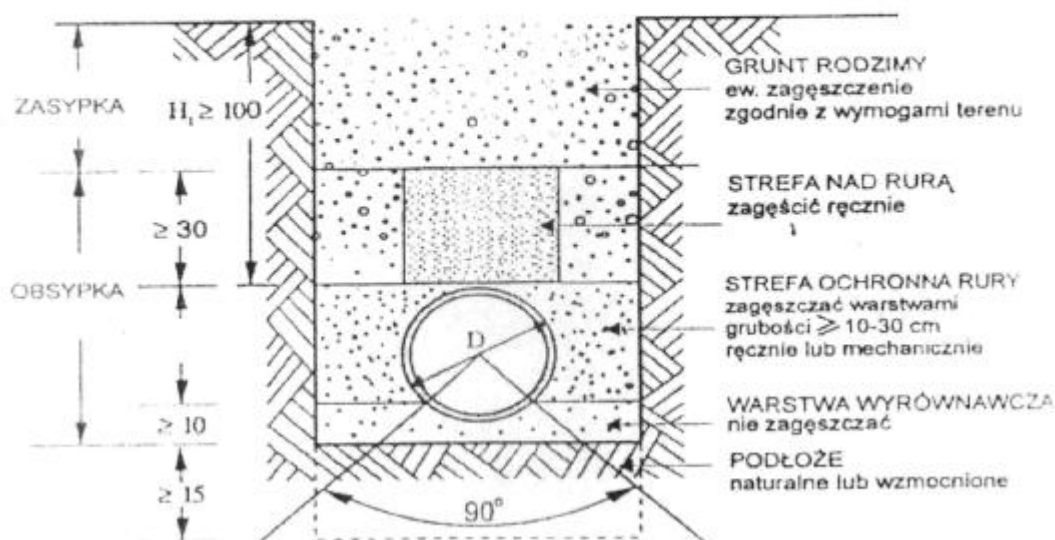
- a) przy ręcznym zagęszczaniu (przez ubijanie lub udeptywanie) maksymalna grubość warstw obsypki nie powinna być większa niż 10-15 cm; przy zagęszczeniu mechanicznym - maksymalna grubość warstw nie powinna przekraczać wartości podanych w poniższej tabeli nr 1,
- b) zaleca się stosowanie sprzętu do zagęszczania, który może pracować po obu stronach przewodu,
- c) należy pamiętać o dokładnym zagęszczeniu gruntu w tzw. pachach rurociągu,
- d) podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych, stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu,
- e) pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury, po wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu,
- f) mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna o grubości minimalnej podanej w tabeli nr 1.

ZASADY WYKONYWANIA ZASYPKI WYKOPU:

- a) do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefę ochronną rurociągu można przystąpić do dokonania kontroli stopnia zagęszczenia obsypki,
- b) wykopy w pasie jezdni drogowej należy wypełniać w całości piaskiem dowiezionym, średnioziarnistym wg PN-B-11113 jak dla drogowych warstw odsączających, dopuszcza się stosowanie piasku miejscowego po uprzednim, pisemnym uzgodnieniu z inspektorem nadzoru,
- c) stopień zagęszczenia zasypki piaskowej w pasie drogowym należy uzgodnić z właściwym organem zarządzającym drogą,
- d) zabronione jest wbudowanie w zasypkę wykopu w pasie pobocza jezdni drogowej gruntów plastycznych,
- e) rozbiórka szalowania wykopu powinna postępować równoległe z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

WYPEŁNIENIE WYKOPU

rys. nr 1.



ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

tabela nr 1

Rodzaj sprzętu	Ciężar [kg]	Max grubość warstwy (przed zagęszczeniem)		Min. Grubość warstwy ochronnej nad rurą [*] [m]	Ilość cykli przejazdów przy zagęszczeniu do	
		Żwir, piasek	Iły, gliny, mułki		85% zmodyfikowanej wartości Proctora	90% zmodyfikowanej wartości Proctora
Gęste udeptywanie	-	0,1	-	-	1	3
Ręczne ubijanie	min. 15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ubijak wibracyjny	50-100	0,30	0,20-0,25	0,50	1	2
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie wibracyjnej [**]	50-100	0,20	-	0,50	1	4
Wibrator płytowy (płaszczowy)	50-100	50-100	-	0,50	1	4
	100-200	100-200	-	0,40	1	4
	400-600	400-600	0,20	0,80	1	4

* zanim użyty zostanie sprzęt do zagęszczania gruntu

** do jednoczesnego zagęszczania po obu stronach przewodu

5.2.1.4. Ustalenia dodatkowe w zakresie robót ziemnych.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą PN-B-1073 6:1999 Roboty ziemne -Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania , wg której obowiązują następujące, podstawowe warunki:

- a) Przed przystąpieniem do robót wykopowych należy:
- ustalić miejsce placu budowy,
 - ustalić miejsce składowania humusu oraz urobku,
 - ustalić miejsce poboru energii elektrycznej,
 - ustalić miejsce odprowadzenia wód gruntowych z wykopu,
 - ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową,
 - wytyczyć oś wykopu (przewodu) oraz ustalić repery,
 - zabezpieczyć teren wykopu zgodnie z projektem organizacji ruchu.

b) W obrębie klina odłamu ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja, jeśli nie jest zastosowana odpowiednia obudowa. Odległość b w metrach, krawędzi wykopu, mierzona w planie od przyległej krawędzi jezdni, nie powinna być mniejsza niż obliczona z wzoru:

$$b > \frac{H}{\operatorname{tg}\Phi_u} + 0,5 \quad (1)$$

w którym:

H - głębokość wykopu liczona od rzędnej terenu do rzędnej dna wykopu, w metrach,
 Φ_u - kąt stoku naturalnego (tarcia wewnętrznego gruntu), w stopniach, zależny od rodzaju gruntu.

W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odłamu (zastrzyki, wprowadzenie ścianki w grunt rodzimy), co powinno być uwzględnione w projekcie.

c) Odległość a , w metrach, krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli posadowionej powyżej dna wykopu i sąsiadującej z nim. Jeżeli nie są zastosowane zgodnie z projektem specjalne zabezpieczenia, nie powinna być mniejsza niż obliczona z wzoru

$$a > \frac{H - h + 0,3}{\operatorname{tg}\Phi_u} + 0,5 \quad (2)$$

w którym:

H i Φ_u - jak we wzorze (1),

h - głębokość fundamentu budowli sąsiadującej, liczona od rzędnej terenu do rzędnej posadowienia fundamentu budowli, w metrach.

d) Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów powinno przebiegać następująco:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy ocenić, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ich stwierdzenia założyć na nich plomby szklane, a w szczególnych przypadkach osadzić w fundamentach stalowe trzpienie,

- wykonując roboty ziemne należy pozostawić obudowę wykopu lub zbudować mur oporowy, optymalnie zagęścić zasyp i wykonać jego stabilizację lub wykonać zabezpieczenie w inny równorzędny sposób.

e) Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt Φ_u jego stoku naturalnego, obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany.

f) Drabiny do wyjścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

g) Rodzaj obudowy powinien być zgodny z określonym w projekcie. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren.

h) Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H .

Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych - 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zwartych - 2,0 m,
- w pozostałych gruntach - 1,0 m.

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie i materiału układanego przewodu. Stosuje się podłoża naturalne tj. nienaruszony rodzimy grunt sypki i podłoża wzmocnione takie jak:

piaskowe, żwirowo-piaskowe, tłuczniowo-piaskowe, betonowe, mieszane, zgodnie z określonym w projekcie.

i) Przed przystąpieniem do montażu przewodów kanalizacyjnych należy sprawdzić czy roboty zasadnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z projektem.

Kontroli podlega:

- zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu,
- obudowa wykopów,
- kąt nachylenia skarp,
- zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- zejścia do wykopów,
- podłoże,
- drenaż,
- ścianka szczelna.

Kontrolę robót wykopowych należy wykonywać zgodnie z PN-B-10725:1997 i PN-92/B-10735.

j) Przejścia poprzeczne pod asfaltowymi drogami wykonywane będą przewiertami bez naruszania konstrukcji jezdni.

Przed przystąpieniem do układania i montażu rury oczyścić starannie od wewnątrz każdy odcinek ułożonego w wykopie przewodu pozostawiony do następnego dnia zabezpieczyć przez zamknięcie korkiem

Przewidzieć mostki dojazdowe oraz kładki dla pieszych a także oznakowania dla poruszających się pojazdów

Po zasypaniu wykopów teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać właściwych przepisów wynikających z PN i zasad BHP. Prowadzenie prac ziemnych powinno być zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I część I – rozdział 3 oraz zaleceniami producenta rur.

5.2.2 Roboty montażowe

5.2.2.1. Przewody podciśnieniowe z PE – materiał i montaż

Kolektory podciśnieniowe wykonać należy z rur i kształtek z polietylenu dużej gęstości PEHD wytwarzanego metodą nisko, lub średniociśnieniową.

Rurociągi podciśnieniowe wykonać należy z rur PE 80 SDR 13,6 PN10 o średnicach podanych w projekcie technicznym.

Parametry rur z PE 80 zestawiono w tabeli jn.

RURY POLIETYLENOWE PE 80									
		SDR17,6(PN7,5)		SDR13.6(PN10)		SDR11 (PN12.5)		SDR 9 (PN 16)	
Średnica zew. [mm]	Odchył ka [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odchył ka [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odchył ka [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odchył ka [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odchył ka [mm]
16	+0.3	-	-	-	-	2,3	+0,5	2,3	+0,5
20	+0,3	-	-	-	-	2,3	+0,5	2,3	+0,5
25	+0,3	-	-	-	-	2,3	+0,5	2,8	+0,5
32	+0,3	-	-	-	-	2,9	+0,5	3,6	+0,6
40	+0,4	2,3	+0,5	-	-	3,7	+0,6	4,5	+0,7
50	+0,5	2,9	+0,5	-	-	4,6	+0,7	5,6	+0,8
63	+0,6	3,6	+0,6	4,7	+0,7	5,8	+0,8	7,1	+1,0
75	+0,7	4,3	+0,7	5,5	+0,8	6,8	+0,9	8,4	+1,1
90	+0,9	5,2	+0,8	6,6	+0,9	8,2	+1,1	10,1	+1,3
110	+1,0	6,3	+0,9	8,1	+1,1	10,0	+1,2	12,3	+1,5
125	+1,2	7,1	+1,0	9,2	+1,2	11,4	+1,4	14,0	+1,6
140	+1,3	8,0	+1,0	10,3	+1,3	12,7	+1,5	15,7	+1,8
160	+1,5	9,1	+1,2	11,8	+1,4	14,6	+1,7	17,9	+2,0
180	+1,7	10,3	+1,3	13,3	+1,6	16,4	+1,9	20,1	+2,3

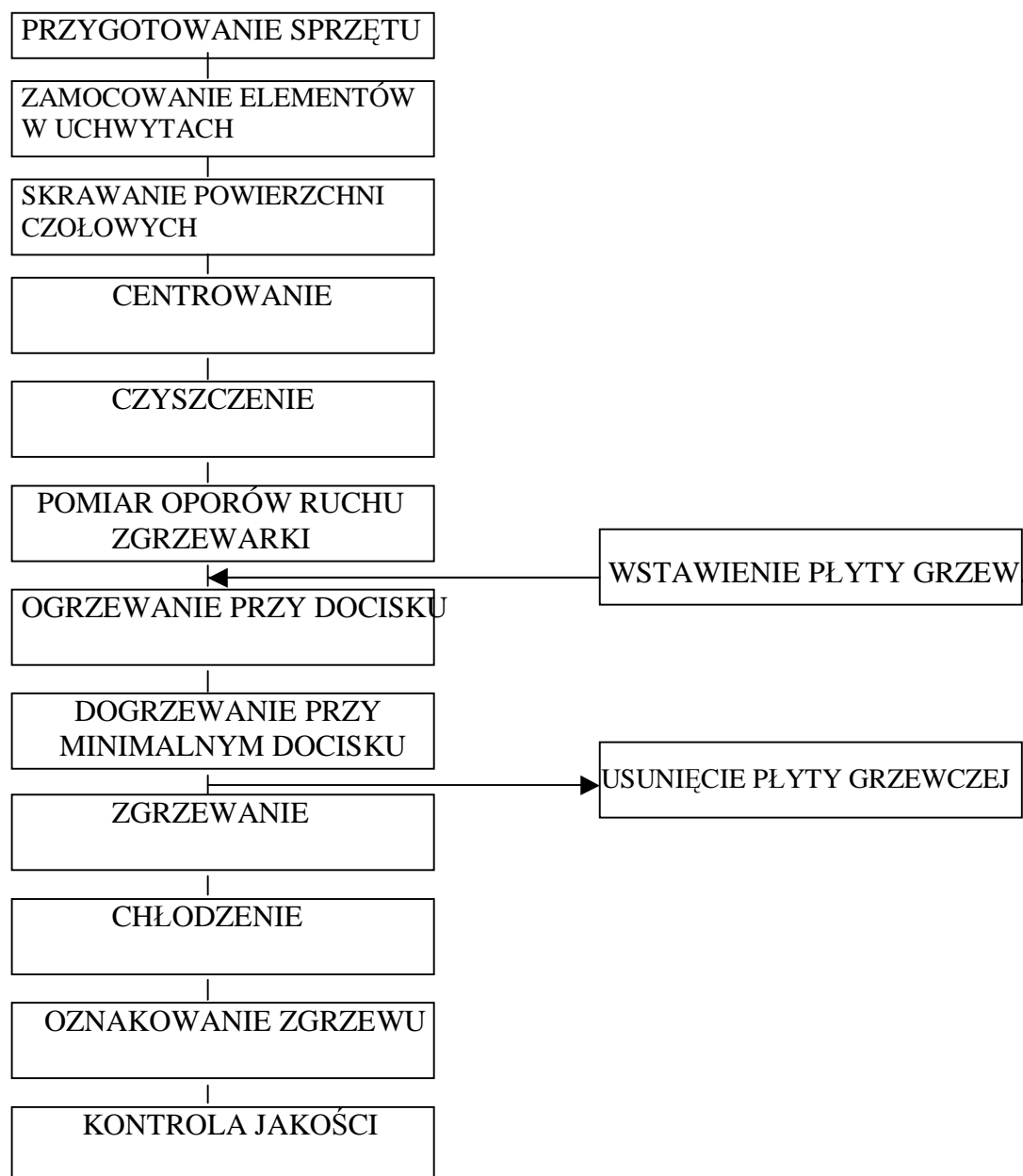
200	+1.8	11.4	+1,4	14,7	+1.7	18,2	+2.1	22.4	+2,5
225	+2,1	12.8	+1,5	16.6	+1,9	20,5	+2,3	25.1	+2,8
250	+2.3	14.2	+1,7	18.4	+2,1	22,7	+2.5	27.9	+3,0
280	+2.6	15,9	+1,8	20,6	+2,3	25.4	+2,8	31.3	+3,4
315	+2.9	17.9	+2.0	23,2	+2.6	28,6	+3,1	35.2	+3,8
355	+3.2	20.2	+2,3	26.1	+2,9	32,2	+3,5	39,7	+4,2
400	+3.6	22,7	+3,7	29.4	+4,7	36,3	+5,7	44.7	+7,0
450	+4.1	25.5	+4,1	33,1	+5,2	40,9	+6,4	50.3	+7,8
500	+4.5	28.3	+4,5	36,8	+5,8	45,4	+7,1	55.8	+8,6
560	+5.1	31.7	+5,0	41,2	+6,4	50,8	+7.9	-	-
630	+5.7	35.7	+5.6	46.3	+7.2	57,2	+8.8	-	-
710	+6.4	40.2	+6,3	52.2	+8,1	-	-	-	-

Rury i kształtki polietylenowe kanalizacji podciśnieniowej łączone są metodą zgrzewania czołowego. Połączenia zgrzewane powinny być wykonywane w oparciu o pisemne procedury, uwzględniające zalecenia producentów rur i kształtek polietylenowych oraz producentów urządzeń.

Wykonawca kanalizacji z rur polietylenowych powinien stosować metody łączenia określone w dokumentacji technicznej zatwierdzonej przez użytkownika sieci.

Zgrzewanie czołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą ogrzaną do wymaganej temperatury 210°C, a następnie po odsunięciu płyty - wzajemnym połączeniu z sobą przy odpowiedniej sile docisku. Zgrzewanie czołowe nie może być wykonywane w temperaturze otoczenia poniżej 273°K (0°C), jak również w czasie mgły - niezależnie od temperatury otoczenia. W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (wiatr, opady, niska temperatura) miejsce zgrzewania powinno być chronione namiotem. Zgrzewanie czołowe powinno być stosowane do łączenia rur o średnicach >63 mm. Chłodzenie złącza powinno się odbywać w sposób naturalny. Zabronione jest jego przyspieszanie poprzez polewanie wodą, wentylowanie, itp.

Zasada zgrzewania czołowego rur



Rys. 1 Schemat blokowy zgrzewania czołowego

a) Przygotowanie elementów do zgrzewania

Rury polietylenowe dostarczone w zwojach lub nawinięte na bębny, po rozwinięciu charakteryzują się owalizacją przekroju poprzecznego. Z tego względu końcówki rur przeznaczonych do zgrzewania powinny być doprowadzone do kształtu kołowego. Należy pamiętać o takim usytuowaniu rur w uchwytach, aby ich końcówki przed zlikwidowaniem owalizacji przylegały do siebie odpowiednimi osiami elipsy.

Końcówki elementów przeznaczonych do zgrzewania czołowego nie mogą być zanieczyszczone lub uszkodzone mechanicznie. Powinny być umocowane w zgrzewarce

współosiowo, z zapewnieniem możliwości wzdłużnego przemieszczania jednego z elementów.

Bezpośrednio przed zgrzewaniem końcówki elementów powinny być obcięte lub zeskrwane w celu usunięcia warstwy utlenionej. Po przygotowaniu do zgrzewania wielkość szczeliny pomiędzy łączonymi elementami, po ich dociśnięciu do siebie, nie powinna przekraczać:

0,3 mm dla	$D \leq 225 \text{ mm}$
0,5 mm dla	$225 \text{ mm} < D \leq 400 \text{ mm}$
1,0 mm dla	$D > 400 \text{ mm}$

Przesunięcie powierzchni zewnętrznych łączonych elementów nie powinno przekraczać 0,1 grubości ścianki.

W celu zapobieżenia nadmiernemu chłodzeniu zgrzewanych elementów przeciwległa końcówka rurociągu, do którego zgrzewana jest rura lub kształtka, powinna być zamknięta.

b) Sprzęt do zgrzewania czołowego

Przykładowo, zestaw do zgrzewania czołowego obejmuje:

- urządzenie mocujące,
- układ hydrauliczny lub pneumatyczny docisku łączonych elementów, umożliwiający pomiar ciśnienia docisku,
- urządzenia do skrawania warstwy utlenionej z końcówek elementów,
- płytę grzewczą z regulatorem temperatury,
- pojemnik ochronny na płytę grzewczą,
- piłę lub nóż do cięcia rur,
- generator prądu,
- termometr kontaktowy do kontroli temperatury płyty grzewczej,
- podpory rolkowe do rur,
- namiot ochronny.

Do zgrzewania czołowego rurociągów polietylenowych może być stosowany tylko sprzęt posiadający aktualne dopuszczenie do stosowania przy budowie sieci i poddawany okresowej kalibracji. Płyty grzewcze stosowane w urządzeniach do zgrzewania czołowego muszą być zasilane elektrycznie.

Urządzenie do zgrzewania powinno zapewniać utrzymanie wymaganego ciśnienia docisku na powierzchni łączonych elementów na każdym etapie cyklu zgrzewania, zgodnie z instrukcją technologiczną ($0,15 \text{ N/mm}^2$). Po nagraniu końcówek łączonych elementów, konstrukcja urządzenia powinna umożliwiać usunięcie płyty grzewczej i połączenie elementów w czasie równym $(3 + 0,01 D)$ [s], nie dłuższym jednak niż 8 s, dla średnic nominalnych $< 255 \text{ mm}$, oraz 10 s dla elementów o średnicach $> 250 \text{ mm}$, bez uszkodzenia ogrzanych powierzchni.

Urządzenia do automatycznego łączenia elementów z polietylenu metodą zgrzewania czołowego powinny zapewniać kontrolę i rejestrację parametrów zgrzewania dla każdego połączenia, takich jak:

- czas poszczególnych etapów cyklu zgrzewania,
- ciśnienie na powierzchni łączonych elementów,
- temperatura płyty grzewczej,
- temperatura otoczenia,

c) Kontrola jakości połączeń

Wszystkie połączenia zgrzewane powinny być kontrolowane i oceniane w oparciu o podane kryteria (rys. 2) lub normę DVS. Do pomiaru należy wykorzystywać przyrządy o dokładności wskazań 0,05 mm.

Zagłębienie (A) pomiędzy wałeczkami wypływkii powinno się znajdować powyżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów (V) i nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki (e), szerokość wypływkii (B) powinna być zawarta w przedziale (0,68 - Ig) [mm], minimalna i maksymalna szerokość wypływkii powinna odpowiadać następującym wartościom:

$$B_{\min} \geq 0,9 B_{\text{sr}}$$

$$B_{\max} \leq 1,1 B_{\text{sr}}$$

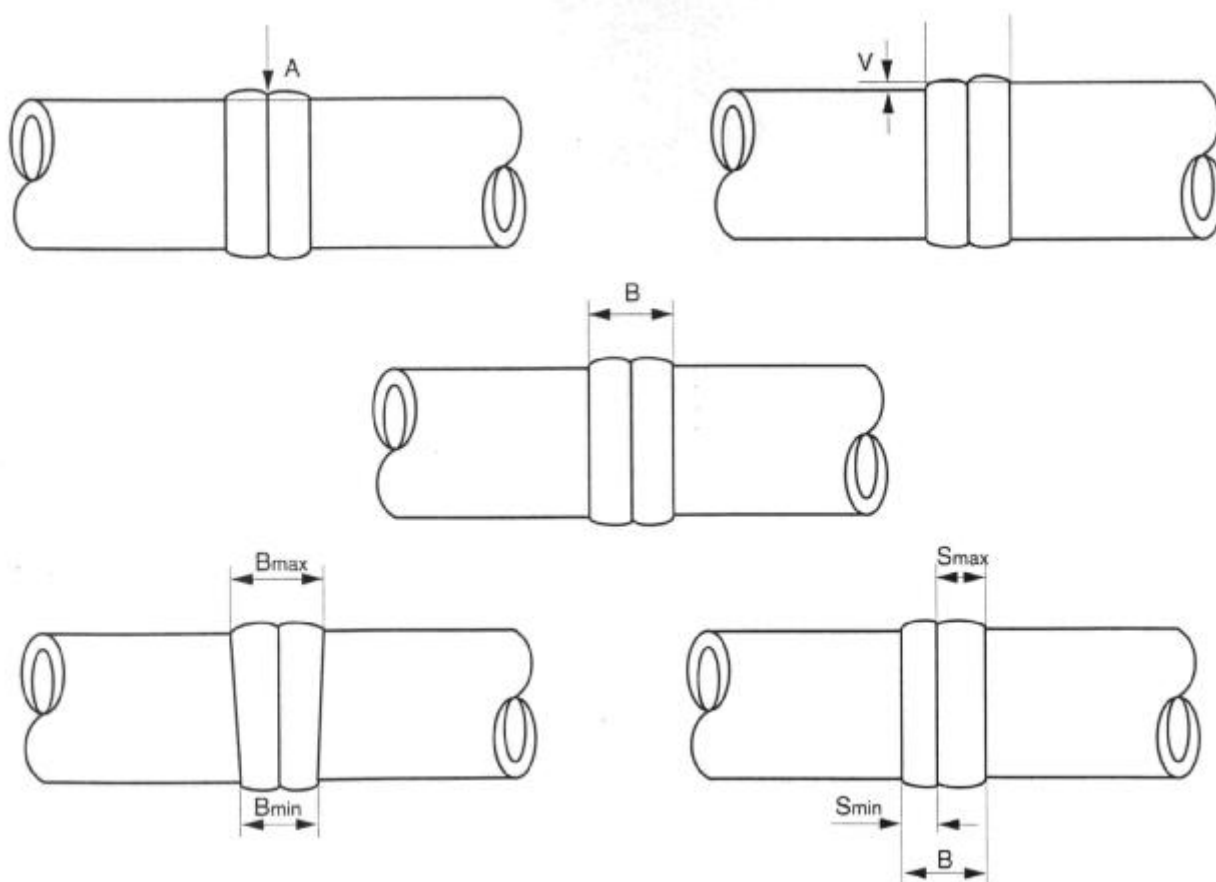
różnica szerokości wałeczków wypływkii $S = S_{\max} - S_{\min}$ nie powinna przekraczać:

0,1 B przy zgrzewaniu rury z rurą,

0,2 B przy zgrzewaniu rury z kształtką,

0,2 B przy zgrzewaniu kształtkii z kształtką.

W przypadku gdy połączenie zgrzewane nie odpowiada któremukolwiek z kryteriów oceny, należy je wyciąć i wykonać nowy zgrzew.



5.2.2.2. Ogólne zasady wykonawstwa kanalizacji podciśnieniowej.

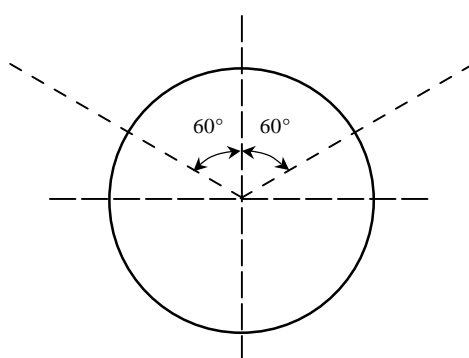
Przewody podciśnieniowe bezwzględnie muszą być układane ze spadkiem w kierunku zbiornika podciśnieniowego.

O ile spadek przewodów jest mniejszy od 0,7 %, przewody nie mogą w pionie wykazywać odchylenia większego niż + 12 mm od zaprojektowanego profilu.

Jakiegokolwiek odchylenia nie mogą powodować cofania się ścieków.

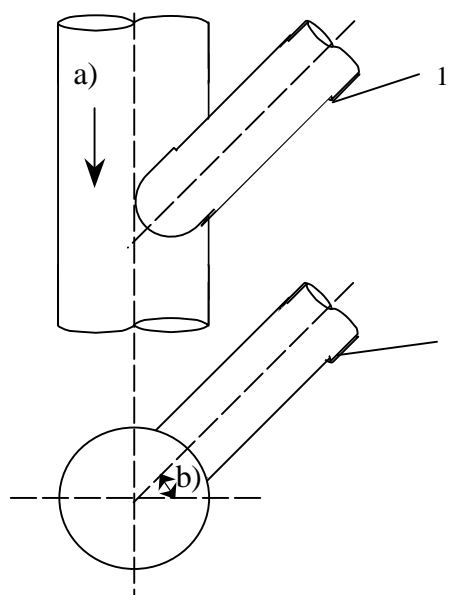
Propozycje zmiany projektowanego profilu przewodów powinny być wcześniej sprawdzone tak, aby istniała pewność, że system będzie mógł nadal funkcjonować zgodnie z założonymi parametrami.

Przykanaliki podciśnieniowe przy studziencie muszą być ułożone ze spadkiem od zaworu. Włączenie przykanalików podciśnieniowych do kolektorów podciśnieniowych winno być wykonywane pod kątem $\pm 60^\circ$ w stosunku do osi pionowej.



Rys. 1 Podłączenie przykanalików podciśnieniowych

Wszystkie przewody boczne powinny być włączone do przewodu głównego pod kątem ostrym powyżej osi poziomej, co sprawia, że przepływ ścieków z przewodu bocznego w przewodzie głównym odbywa się przeważnie w kierunku stacji podciśnieniowej a tym samym zabezpiecza przed cofaniem się ścieków.

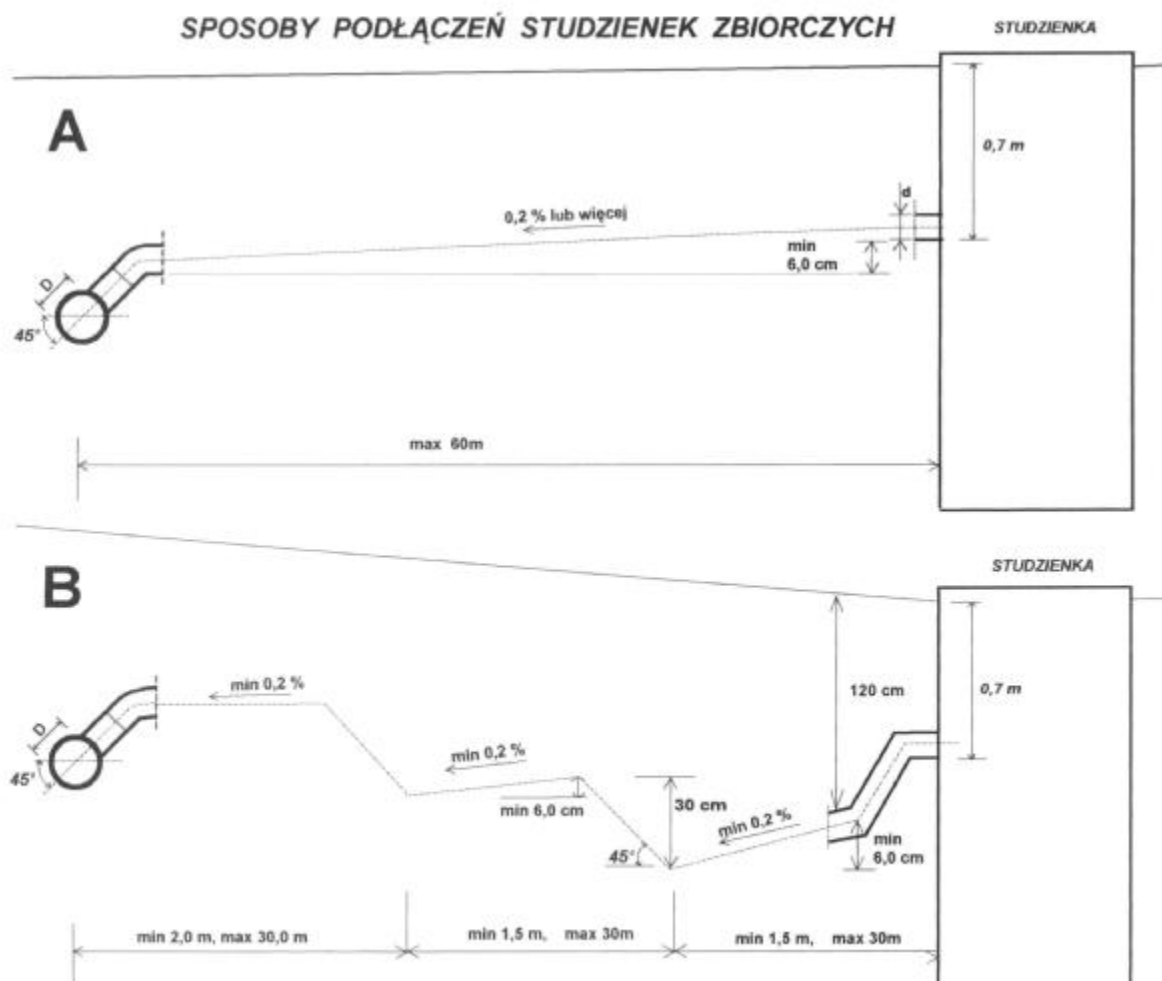
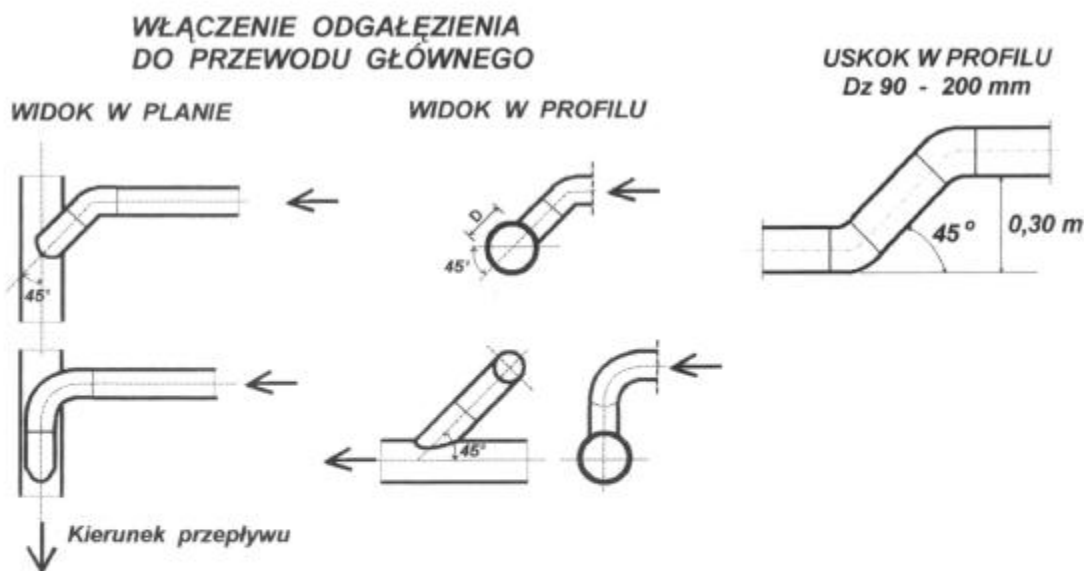


Rys. 2: Odgałęzienie

1-przewód boczny a) kierunek przepływu b) kąt w stosunku do osi pionowej.

Na przewodach podciśnieniowych występują kształtki wznoszące, tzw. uskoki (wykonane wg poniższego rysunku). Odległości pomiędzy sąsiednimi uskokami nie powinny być nie mniejsze niż 6m.

Odległości pomiędzy odgałęzzeniami a uskokami powinny wynosić co najmniej 2 m.



5.2.2.3. Uzbrojenie rurociągów.

5.2.2.3.1. Zasuwy odcinające.

Zasuwy odcinające zlokalizowane są na kolektorach podciśnieniowych w miejscach wskazanych w projekcie technicznym.

Stosować należy zasuwę miękkouszczelniającą klinową z gładkim i pełnym przelotem dopuszczone do pracy w środowisku ściekowym.

Zasuwa na sieci (tzw. sekcyjne) winna być wyposażona w obudowę teleskopową z wprowadzeniem do skrzynek żeliwnych ulicznych.

5.2.2.4. Studzienki zaworowe.

W kanalizacji podciśnieniowej należy stosować studzienki betonowe prefabrykowane wykonane wg normy PN-92/B-10729 „Studzienki kanalizacyjne” i wg poniższego rysunku.

Studzienka powinna być wytrzymała tak, aby przenosić obciążenia od sił zewnętrznych oraz od ciśnienia wewnętrznego. Studzienka powinna być szczelna. Właz powinien być tak skonstruowany i zainstalowany, aby nie przedostawała się woda powierzchniowa.

Studzienkę zbiorczą wykonać należy zgodnie z opisem j.n.:

a) Konstrukcja

Studzienka zbiorczo-zaworowa (studzienka zaworowa) wykonana jest w konstrukcji prefabrykowanej żelbetowej o wymiarach w planie 1,0 x 1,0m i głębokości 2,05m, 2,55m.

Grubość ścianek bocznych wynosi 10cm, dna 50cm (z niszą na ścieki 40 x 40 x 40cm) i płyty wierzchniej grubości 14cm (z włazem żeliwnym typu lekkiego).

W ścianach bocznych pozostawić należy otwory na szczelne przejścia przewodów oraz stopnie żeliwne (typ krakowski) wg rysunku. Wewnętrzna powierzchnia studzienki powinna być gładka.

Studzienka powinna odpowiadać normie PN-92 B-10729.

b) Beton

Studzienkę należy wykonać z betonu B30 F75 W4 PN-88 B-06250, czyli z betonu zwykłego klasy B30, mrozoodporności F75, stopnia wodoszczelności W4 zgodnie z normą PN-88 B-06250 „Beton zwykły”.

Do betonu stosować domieszkę uszczelniającą „Hydrobet” w ilości 1,5% do ciężaru cementu lub CC92 firmy „Ceresit” zgodnie z instrukcją firmową (www.ceresit.pl). Domieszki uszczelniające winny odpowiadać normie PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu”.

Badania betonu na ściskanie, stopień mrozoodporności i stopień wodoszczelności przeprowadzić według PN-88 B-06250 pkt 6.

c) Zbrojenie

Studzienkę zbroić prętami $\varnothing 8$ co 15cm ze stali okrągłej A0 St0S, według rysunku konstrukcyjnego. Otulenie prętów 3 cm.

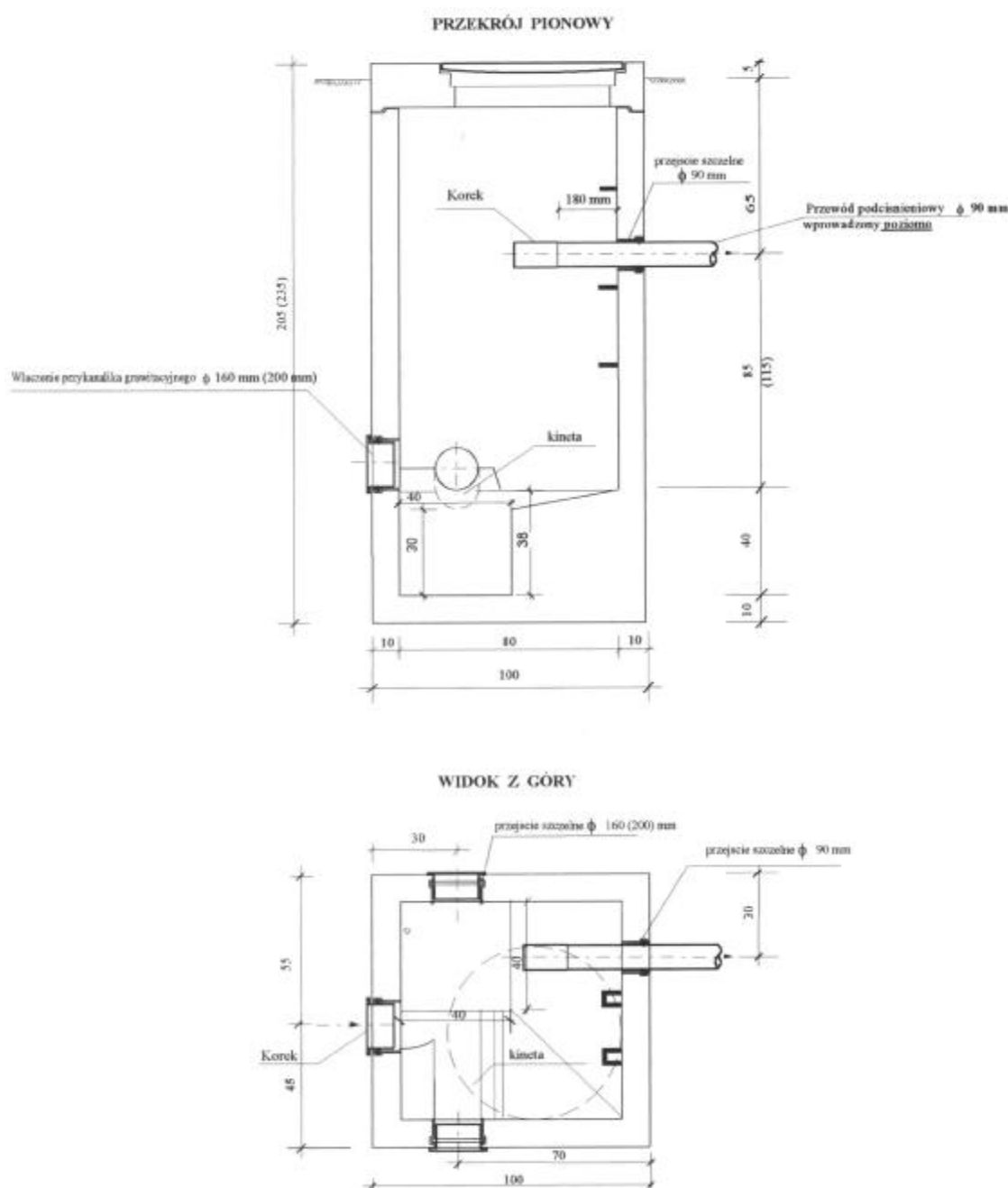
d) Próba szczelności studzienki

Szczelność studzienki należy badać metodą W (z użyciem wody) według rozdziału 13 normy PN-EN1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

e) Izolacje wodoszczelne studzienki

Ściany zewnętrzne studzienki powlec dwukrotnie Bitizolem R. Wszystkie wejścia i wyjścia przewodów wykonać jako wodoszczelne. Niewykorzystane otwory w ściankach studzienki szczelnie zadeklować.

W wypadku konstrukcji dwuczęściowej studzienki, miejsce złączenia ścianek betonowych studzienki wykonać na zaprawie cementowej z dodatkiem „płynnej domieszki do wykonania wodoszczelnych zapraw i betonów CC93” firmy Ceresit lub równoważnej.



1. Lokalizacja studzienek zbiorczych powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Ponadto powinny być spełnione następujące warunki:

- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki,
- studzienka nie powinna znajdować się pod krawężnikiem,
- studzienka na kanale dla ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych w kanalizacji rozdzielczej nie powinna znajdować się w miejscu narażonym na gromadzenie się ścieków opadowych.
- odległości zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być w miarę możliwości nie mniejsze niż 1,0 m.

2. Stateczność i wytrzymałość. Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody gruntowej. Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie. Obliczenia statyczne i projektowanie powinny być przeprowadzone odpowiednio wg PN-84/B-03264 lub PN-87/B-03002.

3. Szczelność studzienki kanalizacyjnej — wg PN-92/B-10735 p. 6.1.1 i 6.1.2.

4. Materiały. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się:

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-07 wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- cegłę kanalizacyjną wg PN-76/B-12037. przypadku ścieków agresywnych powinny być zastosowane odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje.

5. Dno studzienki powinno być wyposażone w zbiornik ścieków o wymiarach 40x40x30cm. Dno studzienki winno być wyposażone w kinety (od wlotu przykanalików domowych do zbiornika ścieków) w celu zapewnienia przepływów samooczyszczających.

6. Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową na gładko. Zewnętrzna powierzchnia ścian powinna być zarapowana i posmarowana środkami bitumicznymi. W przypadku występowania agresywnych wód gruntowych zewnętrzna powierzchnia ścian powinna być odpowiednio zabezpieczona w sposób spełniający wymagania określone w PN-92/B-10735 p. 5.1.7.

7. Przejście kanału przez ścianę studzienki powinno być na tyle elastyczne, aby dopuścić nierównomierność osiadania studzienki i kanału. Przejście powinno być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków. Przestrzeń pomiędzy powierzchnią otworu a zewnętrzną powierzchnią kanału powinna być wypełniona materiałem plastycznym.

8. Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Odległość krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany komina włazowego lub komory roboczej, mierzona w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez osie włazu i komina lub komory, powinna wynosić 10 cm.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we włazy typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02. W innych przypadkach zaleca się stosować włazy typu lekkiego wg PN-87/H-74051/01.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach, zieleńcach itp. — powinien znajdować się na wysokości co najmniej 8 cm ponad terenem.

Studzienki oznaczone numerami: SZ455, SZ456, SZ458, SZ459, SZ460 wyposażone będą we włady żeliwne z zamknięciem ryglowym.

9. Stopnie zlazowe w ścianach komory roboczej oraz komina wjazdowego powinny być zamocowane mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 30 cm i w odległości poziomej osi stopni 30 cm.

Należy stosować stopnie wg PN-64/H-74086.

Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma. Odchylenie — dopuszczalny spadek nie powinien przekraczać 2%.

10. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowaniu i eksploatacji studzienek kanalizacyjnych powinny być przestrzegane zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

5.2.2.5. Zawór podciśnieniowy.

Zawory podciśnieniowe dostarczone i zamontowane będą w kolejnych etapach budowy sieci kanalizacyjnej w gm. Nadarzyn, ale wykonanie samych studzienek zaworowych wymusza konieczność określenia parametrów zaworów, do których będą one przystosowane.

Zawór podciśnieniowy powinien być wyposażony w czujnik poziomu umieszczony w zbiorniku ścieków. Czujnik powinien być odporny na zanieczyszczenia. Rura czujnika powinna mieć średnicę wewnętrzną co najmniej DN 45 mm.

Podciśnienie powinno wspomagać utrzymywanie zaworu w położeniu zamkniętym. Przy otwartym zaworze mechanizm zaworowy nie może utrudniać przepływu. Zawór podciśnieniowy musi być w pełni otwarty w każdym cyklu ssania co najmniej przez czas niezbędny do odessania pojemności roboczej.

Zawory zainstalowane w studzienkach zbiorczych muszą sprawnie działać także w zanurzeniu pod wodą, pod warunkiem, że przewody napowietrzająco-odpowietrzające nie będą zalane.

Kształtki połączeniowe muszą umożliwiać szybką wymianę zaworu lub układu sterowania (maksymalnie 30 min).

Sterownik może otworzyć zawór podciśnieniowy jedynie wówczas, gdy istnieje podciśnienie rzędu co najmniej 15 kPa i utrzymywać zawór w stanie całkowitego otwarcia, co najmniej do momentu odessania pojemności roboczej. Jeżeli przewidziane jest zasysanie powietrza po zassaniu ścieków, sterownik powinien utrzymywać zawór przez jakiś czas nadal w stanie otwartym. Sterownik powinien mieć możliwość regulacji tak, aby można było uzyskać odpowiedni stosunek powietrza do ścieków. Sterowniki usytuowane w studzienkach zbiorczych muszą również sprawnie działać zanurzone pod wodą.

W przypadku braku podciśnienia w sieci zawór podciśnieniowy powinien automatycznie ustawiać się w położeniu zamkniętym zapobiegając przepływowi zwrotnemu z rurociągu podłączeniowego do studzienki zbiorczej.

Zastosowane zawory podciśnieniowe powinny spełniać następujące wymagania:

- średnica zaworów 90 mm
- powinny być wyposażone w liczniki pozwalające na automatycznego zliczania ilości cykli pracy,
- powinny dawać możliwość pomiaru ilości ścieków odprowadzanych z poszczególnych posesji do kanalizacji,
- powinny mieć możliwość łatwego ręcznego załączania w celach regulacyjno-serwisowych,
- powinny być wykonane z materiałów przystosowanych do pracy w warunkach „atmosfery ściekowej” oraz ich konstrukcja powinna ograniczać możliwość blokady gniazda zaworu.
- powinien zostać udokumentowany referencjami system kontroli pracy zaworów, w ramach tzw. monitoringu pracy sieci, pozwalający na zlokalizowanie zaworu pracującego wadliwie.
- powinny posiadać polską Aprobate Techniczną potwierdzającą że zawór może pracować w sieci podciśnieniowej wykonanej według Normy PN- EN 1091:2002,
- powinny mieć trzyletni okres gwarancji na niezawodne funkcjonowanie.
- powinny być w pełni zgodne z pracującym systemem kanalizacji podciśnieniowej.
- powinny być zgodne z projektem kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej

5.2.2.6. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Teren, na którym prowadzone będą roboty jest uzbrojony w: kable energetyczne, telekomunikacyjne, sieć wodociagową i gazową.

Skrzyżowania z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi będą wymagały zabezpieczenia za pomocą rur dwudzielnych z tworzyw sztucznych, np.: typu AROT, jeżeli podczas kontrolnego zlokalizowania uzbrojenia wzajemne odległości okażą się mniejsze niż podstawowe określone w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu i Handlu z 14 listopada 1995 r. (Dz.U. nr 139/95 poz. 686).

Skrzyżowania z siecią wodociagową nie wymagają specjalnych zabezpieczeń.

W miejscach skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z istniejącym gazociągiem zaprojektowano na przewodach rurę ochronną z kielichowych ciśnieniowych rur PVC typ 125 PN 1,0 MPa. Końce rury ochronnej należy wyprowadzić na odległość 2,0m od ścianki gazociągu licząc w płaszczyźnie poziomej prostopadle do osi gazociągu. Na odcinku w rurze ochronnej nie może występować łączenie rur.

Zabezpieczenia skrzyżowań projektowanych rurociągów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z projektem technicznym.

5.2.3 Próby i odbiory

Szczelność sieci kanalizacji podciśnieniowej należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN 1091:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej.

Przed przeprowadzeniem kontroli podciśnienia należy się upewnić, czy urządzenia kontrolne są sprawne i czy są właściwie zainstalowane na przewodzie podciśnieniowym, lub przykanaliku podciśnieniowym.

Dopuszczalną stratę podciśnienia należy skorygować podczas przeprowadzania próby zależnie od temperatury i ciśnienia atmosferycznego. Temperaturę w rurociągu i ciśnienie atmosferyczne należy zapisać na początku i na końcu badania oraz w odstępach godzinowych.

Wszystkie próby podciśnienia i prace czyszczące na przykanalikach i przewodach podciśnieniowych i zbiornikach podciśnieniowych muszą być zakończone przed zainstalowaniem zaworów podciśnieniowych. Nie dotyczy to sytuacji, gdy system jest oddawany odcinkami. W przypadku budowy etapami, należy sprawdzić w w/w sposób jedynie pierwszy odcinek budowy. Przy budowie każdego następnego odcinka należy jedynie wykonać próby podciśnienia kolektorów i rurociągów podłączeniowych oraz oczyścić nowe przykanaliki, zanim zostaną zamontowane zawory podciśnieniowe.

Po ułożeniu odcinka przewodu podciśnieniowego o długości maksymalnie 450 m z rurociągami podłączeniowymi należy wykonać próbę na podciśnienie o wartości $70 \text{ kPa} \pm 5 \text{ kPa}$. Podciśnienie powinno podlegać stabilizacji przez co najmniej 30 min a później podczas badania trwającego 2 h wartość jego nie może spaść poniżej 1 % zadanego podciśnienia na godzinę. W czasie próby można odłączyć stację podciśnieniową od badanego odcinka przewodu

W przypadku, gdy próba nie wypadnie pozytywnie, należy odcinek ten poprawić i badanie ponowić.

Po ułożeniu wszystkich przewodów podciśnieniowych z rurociągami podłączeniowymi należy w całym systemie włączyć ze stacją próżniową wytworzyć podciśnienie o wartości $70 \text{ kPa} \pm 5 \text{ kPa}$, które powinno podlegać stabilizacji przez co najmniej 30 min a później podczas badania trwającego 4 h wartość jego nie może spaść poniżej niż o 1% zadanego podciśnienia na godzinę.

Próbę szczelności rurociągu tłoczego z rur PE na ciśnienie wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10725 „Przewody zewnętrzne- wymagania i badania przy odbiorze”

Badanie poprawności ułożenia sieci

Badanie to przeprowadza się po uruchomieniu systemu. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN - EN 1091 „Załącznik D, Punkt D5.

Stację podciśnieniową należy wyłączyć na 2 h w czasie szczytowego przepływu określonego przez zamawiającego. Studzienkę zbiorczą w ekstremalnym punkcie sieci należy napęlić wodą. Należy zmierzyć czas, jaki upłynie od momentu uruchomienia stacji podciśnieniowej do opróżnienia studzienki zbiorczej. W przypadku, gdy czas ten przekroczy 2 h, należy uznać, że wynik testu jest negatywny.

Pozytywny wynik tego badania daje gwarancje, że sieć będzie pracować poprawnie również w warunkach ekstremalnych.

5.2.4. Monitoring zaworów podciśnieniowych

Układ kanalizacji podciśnieniowej w Dęblinie wyposażony jest w system monitoringu zaworów podciśnieniowych, co umożliwi sprawowanie ciągłego nadzoru nad pracą zaworów podciśnieniowych z budynku przepompowni. Monitoring dostarcza i uruchamia dostawca technologii. Dostarczony przez dostawcę technologii kabel monitoringu układu według wytycznych wykonawca sieci podciśnieniowej. Szczegółowe wytyczne dotyczące układania kabli monitoringu dostarczone zostaną na etapie realizacji inwestycji.

Kable monitoringu układać należy pod przykanalikami i kolektorami podciśnieniowymi zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku. Poszczególnym przewodom monitoringu odpowiadają różne kolory na schemacie.

Przy pompowni przewody monitoringu ułożyć w przepuście kablowym.

Studzienki na poszczególnych ciągach podłączane są szeregowo.

Wprowadzany do studzienki kabel może być pozostawiony jako pętla, bądź jako oddzielne końcówki o długości 1m każda. W drugim przypadku obie końcówki zabezpieczyć należy przed wilgocią.

W przypadku układania kolektora głównego z pominięciem połączeń do studzienek, należy pozostawić pod odgałęzieniem kabel o takiej długości, aby po wprowadzeniu kabla do studzienki pozostawał zapas 1m na każdym odcinku kabla. Kabel pozostawiony w wykopie należy umieścić pod odgałęzieniem i przykryć (np. deskami) w celu jego zabezpieczenia przed uszkodzeniem w trakcie odkopywania.

W miejscach przyszłego włączenia odgałęzień pozostawić należy pętlę o długości 1,0m. Ucięte końcówki kabla zawsze należy zabezpieczyć przed zamknięciem.

6.0 Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót (m.in. „Warunkami technicznymi i odbioru robót budowlano – montażowych) oraz dokumentacji technicznej.

Podczas wykonywania robót obowiązują niżej wymienione sprawdzenia, badania, odbiory mające na celu zapewnienie wysokiej jakości robot.

- tyczenie trasy rurociągu
- odbiór techniczny dna wykopu
- szerokość wykopu
- rzędne dna wykopu
- szalowanie wykopu
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
- rodzaj podłoża pod rurociąg
- sprawdzenie wymaganych aprobat, atestów, dopuszczeń materiałów, które zostaną wbudowane
- składowanie rur i kształtek
- badanie zagęszczania zasyпки rurociągu
- zbadanie szczelności rurociągu
- zbadanie poprawności ułożenia sieci

Z powyższych czynności należy sporządzić protokoły z udziałem inspektora nadzoru i osób upoważnionych przez Inwestora oraz potwierdzić ich wykonanie wpisem do dziennika budowy.

7.0 Obmiar robót

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie

wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Jednostką obmiarową jest mb rurociągu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone wg innych jednostek

- wykopy mechaniczne i ręczne – m³
- zagęszczanie gruntu - m³
- zasypanie wykopów - m³
- umocnienie wykopów szalunkami – m²
- ubijanie mechaniczne gruntu - m³
- podsypka pod rurociąg – m²
- uzbrojenie rurociągu – szt.

8.0 Odbiór robót

Odbiór robót będzie następować po zgłoszeniu Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę gotowości odbioru.

Przedmiotem odbioru będzie przedmiot zamówienia. Zamawiający wyznaczy termin i rozpoczęcie odbioru przedmiotu umowy w ciągu 21 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, dokonanego na piśmie przez Wykonawcę.

Z czynności odbioru spisany będzie protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad i usterek.

Odbiór polegać będzie na sprawdzeniu kompletności dokumentów z prób i pomiarów wymaganych przez obowiązujące przepisy i normy oraz sprawdzeniu każdej wykonanej roboty.

Przy odbiorze Wykonawca przedstawi kompletną inwentaryzację geodezyjną ułożenia przewodów podciśnieniowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na inwentaryzację wysokościową w płaszczyźnie pionowej dla wszystkich charakterystycznych punktów profilu rurociągów, tj. uskoki, trójniki.

9.0 Podstawy płatności

Warunki płatności zostaną określone w umowie zawartej pomiędzy inwestorem a wykonawcą na realizację przedmiotowych robót zarówno w kwestii etapowania fakturowania wg przedstawionego harmonogramu robót.

Podstawą do zapłaty jest wykonanie robót ujętych w kosztorysie ofertowym.

10.0 Przepisy związane

10.1. Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 106/00, Nr109/00, Nr120/00, Nr 100/01, Nr 110/01, Nr 154/01, Nr 80/03)

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 4010)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120/03 poz. 1133)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. W sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)

10.2. Normy

- | | |
|--|--|
| 1. PN-EN 1091:2002 | Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej |
| 2. PN-B-10736:99 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 3. PN-B-10735:92 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 4. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. |
| 5. PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 6. PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 7. ZAT/97-01-001 | Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach, |
| 8. PN-B-10729:99 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydanie PKTSGGiK Warszawa np. z 1996 roku. | |
| 10. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – wyd. COBRTI INSTAL 2003r. | |