

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM ZADANIA PN:  
„BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITRANEJ WRAZ  
PRZEPOMPOWNIA I PRZYŁĄCZAMI W MIEJSCOWOŚCI PERZÓW  
DZ. NR 253; 441/1; 250 ; 278; 249; 252/2; 264; 262/1.**

**Inwestor: Gmina Perzów  
Perzów 78  
63-642 Perzów**

**Adres inwestycji : 63-642 Perzów dz. nr 253; 441/1; 250 ; 278; 249; 252/2; 264; 262/1.**

**KOD CPV**

|               |                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|
| 45.23.24.10-9 | Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej                           |
| 45.11.12.00-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne |
| 45.23.31.42-6 | Roboty w zakresie budowy dróg                                     |

**Opracował: mgr inż. Piotr Witczak**

**Data opracowania : 05.01. 2017r**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **Budowa drogi wraz budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią i przyłączami**

#### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej o średnicach:

- 200 x 5,9 mm PVC-U o długości  $L = 337,10$  m ,
- 160 x 4,7 mm PVC-U o długości  $L = 28,90$  m
- przewód tłoczny PEHD 63 x 3,8 mm , długość  $L = 254,79$  m

Projektowa kanalizacja deszczowa ma projektowane studnie betonowe o średnicach Dn 425 mm

#### **2. Opis istniejącego zagospodarowania i uzbrojenia terenu**

Teren, na którym będzie realizowana przebudowa jest terenem uzbrojonym w następujące elementy infrastruktury technicznej:

- sieć wodociągowa,
- sieć elektroenergetyczna.

W miejscu skrzyżowań z istniejącymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, gdzie występują kolizje, przewidziano zastosowanie rur ochronnych. Szczegółowo przedstawiono to na planie sytuacyjno – wysokościowym oraz na profilu podłużnym.

#### **3. Opis projektowanego rozwiązania**

##### **3.1. Trasa projektowanego kanału.**

Projektowana trasa układanego kanału wzdłuż drogi gminnej i drogi powiatowej o średnicy kanału 200 x 5,9 mm PVC i przewód tłoczny o średnicy 63 x 3,8 mm . Ponadto przewód tłoczny przebiega pod rowem metoda przecisku.

##### **3.2. Charakterystyka przedsięwzięcia**

Projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej z rur o średnicy:

- 200 x 5,9 mm , a przykanaliki o średnicy 160 x 4,7 mm PVC
- z wewnętrzną ścianką gładką i profilowaną ścianką zewnętrzną, o sztywności obwodowej  $SN = 8 \text{ kN/m}^2$  , łączonych na uszczelki.

##### **3.2.1. Przepompownia .**

**Dane techniczne pompowni EPS**

|    |    |                            |
|----|----|----------------------------|
| 1. | PS | PS/1000x3,37/1PB-50/GRP16D |
|----|----|----------------------------|

#### POMPY

| Nazwa pompowni | Q[l/s] | H[m] | Ilość pomp | Praca pomp  | Producent pomp | Typ pompy | Sposób montażu    |
|----------------|--------|------|------------|-------------|----------------|-----------|-------------------|
| PS             | 1,8    | 6,3  | 1          | Jedna pompa | HOMA           | GRP16D    | Stopa sprzęgająca |

#### STEROWANIE

| Lp. | Nazwa pompowni | Ilość pomp | In[A] | P1[kW] | P2[kW] | U[V] | Typ sterowania |
|-----|----------------|------------|-------|--------|--------|------|----------------|
| 1.  | PS             | 1          | 2.50  | 1.30   | 0.9    | 400  | Standard       |

#### Opis szafy

##### 1. OPIS OGÓLNY

Podstawowym zadaniem rozdzielniczy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- czasowe załączanie pompy w przypadku małego napływu cieczy,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 sygnalizatorów pływakowych,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizator optyczno-akustyczny stanów awaryjnych z możliwością odłączenia sygnału akustycznego.
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pompy-realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtykę 400VAC 5P.

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pompy,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

##### 2. Obudowa szafy sterowniczej

Na rozdzielnicze dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

#### Wypożyczenie szaf sterowniczych

- sterownik mikroprocesorowy PLC Jazz z wyświetlaczem
- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- sonda hydrostatyczna
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt.,
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5kW softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli i zaniku faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik Sieć-0-Agregat
- wyłącznik silnikowy
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gn. 230VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

#### UWAGA:

Oferta nie uwzględnia kosztów:

- zaprojektowania oraz wykonania złącz kablowych;
- zaprojektowania oraz doprowadzenia zasilania do rozdzielnic;
- zaprojektowania oraz wykonania uziomów pompowni;
- zaprojektowania oraz wykonania zabudowy (np. cegłą klinkierową, itp.) rozdzielnic zasilająco-sterujących przepompowni;
- dostawy latarni oraz jej montażu i podłączenia;
- dostawy agregatu prądotwórczego wraz z układem SZR oraz jego montażu i podłączenia;
- prac ziemnych związanych z ułożeniem kabli i przewodów zasilających, sterowniczych, komunikacyjnych oraz uziemienia

#### KORPUS

| Lp. | Nazwa pompowni | Opis korpusu   | Ilość studni | Śr. korpusu | Wys. korpusu | Śr. orurowania | Śr. zaworu | Śr. zasuw | Właz                         |
|-----|----------------|----------------|--------------|-------------|--------------|----------------|------------|-----------|------------------------------|
| 1.  | PS             | Betonowy 300KN | 1            | 1000        | 3.37         | 50             | 50         | 50        | Właz żeliwny<br>ø600<br>D400 |

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego. Zbiorniki będą się składać z elementów:

Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana



będzie ze stopą przeciwwyporową). Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej. Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelkach międzykręgowych (dla średnic wew.  $\varnothing 1000$ ,  $\varnothing 1200$ ,  $\varnothing 1500$ ) lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew.  $\varnothing 2000$ ,  $\varnothing 2500$ ,  $\varnothing 3000$ ). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym. Płyty przykrywającej z otworem na właz. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:

Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).

Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

#### WYPOSAŻENIE

| Lp. | Nazwa pompowni | Wyposażenie                                                                                                                                      | Materiał                                                                                       |
|-----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PS             | Właz EU 600 D400 ŻELIWO SFEROIDALNE<br>Antyodorowy kominiek rurowy KF 110/3/KO/C<br>Drabina do dna CE szer. 300mm stal 1.4307<br>Poręcz wysuwana | szt. 1<br>stal 1.4301 (304), szt. 1<br>stal 1.4307 (304L), szt. 1<br>stal 1.4301 (304), szt. 1 |

#### ORUROWANIE

| Lp. | Nazwa pompowni | Śr. r. tłocznego | Śr. króćca pompy | Śr. na wy. | Materiał kołnierzy | Typ uszczelnienia r. tłocznego |
|-----|----------------|------------------|------------------|------------|--------------------|--------------------------------|
| 1.  | PS             | 50               | 50               | 50         | stal 1.4301 (304)  | konfix                         |

Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali w gat. jak powyżej, zakończone kołnierzem normowym.

#### ARMATURA

| Nazwa pompowni | Typ armatury               | DN | Ilość | Uwagi |
|----------------|----------------------------|----|-------|-------|
| PS             | Zawór zwrotny kulowy       | 50 | 1     |       |
|                | Zasuwa miękkouszczelniona  | 50 | 1     | kółko |
|                | Zawór hydrantowy ZH-52 ALU |    | 1     |       |

#### UWAGA

Zawór zwrotny kulowy:

- Wykonanie wg normy: EN 1074-3,
- Dla DN 32-40 połączenia gwintowane wg normy PN-EN ISO 228-1 ciśnienie PN10,

- Dla DN >40 połączenia kołnierzone i owiercone wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- Długość zabudowy krótka wg normy PN-EN 558, ser. 48
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego GJS 400
- Kula wykonana z aluminium nawulkanizowana gumą NBR (dla średnic DN 50-150), ze stali nierdzewnej (dla średnic DN200-300) lub z żeliwa sferoidalnego (dla DN 350-400). Twardość gumy jest zoptymalizowana, by zapobiec utknieniu kuli w siedzisku
- Samoczyszczący i pełno przelotowy, kula obraca się podczas pracy co eliminuje ryzyko osadzenia zanieczyszczeń na kuli
- Gładki przelot eliminuje ryzyko gromadzenia osadów na dnie
- Pokrywa klapy z funkcją uchylania dla ułatwienia konserwacji zaworu
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 200 mikronów
- Kolor pokrycia – niebieski – RAL 5005
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej

Zasuwa miękouszczelniana:

- Wykonanie wg. normy: EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2
- Połączenia kołnierzone i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10
- Długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, ser. 14
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GJS 500
- Klin pokryty EPDM
- Uszczelnienie klina – NBR
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów
- Kolor pokrycia – niebieski – RAL 5017
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

### **3.2.2. Przewiert pod ciekim wodnym (rów melioracyjny dz. nr 250).**

Przekroczenie cieklu wodnego (dz. nr 250) będzie wykonane metodą przewiertu sterowanego. Przewiert wykonany będzie rurą stalową o średnicy Dn150 mm na długości około 5,25m. Rura osłonowa AROTA SRS 110/95. Przebieg projektowany siecią kanalizacyjną pod ciekim należy wykonać metodą kierunkowego przewiertu poziomego sterowanego z poziomu terenu. Sieć kanalizacyjna na odcinku przewiertu wykonać z rur Arota SRS 110/95 umieszczonej w rurze przewiertowej stalowej Dn150mm. Metoda ta polega na tym, że za pomocą wiertła wykonuje się otwór, odpowiednio poszerza jego średnicę w celu wprowadzenia stosownej rury osłonowej.

### **4.3. WARUNKI MONTAŻU RUROCIAGÓW I STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH.**

Dno wykopu jest wyrównane, a kamienie i inne twarde elementy usunięte z wykopu. W przypadku, gdy dno wykopu jest sztywne (np. grunty gliniaste), z niezagęszczonego piasku wysypywana jest podsypka grubości ok. 20 cm (gdy grunt rodzimy jest piaszczysty, to stosowanie podsypki nie jest potrzebne). Na tak przygotowanym dnie wykopu układana jest rura i przestrzeń po obu jej bokach wypełniana jest, jeżeli się do tego celu nadaje, gruntem rodzimym lub dowiezionym na plac budowy piaskiem. Obsypka wysypywana jest warstwowo do wysokości wierzchołka rury z jednoczesnym zagęszczeniem wysypywanego piasku tak, aby rura miała dobre podparcie. Następnie piasek po obu stronach rury jest zagęszczany mechanicznie do wartości 98 - 100 % standardowej wartości Proctora. Następna warstwa grubości ok. 30 cm jest wysypywana nad rurę i zagęszczana podobnie. Procedura ta jest powtarzana aż do całkowitego wypełnienia wykopu lub do momentu uzyskania warstwy o całkowitej grubości min. 90 cm powyżej wierzchu rury. Pozostałe wypełnienie wykopu jest

wówczas zagęszczane przy wykorzystaniu koparki (lub przez przejazd innego ciężkiego sprzętu budowlanego).

**Uwaga!**

Typ zastosowanego montażu powinien uwzględniać także lokalizację rurociągu. Jeżeli rurociąg układany jest w drodze, to ze względu na wymagany stopień zagęszczenia gruntu pod drogą należy zastosować montaż staranny. Kiedy rurociąg układany jest w terenach zielonych, gdzie nie ma ciężkiego ruchu kołowego i ostateczne ukształtowanie terenu jest bez znaczenia - dopuszczalne jest zastosowanie montażu niedbałego.

**4.3.1 Montaż kanałów z rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych**

Budowę kanału można rozpocząć po odpowiednim przygotowaniu podłoża, zgodnie z zasadami podanymi powyżej.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy je dokładnie sprawdzić czy nie mają pęknięć lub innych uszkodzeń.

Montaż złączy rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Przed zasypaniem wykonanego odcinka kanału należy przeprowadzić próbę szczelności kanału zgodnie z PN-92/B-10735.

**4.3.2. Próba szczelności.**

Próbę szczelności wykonać zgodnie z ``Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, tom 2 - Instalacje sanitarne i Przemysłowe``.

**4.4. Roboty ziemne.**

Projektuje się ułożenie kanału w wykopach o ścianach pionowych, umocnionych.

Roboty ziemne związane z budową sieci kanalizacyjnej powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736/1999 oraz w okresach suchych.

Wykopy można przeprowadzać za pomocą sprzętu mechanicznego. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, roboty ziemne należy wykonać ręcznie, a odkryte przewody oznakować i zabezpieczyć.

Wykopy pod sieć kanalizacyjną i przyłącza wykonać zgodnie z trasą wyznaczoną na planie sytuacyjnym i wyznaczoną w terenie przez uprawnionego geodetę. Minimalna szerokość wykopu umocnionego pod przewody kanalizacyjne powinna być co najmniej o 35 cm z każdej strony większa niż zewnętrzna średnica rury ( $B = D_z + 70 \text{ cm}$ ). Przewody układać w wykopie na wypoziomowanej warstwie wyrównawczej piaskowej, wzmocnionej przez wykonanie ławy piaskowej o grubości 0,1 - 0,15 m, nie zagęszczonej, z wyprofilowanym łóżyskiem nośnym pod rurą, aby zapewnić odpowiednie podparcie.

Po ułożeniu przewodów należy wykonać obsypkę z piasku średnioziarnistego do wysokości górnego sklepienia rury. Obsypkę wykonać warstwami o grubości 15-20 cm starannie zagęszczając lekkim sprzętem tak, aby nie doszło do przemieszczenia rury. Stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić min. 95% wg Proctora.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem średnioziarnistym ponad wierzch rury (warstwa ochronna), warstwami o grubości 20-30 cm z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Stopień zagęszczenia zasypki powinien wynosić min. 95% wg Proctora.

**4.4.1. Obudowa wykopów**

Do obudowy wykopów należy przyjąć szalunki z płyt wykopowych produkcji PP-U „WYKOPY-SERWIS” lub innych o podobnych wymiarach.

W miejscach kolizji projektowanego kanału z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, wykopy należy wykonywać ręcznie i zabezpieczyć stalowymi wypraskami rozpartymi

balami drewnianymi. Zastosowane zabezpieczenia ścian powinny umożliwiać podnoszenie obudowy z jednoczesnym zagęszczeniem warstw obsypki i zasypki.

#### **4.4.2. Kolizje kanału z istniejącym uzbrojeniem.**

Odsłonięte przewody istniejącego uzbrojenia podziemnego winny być zabezpieczone w czasie prowadzenia robót, zgodnie ze sposobami podanymi w części rysunkowej oraz wymogami użytkowników poszczególnego uzbrojenia.

Zgodnie z warunkami, określonymi przez właścicieli uzbrojenia terenu w uzyskanych uzgodnieniach, przewiduje się wykonanie zabezpieczeń istniejących kabli, sieci wodociągowej oraz sieci sanitarnej zgodnie z normami branżowymi.

### **5. MATERIAŁY**

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 2.0.

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie typu urządzenia ma na celu doprowadzenie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich parametry techniczne.

#### **8.1. Materiały do wykonania sieci kanalizacji .**

- rury kielichowe klasy S (o zwiększonej wytrzymałości 8kg/cm<sup>2</sup>) z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC, wg PN-1401-1:1999 i ISO 4435, łączone na uszczelki gumowe  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL i IBDiM  
deklaracja zgodności
- kształtki kanalizacyjne z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 3633  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL  
deklaracja zgodności
- studzienka rewizyjna z tworzywa sztucznego PE dz 400  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego wg PN-93/H-74124  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL  
deklaracja zgodności
- piasek na posypkę i zasyp rur, studzienek, wg PN-87/B-01100
- wpust uliczny deszczowy D400 do rury karbowanej (405) 315mm z osadnikiem, aprobata techniczna COBRTI INSTAL  
deklaracja zgodności
- studzienki włazowe żelbetowe typu BS-1000/I z włazem klasy D400  
aprobata techniczna COBRTI INSTAL

#### **8.2. Składowanie materiałów.**

##### **8.2.1. Studzienki z PE i włazowe.**

Jako zasadę należy przyjąć, że każdy element studzienki powinien być składowany oddzielnie. Składowanie elementów studzienki może się odbywać na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, wolnym od kamieni i ostrych przedmiotów. Jeżeli muszą być

przechowywane oddzielnie, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych z dala od substancji które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany. Uszczelki i smar poślizgowy wg opisu podanego wyżej.

Elementów studzienek NIE WOLNO rzucać i wlec.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

## 8.2.2 Rury i kształtki z PVC

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzywa winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w wiązkach).

Powierzchnia składowana musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2m wysokości, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy należy układać naprzemiennie). Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego przez zadaszenie.

Rur PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego, nie oznaczają zmiany właściwości wytrzymałości lub odpornościowych. Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

## 9. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt.3.0.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować dobrym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

- koparką gąsienicową 0,4m<sup>3</sup>
  - spycharką gąsienicową 74 kW
  - żurawiem samochodowym 5 do 6 t.
  - deskowaniami systemowymi do wykonania szalunków
  - wibratorem powierzchniowym do zagęszczania podsypki piaskowej lub piaskowo – żwirowej
- Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót i projektu organizacji placu budowy.

## 10. TRANSPORT

Warunki stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 4.0.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t oraz samochodem skrzyniowym 5 t do 10 t.

Transport elementów wielkogabarytowych powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. W czasie transportu sprzętu i akcesorii należy je zabezpieczyć w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub zmianę właściwości technicznych. Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.



## **11. WYKONANIE ROBÓT**

### **11.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich roboty będą wykonywane.

### **11.2. Rozpoczęcie robót.**

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych
- elementy budowlane – konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

### **11.3. Roboty przygotowawcze**

Projektowana oś przyłącza i odwodnienia ulicy powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzn. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

### **11.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod przewody należy wykonać o ścianach pionowych szalowanych z zastosowaniem rozpór zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz

PN-68/B-06050. Wykop pod przewody należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzanie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciąganie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na okład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu, w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zabezpieczający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm$  3cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm$  5cm, dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm$  5cm.

#### **11.4.1. Odspojenie i transport urobku.**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **11.4.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

Wymagania przy wykonaniu obudowy pionowych ścian wykopów zostały ujęte w polskiej normie PN-90/M-47850. Wykonawca robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Rozwiązanie to powinno zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane przewody kanalizacji deszczowej oraz zabezpieczyć pracę ludzi na dnie wykopu.

Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15cm nad przyległy teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury zagęszczonego (obniży się poziom zagęszczenia gruntu).

Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

#### **11.4.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy sieci.**

Przy budowie kanalizacji z zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa
- drenażu poziomego
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej

Dla kanałów budowlanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych na dnie wykopu, co ca 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14m.

Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach co 1,5m naprzemiennie.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakresy robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### 11.4.4. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły) makroporowatych i kamienistych
- podłoże żwirowo – piaskowe
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających)
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10m dla sieci kanalizacji deszczowej, a dla studzienek co najmniej 0,20m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów 10cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$ cm.

Badania pod podłoża umocnionego zgodnie z PN-EN 1610.

#### 11.4.5. Zasyпка i zagęszczanie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia położonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m dla rur.

Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II po próbie szczelność złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syPKi, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie ulegał zniszczeniu.

ZasyPKę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.



Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonej w Specyfikacji Technicznej i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

### **11.5. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999.

W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu z zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym projekcie organizacji robót.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m.

Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu – patrz pkt. 5.4.2

-zatem stosowane rozwiązania muszą zapewnić bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji przewodów deszczowych

### **11.6. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. i 5.4. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacji deszczowej.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **11.6.1. Ogólne warunki układania kanałów.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z pkt. 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami PN-EN-1610. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodny z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej albo dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  długości odvodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowej nie może przekraczać  $\pm 20\text{mm}$  dla rur.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ .

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypywać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

### 11.6.2. Kanały z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od  $0^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której wciskany jest bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy regulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ukosowanie bosych rur i ich oznaczanie

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zakosowany koniec do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### 11.6.3. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.

- Ogólne wytyczne wykonawstwa  
Studzienki kanalizacyjne niewłazowe o średnicy  $\text{dz}400$  należy wykonać z elementów tworzywowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729:1989.  
Studzienki niewłazowe z uwagi na swoje niewielkie wymiary nie wymagają poszerzenia wykopów ponad niezbędne ułożenie przewodu kanalizacyjnego.  
Elementy studni ze względu na niewielki ciężar można układać ręcznie.  
Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie poszczególnych elementów.  
Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.
- Wykonanie poszczególnych elementów studzienki

### **Komora robocza**

Dolna warstwa studzienki - kinetę studni układamy poziomo na warstwie 10-15cm zagęszczonej podsypki piaskowej do 95% wartości Proctora stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu.

Poziomując kinetę należy pamiętać o wbudowanym spadku dna wynoszącym 2%. W kinetach przepływowych strzałka wskazuje prawidłowy przepływu ścieków. Kinyety mogą być jako przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków, albo kinyety połączeniowe z jednym lub dwoma dopływami bocznymi.

### **Komora studzienki**

Komin wykonany jako rura karbowana (trzonowa), którą się docina do wymaganej wysokości na placu budowy. Cięcie należy dokonać pośrodku karbu (nie doliny). Uszczelkę do rury karbowanej należy umieścić w wąskim i głębokim rowku za pierwszym karbem, dzięki czemu wyeliminowano możliwość skręcania się uszczelki. Taki sposób połączenia zapewnia pozytywne przejście próby szczelności. Oznacza to, że studzienka jest całkowicie szczelna pod względem infiltracji wód gruntowych do kanalizacji jak i ekstrakcji ścieków do gruntu. Kielich kinyety należy wyczyścić z zabrudzeń i posmarować środkiem poślizgowym. Następnie zamontować poprzez wciśnięcie rury trzonową w kielich kinyety. Wykonane połączenie jest szczelne.

Wierzch rury karbowanej należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem w trakcie dalszego montażu. Studzienki zasypywać gruntem sypkim łatwo zagęszczającym. Zagęszczenia zasyпки dokonywać warstwami, jednak nie grubszymi niż 30cm. Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu na minimalnym poziomie 92% wartości Proctora, dla terenów zielonych, 95% dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem drogowym i 98% o dużym obciążeniu drogowym.

W przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studzienki należy przyjąć większy reżim montażu oraz stopień zagęszczenia gruntu o jeden przedział wyżej.

### **Zwieńczenia studni**

Przy montażu zwieńczenia żeliwnego z rurą teleskopową do bezpośredniego połączenia z karbowaną należy uszczelkę umieścić w najwyższej położonej dolinie po wewnętrznej stronie rury karbowanej. Wykonać połączenia wjazdu z rurą teleskopową mechanicznie na zatrask.

Uszczelkę posmarować trwałym środkiem poślizgowym i zamontować zwieńczenie. Ustawić położenie wjazdu odpowiednio do rzędnej terenu.

## **11.6.4. Studzienki kanalizacyjne żelbetowe.**

- Ogólne wytyczne wykonawstwa.  
Studzienki kanalizacyjnej wjazdowe o średnicy dn1000 należy wykonać z betonu B 45 Zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-B-10729 i PN-EN-476 .
- Wykonywanie poszczególnych elementów studzienki.

### **Komora robocza**

Dno studzienki jest elementem prefabrykatem betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik.

Dno studzienki układamy poziomo na warstwie dobrze zagęszczonej podbudowie piaskowej grubości 30cm.

Kineta w dolnej części do wysokości połowy średnicy kanału posiada przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału.

Kineta wykonana będzie z betonu wodoszczelnego.

Ściany komory roboczej wykonane są z kręgów betonu DN 1000 H=500mm. Kręgi łączone z elementem dna oraz pomiędzy sobą za pomocą odpowiednich uszczeliek elastomerowych. Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie wjazdowe.

### **Komin wjazdowy i przykrycia studzienki**

Elementami są zwężka betonowa 1000/625mm oraz pierścień betonowy dystansowy P625mm.

Zwężka – pierścień łączone są z kręgami za pomocą uszczelek elastomerowych.

#### **Włazy kanałowe**

Stosować klasy D400 – 40,0T. Położenie wjazdu ustawić odpowiednio do rzędnej terenu. Studzienki wjazdowe zasypywać gruntem sypkim łatwo zagęszczającymi warstwami, pozbawionymi kamieni, jednak nie grubszym niż 30cm. Zaleca się przyjęcie stopnia zagęszczenia gruntu na minimalnym poziomie 95% wartości Proctora dla terenów utwardzonych o niewielkim obciążeniu ruchem.

#### **11.6.5. Próby szczelności.**

Próbę szczelności urządzeń należy wykonać łącznie z kanałem deszczowym zgodnie z PN-EN-1610:2001

#### **Szczelność na infiltrację**

Badanie na infiltrację przeprowadza się przy pustym przewodzie i obiekcie.

Długość przewodu do odbioru końcowego nie powinna być mniejsza od odległości pomiędzy kolejnymi studzienkami. Maksymalna długość odcinka przeznaczonego do odbioru końcowego nie jest ograniczona w normie.

Badanie na infiltrację dla kanalizacji przeprowadzić w czasie 1 godz. przy czym napływ wody z gruntu nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnej.

### **12.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **12.1. Zasady ogólne kontroli.**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano - montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać:

- zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:
  - a) jakości materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie
    - dokumentów załączonych do sprawy
    - oględzin zewnętrznych
  - b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności
- zasady komisyjnej kontroli wykonywanych robót:
  - kontroli poszczególnych rodzajów robót w oparciu o wymagania określone w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Polskimi Normami i szczegółowych specyfikacji technicznych
  - badań wykonywanych robót ziemnych
  - badań wykonywanych instalacji
  - sprawdzeń szczelności wykonanych instalacji
  - prób i sprawdzenia instalacji, urządzeń technicznych i przewodów
  - sprawdzenia robót zanikających i ulegających zakryciu
  - pomiarów sprawdzających wykonywanych instalacji

Wszystkich czynności kontroli jakości i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne. Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego, a następnie dołącza się je do protokołu odbioru końcowego budowy.

#### **12.2. Kontrola jakości materiałów.**



Wszystkie materiały do wykonywania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać Świadectwa jakości wydane przez producenta i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **12.3. Kontrola jakości robót.**

#### **12.3.1. Kontrola jakości wykonania robót z :**

- Dokumentacja Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inwestora Zastępczego

#### **12.3.2. Wymagania ogólne badań.**

Kontrola związana z wykonaniem sieci kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża wzmocnionego, zasypu przewodów, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia studzienek przed korozją.

- Sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót bądź wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa prac, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodów sprawdza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50cm.
- Badania nasypu trwałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentacji określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów, studzienek, korytek odpływowych do odwodnienia liniowego obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiarów długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładności do 1cm) badanie ułożenia przewodów na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie



przewodów na poboczu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

- Badania prawidłowości osadzenia włazów żeliwnych należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodów na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwacje i robić odczyty co 30 min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

#### 12.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od norm określonych w pkt. 5 specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci kanalizacyjnych i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### 13. OBMIAR ROBÓT

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- Kanały 1mb  
dla każdego typu i średnicy, długość liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek, pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych, studzienek zamontowanych na kanalizacji)
- studzienki tworzywowe i włazowe
- dla każdej średnicy (kineta, rura wznosząca, pierścień uszczelniający, rura teleskopowa, właz żeliwny) łącznie z wyposażeniem zamontowanym fabrycznie w studzienkach przez producenta 1szt.
- obudowa włazów 1m<sup>2</sup>
- odwodnienie liniowe
- dla korytek łącznie z rusztem 1mb
- próba szczelności dla kanalizacji deszczowej 1mb  
dla każdej średnicy rury, długość liczy się jako sumę odległości między osiami studzienek (bez potrąceń)
- rurociągi wraz z kształtkami 1mb  
dla każdego typu rury i średnicy, długość mierzyć wzdłuż osi przewodu, od ogólnej długości należy wliczyć długość kształtek, długość zwęzek należy wliczyć do długości rurociągu o większej średnicy. Długość rurociągów liczyć jako sumę odległości między osiami studzienek kanalizacyjnych pomniejszoną o sumę średnic wszystkich dolnych części (komór roboczych) studzienek.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

### 13. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt.8.0

Odbiory robót składają się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

### 13.1. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokość przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych, stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenie podziemne przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy, a także przekrój podłużny terenu, zadrzewienie
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury
- Dziennik Budowy

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości usytuowania w planie rzędnych i głębokości ułożenia
- jakości wbudowania urządzeń i materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- ułożenia urządzenia na podłożu wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów
- badania szczelności na infiltrację
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.3.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50m.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 13.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- protokół przeprowadzonego badania szczelności
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- instrukcje obsługi
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- projekt powykonawczy

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zasadami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstęp od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek

- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- prawidłowość i zgodność z Dokumentacją projektową wbudowania urządzeń i armatury
- protokoły badań szczelności

#### 14. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wyłączono z zakresu opracowania.

#### 15. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 15.1. Polskie normy.

|                  |                                                                                                                                                                    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-86-B02480     | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.                                                                                                    |
| PN-81/B-03020    | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne.                                                                                      |
| PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresie wykonania i badania przy odbiorze.                                                                                   |
| PN-90/M-47850    | Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe.                                               |
| PNM88/B-06250    | Beton zwykły.                                                                                                                                                      |
| PN-92/B-10729    | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.                                                                                                                             |
| PN-EN-1610       | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.                                                                                                                        |
| PN-90/B-14501    | Zaprawy budowlane zwykłe.                                                                                                                                          |
| PN-/H-74124      | Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i oznakowanie. |
| PN-1401-1:1999   | Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe PVC-U do odprowadzania kanalizacji.                                                                                    |
| PN-B-10736:1999  | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.                                                         |
| EN 124.200       | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych.                                                                                                                  |
| PE-87/H-74051.00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.                                                                                                                        |

##### 15.2. Normy branżowe.

|               |                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| BN-62/6738-03 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne. |
| BN-62/6738-04 | Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.                  |
| BN-62/6738-07 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne. |
| BN-77/8931-12 | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.                       |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.                      |

##### 15.3. Akty prawne.

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane.  
Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higiena pracy.  
Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13, poz.93 – Sprawa bezpieczeństwa i higiena przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót – kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią i przyłączami w m. Perzów

Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690 – Warunki techniczne jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dziennik ustaw z 1993r. Nr 96 poz. 438 – Bezpieczeństwo i higiena pracy w oczyszczalni ścieków.

#### **15.4. Inne dokumenty.**

ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane z systemach odwadniających i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - zeszyt 9 – wydane przez CORBIT INSTAL – Warszawa, sierpień 2001r.

Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów PVC – WAVIN Buk.

O P R A C O W A Ł

Piotr Witczak