

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ
ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
W UL. MODRAKOWEJ W LWÓWKU**

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.2. Zakres zastosowania ST

1.3. Zakres robót objętych ST

1.4. Określenia podstawowe

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2.0. Materiały

2.1. Materiały stosowane przy budowie sieci wodociągowej wraz z przyłączami

2.1.1 Rury przewodowe

2.1.2. Kształtki i armatura

2.1.2.1. Kształtki PE elektrooporowe i bosc z PE 100

2.1.3. Hydrant przeciwpożarowy nadziemny o średnicy Ø80

2.1.4. Materiały do odtworzenia nawierzchni

2.2 Materiały stosowane przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej

2.2.1. Rury przewodowe

2.2.2. Kształtki i armatura

2.2.2.1. Studzienki rewizyjne betonowe Ø1000

2.2.3. Materiały do odtworzenia nawierzchni

3.0. Roboty ziemne

3.1. Odspojenie i transport urobku

3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

3.3. Podłoże

3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

3.5. Roboty instalacyjno-montażowe

3.5.1. Wymagania ogólne

3.5.2. Montaż przewodów

3.5.2.1. Sieć kanalizacji sanitarnej

3.5.2.2. Sieć wodociągowa

3.5.3. Oznakowanie uzbrojenia

3.5.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

3.5.4.1. Próba szczelności sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

3.5.4.2. Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej

4.0. Kontrola jakości robót

4.1. Roboty ziemne

4.2. Roboty montażowe

5.0. Obmiar robót

6.0. Odbiór robót

7.0. Podstawa płatności

8.0. Przepisy związane i standardy

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, budowy i zabezpieczenia sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Modrakowej w Lwówku.

1.2. Zakres zastosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- prowadzenia robót przy budowie i zabezpieczeniu wodociągu:
 - a) montaż rurociągów z rur PE Ø110 SDR17 L=352,5 m wraz z armaturą
 - b) montaż kształtek żeliwnych Ø100/80 oraz Ø80
 - c) montaż hydrantu przeciwpożarowego nadziemnego o średnicy 80 mm,
 - d) montaż zasuw miękkouszczelnianych Ø80
 - e) regulacja pionowa zaworów wodociagowych.
- prowadzenia robót przy budowie i zabezpieczeniu kanalizacji sanitarnej obejmują:
 - a) montaż sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCV Ø200 klasy S o długości L=215,0 m
 - b) montaż studni kanalizacyjnej betonowej Ø1000 – szt. 5

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

1.4.1. Wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

1.4.2. *Sieć wodociągowa zewnętrzna* – układ przewodów wodociagowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujące w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

1.4.3. *Przewód wodociagowy* – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.4. *Studzienka wodomierzowa* – obiekt na przewodzie wodociagowym, przeznaczenie do zainstalowania armatury (np. odpowietrznika)

1.4.5. *Armatura sieci wodociagowej* – w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco – napowietrzające
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne
- armatura przeciwpożarowa – hydranty
- armatura czerpalna – źródła uliczne

1.4.6. *Sieć kanalizacyjna* – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników

1.4.7. *Sieć kanalizacyjna ściekowa* – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych

1.4.8. *Przykanalik (przyłącze kanalizacyjne)* – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego

1.4.9. *Kanalizacja grawitacyjna* – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości

1.4.10. *Kineta* – wyprofilowany rowek w dnie studzienki przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.11. *Rura ochronna* - rura o średnicy większej od przewodu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych do odprowadzenia na bezpieczną

odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz zgodność z Dokumentacją Projektową , Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2.0. Materiały

Materiały użyte do budowy i zabezpieczenia sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływania nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Materiały stosowane w sieciach kanalizacyjnych nie powinny powodować zmian obniżających trwałość sieci kanalizacyjnej.

2.1. Materiały stosowane przy budowie sieci wodociągowej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

2.1.1 Rury przewodowe – rury dwuwarstwowe przeznaczone do montażu w wykopach bez podsypki i obsypki piaskowej.

- PE Ø 110 L=352,5 m m.in. rura Tytan (producent Przedsiębiorstwo Barbara Kaczmarek Spółka Jawna), TS oraz Safe Tech RC (producent Wavin Metalplast-Buk Sp. z o.o), GEROfit[®]R (producent Gerodur).

Rury PE do budowy sieci wodociągowych

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- rury powinny być **produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem www.pe100plus.net**
- rury powinny posiadać dopuszczenie Głównego Instytutu Górnictwa (dla zastosowań na terenach szkód górniczych)
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy
- rury powinny być min. dwuwarstwowe i mogą być stosowane w gruncie rodzimym bez podsypki i obsypki piaskowej
- rury powinny spełniać kryteria specyfikacji PAS 1075

2.1.2. Kształtki i armatura

- trójnik żeliwny równoprzelotowy ciśnieniowy kołnierzowy epoksydowany Ø100/80 – 3 szt.
- łącznik rurowo-kołnierzowy Ø100 – 2 szt.
- kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką epoksydowane Ø80 – 2 szt.
- złącza PE/stal Ø110/100 (tuleja kołnierzowa PE doczołowa + kołnierz) – 4 szt.

- zasuwy kołnierzowe miękkouszczelniane AVK, HAWLE z obudową teleskopową i skrzynką uliczną o średnicy Ø80 – 2 szt, Ø100 – 2 szt.
- hydrant przeciwpożarowy nadziemny Ø80

Przy budowie sieci wodociągowej należy zastosować kształtki malowane proszkowo lub epoksydowane.

2.1.2.1. Kształtki PE elektrooporowe i bosc z PE 100

Wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania **do budowy sieci wodociągowych** dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu.

Kształtki elektrooporowe

- Kształtki powinny być **produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+**, która jest dostępna pod adresem www.pe100plus.net.
- Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427.
- Producent kształtek powinien posiadać **aprobaty/dopuszczenia minimum 3 z podanych międzynarodowych jednostek certyfikujących: DVGW, SVGW, IIP, DS, Italgas , UDT, Gaz de France, Gastec lub Electrabel.**
- Kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie.
- Każda kształtka powinna być **osobno pakowana** tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przez zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w **przezroczyste worki foliowe** dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

- **Konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki.**
- Kształtki powinny posiadać **indywidualne kontrolki zgrzewania** dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki.
- Każda kształtka powinna posiadać **kod kreskowy** zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania.
- Każda kształtka powinna mieć **trwałe znakowanie na korpusie** identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę .
Znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki.
- Kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem **napięcia 40V**.
- Kształtki powinny posiadać **izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm** do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki.
- Cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być **przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej**. Maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA.
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

Kształtki bosc

- Kształtki powinny być **produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości wymienionego na liście stowarzyszenia PE100+**, która jest dostępna pod adresem www.pe100plus.net.
- Kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427.

- Producent kształtek powinien posiadać **aprobaty/dopuszczenia minimum 3 z podanych międzynarodowych jednostek certyfikujących: DVGW, SVGW, IIP, DS, Italgas , UDT, Gaz de France, Gastec lub Electrabel.**
- Kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie.
- Każda kształtka powinna mieć **trwałe znakowanie na korpusie** identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę .
- Kształtki powinny być **pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni** tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej.
- Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy

2.1.3. Hydrant przeciwpożarowy nadziemny o średnicy Ø80

Materiał:

- ciśnienie nominalne PN10
- przyłącze kołnierzowe zgodne z PN-EN 1092-2
- pełne zabezpieczenie antykorozyjne wewnętrzne i zewnętrzne farbą proszkową epoksydowaną RESICOAT R4 o gr. Powłoki 250 µm odporną na przebicie 3 kV i promieniowanie UV
- korpus górny i komora zaworowa wykonane z żeliwa szarego gat. GJL250, kolumna ze stali G205, trzpień ze stali nierdzewnej
- dzielona kolumna połączona kołnierzami umożliwia szybką naprawę w przypadku złamania hydrantu
- rura trzpieniowa zabezpieczona w przypadku złamania hydrantu przed uszkodzeniem
- tłok hydrantu nawulkanizowany gumą EPDM o twardości 70 Sh
- nakrętka trzpienia mosiężna z gwintem trapezowym

- nasady i pokrywy nasad hydrantu nadziemnego wykonane ze stopu aluminium lub żeliwa
- zamknięcie hydrantu realizowane przez tłok współpracujący z tuleją prowadzącą
- odwodnienie następuje z chwilą całkowitego zamknięcia hydrantu
- nominalna wydajność hydrantu: $10 \text{ dm}^3/\text{s}$, przy ciśnieniu 0,2 MPa zgodnie z PN-B-02863:1997

2.1.4. Materiały do odtworzenia nawierzchni

Projektowany wodociąg leży na drodze o nawierzchni gruntowej. Nawierzchnię po skończeniu robót należy odtworzyć.

2.2. Materiały stosowane przy budowie sieci kanalizacji sanitarnej

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

2.2.1. Rury przewodowe

Rury PVC-U ze ścianką LITĄ klasy S grubość ścianki min. 5,9 mm

- rury PCV Ø200 L=215,0 m

Charakterystyka systemu:

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną **spełniające wymagania PN-EN 1401:1999**, w tym:
 - a) **odporne na dichlorometan** (odporność potwierdzona przez laboratorium certyfikowane) potwierdzające odpowiedni stopień żelowania (przetworzenia) PVC-U,
 - b) materiał rury ma **potwierdzoną w teście 1000 godzinnym odporność na ciśnienie wewnętrzne** (pozytywny wynik testu badania odporności na ciśnienie wewnętrzne – testu 1000 godzinnego potwierdza trwałość na poziomie 100 lat)

- c) odporne na **cykliczne działania podwyższonej temperatury**
(równoważne z tym, że rury mają oznaczenie UD)
- d) temperatura mięknięcia rur i kształtek wg Vicata ($VST=79^{\circ}C$) (co jest warunkiem oznaczania rur i kształtek UD)
- kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U i spełniające wymagania PN-EN 1401:1999
- kształtki SDR 41 SN4 jako uzupełnienie rur SN 4 oraz na przykanalnikach w średnicach do 200 mm włącznie
- kształtki SDR34 SN8 na kanałach o sztywności SN8 (od dn200 do dn500)
- rury w średnicach $Dn \geq 200$ z nadrukiem wewnątrz umożliwiającym identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Parametry podlegające identyfikacji to co najmniej technologia wykonania rury (rury lite jednorodne / rury lite trójwarstwowe z rdzeniem z przemiałów / rury z rdzeniem spienionym), średnica oraz sztywność obwodowa
- rury i kształtki **przeznaczone dla obszaru zastosowania UD** (oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD) (tj. zgodnie z PN-EN 1401 przeznaczone do zamontowania pod konstrukcjami budowli i 1 m od tych konstrukcji) i wykazujące odporność i szczelność w warunkach znacznych zmian temperatury odprowadzanego medium
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401:1999 i być również oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD
- w kolorze pomarańczowym (RAL 8023)
- rury wyposażone w **uszczelki typu BL (wargowe)** lub **BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym)**
- odporność chemiczna uszczelek zgodna z ISO/TR 7620,
- uszczelki zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1 posiadające znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych oznaczone symbolami WC;
- producent posiada certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001

- producent posiadający doświadczenie z badań rur z PVC-U w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań
- system posiadający aprobatę IBDiM
- system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych
 - o dla rur klasy S do IV kategorii szkód górniczych włącznie
 - o dla rur klasy N do III kategorii szkód górniczych włącznie
- producent posiadający doświadczenie z badań trwałości rur z PVC-U w kanalizacji w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

2.2.2. Kształtki i armatura

- kształtki połączeniowe PCV o średnicy Ø200;

2.2.2.1 Studzienki rewizyjne betonowe Ø 1000

- studnie kanalizacyjne EKO firmy Peach produkowane są w oparciu o normę PN-EN 1917;
- studnie kanalizacyjne wykonywane są jako włączowe z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych;
- stopnie złączowe żeliwne spełniają wymagania normy PN-64/H-74086 lub normy DIN 1211E, DIN 1212E;
- stopnie w otulinie poliamidowej spełniają wymagania normy DIN 19555;
- w prefabrykowanych elementach studzienek osadzone są stopnie złączowe żeliwne lub stalowe w otulinie poliamidowej, stopnie montowane są fabrycznie w momencie formowania elementów;
- studnie przygotowane są do łączenia rur i kształtek w zakresie średnic nominalnych od 0,15 m do 1,0 m, wykonanych z tworzywa sztucznego, kamionki, betonu, żelbetu, żeliwa, polimerobetonu, za pomocą króćców

połączeniowych montowanych fabrycznie w trakcie formowania prefabrykatów;

Elementy składowe studzienek:

- część dolna studzienek- to podstawa studzienki, betonowy prefabrykat, który stanowi monolityczne połączenie z płytą denną studzienki, w dnie wykonana jest kineta;
- kręgi studzienne to betonowe elementy wibroprasowane z zamontowanymi fabrycznie stopniami żłazowymi; wysokość kręgów to 250, 500, 750 lub 1000 mm;
- zwężki redukcyjne to betonowe elementy wibroprasowane służące do przykrycia studzienkę, na zwężkach spoczywa właz żeliwny kanałowy;
- płyty pokrywowe to żelbetowe elementy prefabrykowane służące do przykrycia studzienek. Płyta wyposażona jest w otwór 625 mm pod właz żeliwny kanałowy;
- pierścienie wyrównawcze to betonowe elementy wibroprasowane służące do regulacji wysokości osadzenia włazu żeliwnego kanałowego;
- do zwieńczenia studzienki stosuje się włazy żeliwne kanałowe;

2.2.3. Dno studzienne Predl

- jakość betonu wg DIN V 4034/1
- dno studzienne jako wykładzina tłumiąca uderzenia
- przejścia szczelne Predl- dzięki specjalnie opracowanemu systemowi możliwość większych odchyleń
- kineta ukształtowana optymalnie pod względem hydraulicznym- bezproblemowa eksploatacja kanału
- dna studzienek Predl – ścisłe połączenie z betonem, trwała warstwa ścieralna o grubości min. 6 mm w obrębie dna
- dno studzienne Predl może być wykonane w średnicach znamionowych DN 600, 800, 1000, 1200, 1500 i 2000
- przyłącza do wszystkich typów rur

- dna do średnicy 1000 produkowane są z polipropylenu, natomiast dla średnicy powyżej 1000 z tworzywa sztucznego wzmocnianego włóknem szklanym (GPR)
- możliwość dołączenia dodatkowego przyłącza w kinetę

Przejścia szczelne Predl

- wyśrodkowanie rury przez ramiona a nie przez uszczelkę
- przegubowe połączenie rur umożliwia duże odchylenia rury w mufie
- odporne na działanie ścieków i ścieranie

2.2.3. Materiały do odtworzenia nawierzchni

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej leży na drodze o nawierzchni gruntowej. Nawierzchnię po skończeniu robót należy odtworzyć.

3.0. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050 i BN-72/8932- 01/22.

Sieć wodociągowa oraz sieć kanalizacji sanitarnej w ulicach będzie realizowana w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach w pełni szalowanych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Odległość pomiędzy obudową wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić najmniej 20 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona.

W przypadku jeśli realizacja nawierzchni utwardzonych będzie wykonywana po wykonaniu sieci wod.-kan. grunt w wykopach należy wymienić!

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 zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

3.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy kanalizacji sanitarnej oraz wodociągu, zapewniając bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

3.3. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $\frac{1}{4}$ przewodu), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3 m i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasyp ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być piasek. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu.

Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem dowiezionym na budowę warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu. **Wymiana gruntu nastąpi w całości pod projektowaną sieć wodociągową oraz kanalizację sanitarną umieszczoną w ul. Modrakowej z wyłączeniem odcinka biegnącego wzdłuż**

ul. Młyńskiej od istniejącej studni Sw1 do studni S4 (zlokalizowanego w pasie zieleni drogi powiatowej).

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg w nasypie o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

3.5. Roboty instalacyjno-montażowe

3.5.1. Wymagania ogólne

Przewody kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10735. Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy montażu opuszczeniu i układaniu rur osłonowych należy zwrócić szczególną uwagę na

to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu do ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać ± 2 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym wypadku przekraczać 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (kermazyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

3.5.2. Montaż przewodów

3.5.2.1. Sieć kanalizacji sanitarnej

Rury kielichowe należy układać w kierunku postępu montażu przewodu. Natomiast przy spadach terenu ponad 5% kielichy rur powinny być zwrócone w stronę podnoszenia się niwelety dna.

Do kielicha ułożonej już rury należy wprowadzić bosy koniec układanej rury, dociskając ją do dna kielicha. W rurze kielichowej na odcinkach prostych należy pozostawić szczelinę 3-5 mm (przez ułożenie odpowiedniego szablonu z drutu). Kielich i bosy koniec rury powinien być ułożony współosiowo, przy czym

dopuszcza się lekkie skrócenie w kielichu pod warunkiem, że szczelina pomiędzy rurą, a kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm. Złącza rur kielichowych należy uszczelnić uszczelką gumową i wzmocnić obejmą.

3.5.2.2. Sieć wodociągowa

Odcinki rur na sieci łączyć przez zgrzewanie doczołowe.

Rury PE mogą być układane w temperaturze od 0° do 50°C. Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej swej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża.

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością +2 cm przy wykopie ręcznym i +5 przy wykopie mechanicznym.

Wloty rur układanego przewodu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem poprzez zakładanie tymczasowych korków.

3.5.3. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej, niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

3.5.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

3.5.4.1. Próba szczelności sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Kanalizację sanitarną grawitacyjną należy poddać próbie szczelności zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,

- przy badaniu na eksfiltrację zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
 - przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
 - podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej w czasie:
- a) 30 min na odcinku o długości do 50 m,
 - b) 60 min na odcinku o długości ponad 50 m,
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji.

3.5.4.2. Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm^3 na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V_w < 1000 \text{ dcm} / 1 \text{ km} \cdot 1 \text{ m} \cdot \text{dobę}$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być uniemożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być

zasypane ziemią do wysokości połowy średnic rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- a) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPa o 50%, $p_p = 1,5 p_r$ lecz nie mniej niż 1 MPa,
- b) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa $p_p = p_r + 0,5$ MPa,
- c) dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami w rurach ochronnych, $p_p = 2$ MPa lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienia próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć jako równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24h. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

4.0. Kontrola jakości robót

4.1. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach: BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10725, BN-72/8932-01, PN-B-10735.

Sprawdzeniu podlega:

- wytyczenie osi przewodów
- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- wykonanie zasypu
- szerokość i głębokość wykopu
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- rodzaj rur, kształtek i armatury
- bloki oporowe
- zagęszczenie obsypki przewodu
- szczelność przewodu
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów

4.2. Roboty montażowe

Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10735 oraz PN-B-10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,

b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,

c) ułożenia przewodów

- głębokości ułożenia przewodu
- ułożenia przewodu na podłożu
- odchylenia osi przewodu
- odchylenia spadku
- zmiany kierunków przewodów
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody
- zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem
- zabezpieczenia przed korozją części metalowych
- kontrola połączeń przewodów

d) układanie przewodu w rurach ochronnych

e) działanie zasuwy i odpowietrznika

f) przeprowadzenie próby szczelności rurociągu

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

5.0. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- metr (m) montażu przewodu kanalizacji sanitarnej oraz wodociągu
- sztuka (szt.) zamontowanych kształtek, studni kanalizacyjnych, hydrantu przeciwpożarowego, zasuwy wodociągowej,
- metr sześcienny (m^3) roboty ziemne
- metr kwadratowy (m^2) umocnienia ścian wykopu

6.0. Odbiór robót

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- b) Dziennik Budowy i książka obmiarów,
- c) Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- g) Protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- h) Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonania przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły badań szczelności całego przewodu

7.0. Podstawa płatności

Cena wykonania sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej,

- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni,
- wykonanie wykopu z szalunkiem,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż armatury,
- montaż studzienek kanalizacyjnych,
- włączenie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej,
- przeprowadzenie próby szczelności sieci kanalizacji sanitarnej,
- montaż hydrantów przeciwpożarowych,
- montaż armatury,
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowych wraz ze spustem wody z istniejącej sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągu,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie uzbrojenia,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych z aktualizacją mapy zasadniczej.

8.0. Przepisy związane i standardy

PN-B-06711	Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
BN-62/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
PN-93/H-74124	zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. (Obowiązuje od 1997 r.)
BN-62/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
KB 4-4.11.5/6	Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Zeszyt 9,
Wymagania techniczne Cobot Instal 2003.”

Opracował:

mgr inż. Waldemar Pięta

upr nr WKP/0364/PWOS/09