



Zakład
Techniczny

I S A N S E R W I S

Bolesław Pikul

20-515 Lublin, Prawiedniki-Kolonia 48c

tel. 605-195-006

NIP 946-150-05-96, REGON 431162453

EGZ. NR 2

INWESTOR: **GMINA STRYŻEWICE 23-107 Strzyżewice 109**
Tel. 81-566-60 -25

INWESTYCJA: **BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**
W STRYŻEWICACH
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

STADIUM: **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**
Kategoria obiektu XXVI – sieci wodociągowe

LOKALIZACJA: **GMINA STRYŻEWICE; obręb Strzyżewice**
060912_2.0019, działki nr nr 804/18, 804/19,
804/22, 804/29, 804/31, 804/33, 805/1, 807

BRANŻA: sanitarna				
Stanowisko:	Imię i nazwisko	Specjalność/zakres	Nr upr.	Podpis
Projektant:	mgr inż. Jolanta Różecka	instalacyjna sieci wod-kan	279/Lb/99	
Sprawdzający:	mgr inż. Janusz Rudko	instalacyjna sieci wod-kan	493/Lb/2001	

Lublin – październik – 2020r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP	3
1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją	3
1.3. Informacje o terenie budowy	3
1.3.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	4
1.3.2. Warunki bezpieczeństwa pracy	4
1.3.3. Ochrona przeciwpożarowa	4
1.3.4. Warunki dotyczące organizacji ruchu	4
1.4. Określenia podstawowe	4
2. MATERIAŁY	5
2.1. Rury i kształtki kanalizacyjne	5
2.2. Studzienki rewizyjne i połączeniowe	5
2.3. Piasek.....	6
2.4. Beton.....	6
2.5. Kruszywo łamane	7
3. SPRZĘT	7
4. TRANSPORT.....	7
4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych	7
4.2. Transport kręgów.....	8
4.3. Transport piasku i ziemi	8
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Roboty przygotowawcze i roboty rozbiórkowe	9
5.2. Roboty ziemne.....	9
5.3. Odwodnienie wykopów	10
5.4. Roboty budowlano-montażowe.....	10
5.5. Roboty wykończeniowe i odtworzeniowe.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT	11
7. OBMIAR ROBÓT	12
8. ODBIÓR ROBÓT	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	12
10.1. Dokumentacja projektowa.....	12
10.2. Przepisy i dokumenty	12
10.3. Normy	13

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci wodociągowej w Strzyżewicach, o następującym zakresie:

- Budowa przewodu głównego Φ 160 mm, o długości L=248,3 m
- Budowa odcinków przewodów bocznych Φ 110 mm, o długości L= 176,1m
- Budowa hydrantów nadziemnych 4 szt

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wodociagowych.

1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności podstawowe, towarzyszące i tymczasowe występujące przy wykonywaniu robót związanych z budową wodociągowej.

Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (WSZ):

GRUPA, KLASA LUB KATEGORIA	KOD	NAZWA
kategoria robót	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

Robotami towarzyszącymi podczas realizacji inwestycji będą:

- geodezyjne wytyczenie tras rurociągów;
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza;
- wykonanie prób szczelności i dezynfekcja przewodów;

Robotami tymczasowymi będą:

- umocnienie pionowych ścian wykopów;
- zabezpieczenie kolizji (w miejscach skrzyżowań projektowanego wodociągu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym);
- wyznaczenie, oznakowanie i utrzymanie oznakowania stref niebezpiecznych w czasie trwania robót;
- oznakowanie, utrzymanie i demontaż oznakowania tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót.

1.3. Informacje o terenie budowy

W obszarze opracowania zlokalizowane są budynki użyteczności publicznej: dworek, apteka, sklepy i budynki przemysłowo - składowe. Droga wojewódzka nr 834, przy której zlokalizowana jest zabudowa, ma nawierzchnię asfaltową z chodnikiem z kostki, po południowej stronie drogi. Poza obszarem zabudowy, występują: pola uprawne i łąki. Na terenie objętym opracowaniem występuje następujące uzbrojenie terenu: przewody wodociągowe, gazowe, kable energetyczne, napowietrzne linie energetyczne i telefoniczne.

1.3.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej;

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami.

1.3.2. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności:

- nie wolno przebywać w wykopie w czasie pracy koparki;
- nie wolno składować gruntu bezpośrednio przy krawędziach wykopu;
- nie wolno schodzić do wykopu po rozporach obudowy – należy stosować drabiny;
- roboty montażowe prowadzić w wykopie ze ścianami umocnionymi;
- wykop powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych;
- w rejonie wejść na posesję należy zapewnić bezpieczne przejścia dla pieszych w formie mostków z barierami.

Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi oraz przewidywane zagrożenia zostały opisane w „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, będącej oddzielnym opracowaniem.

1.3.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.3.4. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca zorganizuje roboty w taki sposób, aby umożliwić dojście i dojazd do okolicznych posesji. Szczegółowe warunki tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót Wykonawca uzgodni z Zarządcą drogi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe używane w niniejszej specyfikacji technicznej są zdefiniowane w niżej wyszczególnionych dokumentach:

- PN-B- 10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
- PN-EN 545:2002 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań
- PN-EN 681-1 – Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 1092-2 – Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- zeszyt nr 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru (WTWiO) sieci wodociągowych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, 2003 r.

2. MATERIAŁY

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy.

2.1. Rury i armatura do budowy wodociągu

2.1.1. Rury i kształtki wodociągowe

. Zgodnie z warunkami technicznymi UG Strzyżewice zaprojektowano sieć wodociągową z zastosowaniem:

- rur PE100 SDR11 klasy RC PN16 o średnicy nominalnej $\varnothing$ 150mm i $\varnothing$ 100mm, zgrzewanych metodą doczołową. Rury muszą posiadać podwyższone parametry odporności na skutki zarysowań oraz naciski punktowe, w technologii 3-warstwowej, gdzie wszystkie warstwy wykonano z PE100 RC, są one połączone ze sobą molekularnie i nie dają się oddzielić mechanicznie.
- węzłów połączeniowych z kształtek i łączników rurowych z żeliwa sferoidalnego zabezpieczonych antykorozyjnie. Kształtki i łączniki powinny posiadać z zewnątrz i wewnątrz powłokę ochronną w postaci warstwy żywicy epoksydowej o grubości min. 250 μ m, nanoszonej metodą fluidyzacyjną.
- kołnierzy specjalnych z zabezpieczeniem przed przesunięciem, do połączeń bosych końców rur PE z kształtkami i zasuwami kołnierзовymi,

Łączniki kołnierżowe i rurowe powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-40 i posiadać uszczelnienia z elastomeru EPDM. Dopuszczalne ciśnienie robocze dla łączników min. PN16 (1,6 MPa). Wszystkie śruby i nakrętki do połączeń kołnierżowych i do łączników rurowych, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie lub wykonane ze stali nierdzewnej.

Rury i kształtki do budowy projektowanej sieci wodociągowej, powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 545. Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.

Rury powinny być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001 i posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty:

- aktualny atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny potwierdzający dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną;
- aktualny certyfikat potwierdzający zgodność wszystkich produkowanych przez wytwórcę wyrobów z wymogami normy PN-EN 545: 2010, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną według EN 45001 lub EN 45012.
- aktualny certyfikat EN ISO 9001 obejmujący potwierdzenie, jakości Systemu Zarządzania: projektowania wyrobów, organizacji produkcji, kontroli pośredniej, procesów produkcyjnych oraz organizacji handlu wyrobami, wydany przez jednostkę certyfikującą akredytowaną według EN 45001 lub EN 45012.

Owiercenie kołnierzy kształtek kołnierżowych powinno być zgodne z PN-EN 1092-2, a uszczelki powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 681-1. We wszystkich połączeniach kielichowych funkcję uszczelnienia mogą pełnić jedynie oryginalne uszczelki. Wszystkie uszczelki powinny posiadać profil zgodny z profilem wnętrza kielicha rury, być zgodne z normą PN-EN 681-1: 2002 i posiadać odczekowanie zgodne z tą normą tzn.: znak identyfikacyjny producenta, nazwę złącza, wymiar nominalny, typ zastosowania, kategorię twardości, typ polimeru EPDM, numer normy - EN 681-1, kwartał i rok produkcji. Oznaczenia te powinny być umieszczone trwale w materiale uszczelki.

Do budowy wodociągu należy stosować następujące kształtki i łączniki żeliwne:

- łuki żeliwne kołnierzowe 90° ze stopką DN80
- trójniki żeliwne kołnierzowe T, DN150/150, DN150/80, DN100/100, DN100/80
- króćce żeliwne dwukołnierzowe FF, DN80 L=1000mm i FF, DN80 L=200mm,
- króćce żeliwne dwukołnierzowy FF, DN100 L=300mm,
- kołnierze specjalne do rur PE zabezpieczone przed przesunięciem DN150, DN100
- łuk 11°, 22°, 30°, 45°, 60° PE100 SDR11 PN16 DN150 i DN100
- redukcje żeliwne dwukołnierzowe FFR, DN150/100

Podczas realizacji projektowanego wodociągu należy przestrzegać zachowania jednorodności stosowanych materiałów, spełnienia parametrów technologicznych i jakościowych zwłaszcza w zakresie powłok ochronnych.

2.1.2. Armatura

Zgodnie z wymaganiami Użytkownika, jako uzbrojenie sieci wodociągowej zaprojektowano zasuwy kołnierzowe, na ciśnienie nominalne PN16, o gładkim przelocie bez gniazda, z międko uszczelniającym klinem wykonanym z żeliwa sferoidalnego, pokrytego elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną. Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego, wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną o średnicy pokrywy min. 150mm.

2.1.3. Hydranty

Hydranty nadziemne, montowane na odgałęzieniach trójników kołnierzowych DN 100/80 i DN150/80, wraz z zasuwami DN80 z obudowami teleskopowymi i skrzynkami ulicznymi do zasuw.

Hydrant – na ciśnienie PN16, z podwójnym zamknięciem, samoczynnym odwodnieniem kolumny z osłoną podziemną, działającym tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, (głębokość zabudowy 1,50 m), głowicą wykonaną z żeliwa sferoidalnego, kolumną, trzpieniem i wrzecionem ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno z co najmniej podwójnym uszczelnieniem oringowym, z elastomerowym uszczelnieniem zamknięcia, kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2, kolorystyka - kolor czerwony.

Hydrant powinien posiadać aktualny atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną oraz świadectwo dopuszczenia wyrobu do użytkowania w ochronie p.poż. wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie.

2.2. Beton i jego składniki

Klasa betonu na bloki oporowe i podporowe powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, lecz nie niższa niż klasa C16/20 (B20). Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003

Beton w prefabrykatkach powinien spełniać wymagania standardów dotyczących jakości betonu, jak i gotowego wyrobu zapewniające pełną szczelność i wysoką trwałość:

- Minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie C35/45 (B45),
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys dla prefabrykatów żelbetowych nie może być większa od 0,1 mm,
- Cement użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien wykazywać odporność na siarczany: np. klasy CEM I o zawartości siarczanów do 3% -oznaczony jako HSR (lub równoważny).

Stosunek w/c $\leq 0,45$ (konieczność zachowania szczelności z uwagi na wymaganą odporność korozyjną materiału –zabezpieczenie „strukturalne”)

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” (zaleca się cement klasy 42,5) i powinien spełniać wymagania PN-EN 197-

1:2002. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania EN 12620:2004. Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 oraz PN-EN 1008:2004.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

2.3. Materiały na podsypkę i obsypkę rur

Przewody wodociągowe należy układać na podsypce i w obsypce z gruntu grupy G1 cechującego się w całej rozpatrywanej bryle (po zagęszczeniu) kątem tarcia wewnętrznego $\phi \geq 35^\circ$ oraz zawartością frakcji pylastej i ilastej $< 5\%$. Należy stosować piasek średni lub gruby dobrze uziarniony.

2.4. Materiały izolacyjne

Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno powinny odpowiadać PN-B-24620:1998

2.5. Składowanie materiałów

Wszystkie materiały budowlane należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Rury PE wodociągowe należy składować w fabrycznie pakowanych wiązkach, na podłożu płaskim, pozbawionym kamieni i ostrych przedmiotów. Gdy rury są układane w stosach, należy stosować drewniane przekładki o szerokości min. 10 cm, układane w odległości ok. 1,5 m od końca rur. Końce rur powinny być zabezpieczone korkami montowanymi fabrycznie. Wysokość stosu rur nie powinna przekraczać 3 m. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez pionowe, drewniane wsporniki zabezpieczające.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.6. Odbiór materiałów na budowie

- ◆ Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, certyfikatami zgodności.
- ◆ Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- ◆ Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Do wykonania robót powinien być używany następujący podstawowy sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy;
- koparka o pojemności łyżki 0,25 – 0,60m³;
- spycharka gąsienicowa;
- sprzęt do bezwykopowego zamontowania rur osłonowych;
- sprzęt do zagęszczania gruntu;
- wciągarka ręczna;
- agregat prądotwórczy;
- narzędzia warsztatowe i elektronarzędzia;
- sprzęt do wykonania izolacji.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inwestora.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające wymogom przepisów prawa o ruchu drogowym na polecenie Inwestora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Poniżej podano podstawowe środki transportowe.

Wykonawca w zależności od organizacji robót użyje podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót spełniające wymagania przepisów transportowych.

Podstawowe środki transportowe do wykonania robót:

- samochód samowyładowczy ładowności 5-10 t do wywozu ziemi,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.
-

4.1. Transport armatury, rur i kształtek

Armatura, rury i kształtki powinny być przewożone w sposób zapewniający ochronę przed uszkodzeniem, zniszczeniem powłok ochronnych i dekompletacją.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Przy transportowaniu rur luzem, pierwsza warstwa winna spoczywać na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm, układanych w odstępach do 2,5 m. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m.

Jeżeli długość przewożonych rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

4.2. Transport piasku i ziemi

Piasek i ziemia z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania formalno-prawne

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót w rejonie istniejącego uzbrojenia, wykonawca powinien pisemnie powiadomić o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót, wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych i nadziemnych znajdujących się w rejonie budowy oraz dodatkowo uzgodnić z nimi sposób zabezpieczenia istniejących urządzeń. Do wniosku o zezwolenie na prowadzenie robót w drogach, powinien być dołączony zatwierdzony projekt tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Wytyczenie trasy wodociągu

W celu dokładnego ustalenia miejsc połączeń rurociągów Wykonawca dokona odkrywek istniejącej sieci wodociągowej w rejonie projektowanych połączeń. Podstawę wytyczenia trasy przewodu wodociągowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy wytyczy trasy projektowanego wodociągu oraz trwale oznaczy w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości, wbudować w miejscach dostępnych, ale nie narażonych na zniszczenie, repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

5.2.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Teren budowy, a zwłaszcza wykop powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, a rejon budowy odpowiednio oznakowany.

W rejonie prowadzonych robót, należy zgodne z przepisami o ruchu drogowym oraz z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu oznakować drogę.

W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, teren budowy należy zgodnie z przepisami BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. Wykopy i inne miejsca niebezpieczne, należy odpowiednio wygrodzić i oznakować, a w miejscach dostępnych dla osób postronnych, balustrady powinny być wyposażone w światła ostrzegawcze.

Należy zastosować bezpieczne przejścia lub mostki nad wykopami. W przypadku prowadzenia robót budowlanych w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, należy zachować szczególną ostrożność i bezpieczne odległości od tych urządzeń dla pracującego sprzętu.

Bezpieczne odległości elementów pracującego sprzętu od skrajnych przewodów napowietrznych linii energetycznych, liczone w poziomie, nie powinny być mniejsze niż:

- 3 m dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym od 1 kV do 5 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym od 30 kV do 110 kV.

W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości będzie niemożliwe, należy uzgodnić z Zakładem Energetycznym terminy wyłączeń urządzeń energetycznych.

5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać przestrzegając wymagań zawartych w normie PN-B-10736: 1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić przy zachowaniu warunków BHP, a także w sposób ograniczający zniszczenia istniejącego zagospodarowania terenu.

Podczas robót ziemnych i montażowych należy przestrzegać zasad bhp, a w szczególności:

- nie wolno przebywać w wykopie w czasie pracy koparki,
- nie składować gruntu bezpośrednio przy krawędzi wykopu,
- nie wolno schodzić do wykopu po rozporach obudowy – należy stosować drabiny,
- roboty montażowe prowadzić w wykopie ze ścianami umocnionymi, lub stosować bezpieczne nachylenie skarp.

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym dostosowanym do głębokości wykopu, o ścianach pionowych umocnionych płytami wykopowymi.

W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w pobliżu słupów energetycznych, wykopy należy wykonywać ręcznie, z odpowiednim zabezpieczeniem ścian wykopów. Obudowę wykopu, należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w trakcie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać. Należy montować bezpieczne zejścia do wykopu.

Wykopy należy zabezpieczyć przed zalaniem wodami opadowymi.

W trakcie wykonywania robót ziemnych nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego poniżej poziomu posadowienia przewodu wodociągowego. Zaleca się, by przy mechanicznym wykonywaniu wykopów pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości ok. $0,10 \div 0,20$ m, a bezpośrednio przed montowaniem rurociągu, ręcznie lub sprzętem mechanicznym zapewniającym dokładność wykonania, pogłębić wykop do właściwej głębokości, z jednoczesnym odpowiednim wyprofilowaniem podłoża naturalnego. Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480.

W przypadku naruszenia struktury gruntu rodzimego poniżej poziomu posadowienia, należy wykonać podłoże wzmocnione w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości ok. 0,15 m. Na powierzchni podłoża naturalnego lub wzmocnionego należy wykonać warstwę wyrównawczą (podsypkę) z piasku o grubości ok. 0,15 m, wyprofilowaną pod rurą na kąt 90° i zapewniającą odpowiednie usytuowanie rurociągu.

Nadwyżkę ziemi z wykopów i materiał z rozbiórki nawierzchni należy wywieźć w miejsce uzgodnione z Inwestorem, zachowując wymagania zawarte w ustawie o odpadach.

5.4. Roboty budowlano - montażowe - budowa wodociągu

Przed przystąpieniem do realizacji projektowanego odcinka wodociągu zwłaszcza w rejonie węzłów połączeniowych z istniejącą siecią wodociągową, należy ustalić z Użytkownikiem sieci wodociągowej, harmonogram planowanych robót oraz sposób wyłączenia i odwodnienia odpowiednich odcinków sieci wodociągowej, tak, aby było możliwe wykonanie robót montażowych, przy minimalnych utrudnieniach dla okolicznych odbiorców wody.

5.4.1. Montaż rurociągu

Montaż rurociągów z rur PE oraz montaż żeliwnych kształtek, łączników, uzbrojenia i armatury należy wykonywać zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami producentów.

Do budowy przewodów wodociągowych mogą być używane tylko rury i kształtki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć, ubytków powłok ochronnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz rys na ich powierzchniach).

Układanie rurociągu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża z piasku zgodnie z częścią konstrukcyjną projektu. Rurociąg po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu.

5.4.2. Montaż węzłów połączeniowych i uzbrojenia

Węzły połączeniowe należy montować zgodnie ze szczegółowymi rysunkami i schematami montażowymi zamieszczonymi w projekcie.

W celu zamontowania hydrantu DN 80, należy zamontować na przewodzie wodociągowym, przy pomocy kołnierzy specjalnych, trójnik żeliwny kołnierzowy DN100/80. Na odgałęzieniu trójnika, należy zamontować, przed hydrantem, zasuwę kołnierzową DN 80, wraz z obudową teleskopową do zasuw, skrzynką uliczną do zasuw i płytą podkładową oraz króciec dwukołnierzowy FF DN 80, L = 1000 mm, łuk kołnierzowy DN 80 ze stopką i króciec dwukołnierzowy DN 80 L = 600 ÷ 800 mm.

Przy montażu hydrantu należy zwrócić uwagę na rzeczywiste zagłębienie rurociągu i dostosować odpowiednio długość króćca dwukołnierzowego montowanego pod hydrantem tak, aby kołpak uruchamiający znajdował się na wysokości ok. 1,0 m nad terenem.

Śruby do połączeń kołnierzowych i do łączników rurowych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie.

5.4.3. Bloki oporowe i podporowe

Wszystkie hydranty i zasuwę przy hydrantach należy opierać na blokach oporowo-podporowych. Powierzchnia kształtek żeliwnych umieszczonych w gruncie powinna być odizolowana od betonu geowłókniną. Szczegóły konstrukcyjne dotyczące bloków oporowych i podporowych są zamieszczone w części rysunkowej projektu.

5.4.4. Zabezpieczenie istniejących urządzeń podziemnych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować i oznaczyć elementy uzbrojenia podziemnego. Istniejące elementy uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć w sposób podany w projekcie.

5.4.5. Odbiór techniczny przewodu wodociągowego zgodnie z PN - B-10725: 1997

Po zakończeniu robót montażowych odcinka przewodu wodociągowego, należy przeprowadzić odbiór częściowy dotyczący: podłoża, zmontowanego odcinka rurociągu, bloków oporowych, warstwy ochronnej rurociągu (obsypki) i szczelności rurociągu. W ramach odbioru częściowego należy przeprowadzić hydrauliczną próbę szczelności. Przed próbą szczelności, odcinek rurociągu na całej długości powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami. Bloki oporowe powinny mieć założoną wytrzymałość. Wszystkie złącza powinny być odkryte i widoczne, a wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte. Ciśnienie próbne winno wynosić 1,0 MPa. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru technicznego i próby szczelności podane są w w/w normie.

5.4.6. Obsypka rurociągu i zasypka wykopu

Po wykonaniu odcinka przewodu wodociągowego i jego odbiorze technicznym częściowym, należy wykonać po obu stronach rury oraz do wysokości min. 0,30 m nad nią obsypkę gruntem klasy G1 tj. piaskiem grubym lub średnim dobrze uziarnionym. Podczas wykonywania obsypki należy ją zagęszczać ręcznie, warstwami o grubości 0,15 ÷ 0,20 m jednocześnie z obu stron rurociągu, zwracając uwagę na podbicie zasypki w pachach przewodu.

Zasypka pozostałej części wykopu:

- pod jezdnią: piaskiem wg normy PN-EN – 13043:2004, zagęszczanym do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,98$ (do $Is=1,00$ SP bezpośrednio pod podbudową jezdni)
- pod chodnikami: piaskiem nienormowym zagęszczanym warstwami do uzyskania $Is \geq 0,97$

Podczas wykonywania zasypki rurociągów z rur PE, należy na wysokości ok. 0,5 m nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

5.4.7. Roboty wykończeniowe

Po pozytywnym wyniku próby szczelności przewodu wodociągowego, należy wykonać roboty wykończeniowe obejmujące: uzupełnienie armatury, uzupełnienie izolacji, oraz płukanie i dezynfekcję przewodu.

Wszystkie elementy metalowe nieposiadające fabrycznych zabezpieczeń przed korozją, należy zaizolować przy pomocy ogólnie dostępnych odpowiednich środków.

Przewód wodociągowy należy poddać płukaniu, używając do tego celu wody wodociągowej. Płukanie można uznać za wystarczające, gdy wypływająca np. przez spust lub hydrant woda będzie wzrokowo czysta. Następnie przewód wodociągowy należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcja polega na napełnieniu przewodu wodą z dodatkiem wapna chlorowanego w ilości 100 mg/l lub chloraminy w ilości 20-30 mg/l i pozostawieniu roztworu w przewodzie przez 24 godziny.

Po tym czasie przewód należy opróżnić i ponownie przepłukać wodą wodociągową. Po przebadaniu próbek wody w laboratorium i stwierdzeniu dobrej jakości wody, przewód może być oddany do eksploatacji.

Zasuwy i hydranty należy oznakować zgodnie z normą PN-86/B-09700.

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi aprobaty techniczne materiałów i wyrobów użytych do realizacji robót.

Materiały niespełniające wymagań i nie posiadające certyfikatów lub deklaracji zgodności będą przez Inwestora odrzucone.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na zasadach określonych w normie: PN-B- 10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie określonym w niniejszej ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie czy sposób odspajania gruntów nie pogarsza ich właściwości,
- sprawdzenie umocnienia ścian wykopów i stateczności skarp,
- badanie podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu,
- badanie podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- badanie gruntu użytego do podsypki i obsypki przewodów,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi przewodów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia i lokalizacji przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki,
- sprawdzenie zamontowanej armatury na przewodach wodociągowych,
- sprawdzenie bloków oporowo-podporowych,
- sprawdzenie szczelności przewodu wodociągowego zgodnie z PN-B- 10725: 1997,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego,

- sprawdzenie wyników płukania i dezynfekcji przewodu.

6.2. Dopuszczalna tolerancja i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie, od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów wykopu w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie odległości osi ułożonego przewodu wodociągowego od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 2 cm,
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu wodociągowego w każdym jego punkcie, od ustalonych w projekcie nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopu powinien być zgodny z projektem

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Zasady, jakie są stosowane przy sporządzaniu przedmiaru robót, zawarte są w odpowiednich rozdziałach Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR, KNNR), oraz specyfikacjach technicznych, które przywołane są w poszczególnych pozycjach przedmiaru.

7.1. Obmiar robót ziemnych i odtworzeniowych

Jednostką obmiaru jest:

- m^3 – wykopu, zasypania, przemieszczenia gruntu, transportu gruntu i materiału z rozbiórki warstw konstrukcyjnych drogi i chodnika, formowania nasypów,
- m^2 – odtworzenie warstw konstrukcyjnych drogi i chodnika, zdejmowania warstwy humusu i rekultywowanego terenu,
- m^2 – umocnienia ścian wykopów.

7.2. Obmiar robót betonowych

Jednostką obmiaru jest:

- m^3 konstrukcji betonowej,

7.3. Obmiar rurociągów

Jednostką obmiaru jest:

- m – dla wykonania rurociągów – przewodów wodociągowych (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie),
- szt. – kształtki i armatura wodociągowa (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. Podczas budowy wodociągu powinien być przeprowadzony odbiór techniczny zgodnie z normą PN-B- 10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Po zakończeniu prac montażowych odcinka rurociągu, należy dokonać odbioru częściowego dotyczącego: podłoża, zmontowanego odcinka rurociągu oraz warstwy ochronnej rurociągu (obsypki).

Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru technicznego podane są w w/w normie.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykonanie podłoża rurociągów;
- ułożenie rurociągów wraz z uzbrojeniem na podłożu;
- obsypka i warstwa ochronna rurociągów;
- zasypianie i zagęszczenie zasypki wykopów.
- wykonanie bloków i konstrukcji oporowych i podporowych.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji.

Odbiór techniczny końcowy polega na:

- zbadaniu zgodności stanu faktycznego wg inwentaryzacji powykonawczej wykonanej przez uprawnionego geodetę, z dokumentacją techniczną,
- zbadaniu protokołów z próby szczelności i wyników badań laboratoryjnych jakości wody,
- zbadaniu rozmieszczenia armatury i jej działania.

Przedłożone dokumenty :

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt. 8.2.);
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych pozycji kosztorysowych lub w kwotach ryczałtowych wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone dla tych robót w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz opisie przedmiotu zamówienia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- roboty geodezyjne, przygotowawcze, wyznaczanie trasy,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu razem z umocnieniem ścian,
- zabezpieczenie istniejących urządzeń w wykopie i w rejonie robót,
- przygotowanie podłoża oraz podsypki z piasku z zagęszczeniem,
- zasypianie wykopu,
- ułożenie przewodu wodociągowego, wykonanie połączeń rur i kształtek,
- montaż węzłów połączeniowych, uzbrojenia przewodów wodociągowych,
- wykonanie bloków i konstrukcji oporowych i podporowych,
- wykonanie oznakowania zasuw, hydrantów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Dokumentacja projektowa

- Projekt budowlany i wykonawczy na budowę sieci wodociągowej pt. Budowa sieci wodociągowej w Strzyżewicach
- Przedmiar robót – jw.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – jw.

10.2. Przepisy i dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1333)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. nr 38 poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 lutego 2018 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2018 poz. 583)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (t.j.Dz. U. z 2020r. poz.215, poz. 471)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. nr 219 poz. 1864).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9” – wyd. COBRTI INSTAL, 2003 r.
- Katalogi producentów rur i kształtek, studni kanalizacyjnych, włazów żeliwnych.

10.3. Normy

- PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
- PN-B- 10725: 1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
- PN-EN-545:2000 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
- PN-EN 681-1 – Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
- PN-EN 1092-2 – Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-EN 12201:2012 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłu wody oraz ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-EN 206-1: 2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- EN 12620:2004 Kruszywo do betonu.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskiwanej z procesów produkcji betonu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika-Roboty ziemne budowlane- Wymagania ogólne.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane- Określenia, symbole i opis gruntów.
- PN-B-02863:1997 Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne.
- PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością. Wymagania.

Opracowała:
mgr inż. Jolanta Różecka.