

USŁUGI INWESTYCYJNE I PROJEKTOWE

Piotr Szymański 09-400 Płock ul. Rembielińskiego 1 m78 tel. (24)367-59-39 e-mail : instalprojekt44@wp.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

PRZEDMIOT OPRACOWANIA : **Budowa sieci wodociągowej z przyłączem
w m. Hów, Narty, gm. Hów- spinka wodociągów
pow.sochaczewski, woj.mazowieckie
dz. nr ew. :
Hów – 20, 31, 32/1, 32/2, 98, 298
Narty – 81, 85/1, 87**

INWESTOR : **Gmina Hów
ul. Płocka 2, 96-520 Hów**

Opracował : inż. P.Szymański

P Ł O C K – maj - 2012

Spis treści

L.p.	Tytuł
1.0.	Dane ogólne
1.1.	Lokalizacja inwestycji
1.2.	Stan istniejący
1.3.	Stosunki własności
1.4.	Zakres robót
1.5.	Obowiązujące przepisy i normy
2.0.	Warunki realizacji
2.1.	Zakres stosowania
2.2.	Uwarunkowania zewnętrzne – przekraczanie przeszkód terenowych
2.3.	Warunki płatności
3.0.	Materiały
3.1.	Sieć wodociągowa
3.1.1.	Przewody
3.1.2.	Pozostałe elementy wodociągu
3.2.	Przyłącza wodociągowe
4.0.	Wykonawstwo
4.1.	Sieć wodociągowa
5.	Składowanie materiałów
5.1	Rury PCW, PE
6.	Transport
6.1.	Rury PCW, PE
7.0	Sprzęt
8.0	Wykonanie robót
8.1	Wymagania ogólne
8.2	Roboty przygotowawcze
8.3	Roboty ziemne
8.3.1	Odspojenie i transport urobku
8.4.	Roboty montażowe
8.4.1.	Ogólne warunki układania sieci
8.4.2	Sieć wodociągowa z rur PCW, PE
8.5.	Przyłącza wodociągowe
9.0.	Dokumentowanie przebiegu robót
9.1.	Kontrola jakości robót
10.	Postępowanie przy odstępstwach od projektu

10.1.	Odbiór końcowy robót
10.1.1	Badania przy odbiorze
10.1.2	Odbiór techniczny końcowy
10.2	Dokumentacja powykonawcza

1.0.DANE OGÓLNE

1.1. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) obejmuje budowę sieci wodociągowej wraz z przyłączem w m. Hów, Narty, gm.Hów, powiat sochaczewski, woj. mazowieckie. Sieć ta stanowić będzie jednocześnie spinkę istniejących wodociągów we wsi Hów i Narty.

Wspólny Słownik Zamówień

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

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

1.2. STAN ISTNIEJĄCY

Projektowany wodociąg stanowić będzie spinkę istniejących wodociągów we wsi Hów i wsi Narty. Projekt obejmuje również wybudowanie przyłącza wodociągowego do budynku mieszkalnego zlokalizowanego na dz. nr ew. 32/2 w m. Hów. Na omawianym terenie wybudowany jest sieć telefoniczna oraz napowietrzna linia energetyczna. Projektowana sieć wodociągowa przekraczać będzie rów odwodnieniowy. Krzyżować się będzie z drogami gminnymi o nawierzchni gruntowej i asfaltowej oraz z drogą wojewódzka o nawierzchni asfaltowej.

1.3. STOSUNKI WŁASNOŚCI

Projektowana sieć wodociągowa została zlokalizowana w liniach rozgraniczających dróg gminnych i po gruntach prywatnych, na co właściciele tych terenów wyrazili zgodę. Przyłącze wprowadzone zostało do budynku mieszkalnego.

1.4. ZAKRES ROBÓT

Obejmuje wykonanie sieci wodociągowej o długości :

PCW ϕ 160 mm

L= 870,0m

Przyłącze wodociągowych o długość :

PE ϕ 40 mm

L = 16,5m

1.5. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

- 1.5.1. **Ustawa** z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane – tekst jednolity, opublikowany w roku 2003 obwieszczeniem Marszałka Sejmu z dnia 21 listopada (Dz.U. Nr 207, poz.2016, ze zmianami wprowadzonymi w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 93, poz. 888).
- 1.5.2. **Ustawa** z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72, poz. 7747, z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 113 z 2002 r., poz. 984).
- 1.5.3. **Ustawa** z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880).
- 1.5.4. **Ustawa** z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
- 1.5.5. **Rozporządzenie** Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz. 844).
- 1.5.6. **Rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 40).
- 1.5.7. **Rozporządzenie** Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1268).
- 1.5.8. **Rozporządzenie** Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych, obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133).
- 1.5.9. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. Nr 45, poz. 454).
- 1.5.10. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r., w sprawie aprobat Ministra , kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679 oraz Nr 8 z 2002 r., poz. 71 i Nr 25, poz. 256).
- 1.5.11. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998r., w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji

zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych,
dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie
(Dz.U. Nr 113, poz. 728).

1.5.12. Przedmiotowe normy, w tym m.in.:

- **PN-EN 545:2000** Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
- **PN-EN 639:1999** Ogólne wymagania dotyczące rur ciśnieniowych betonowanych oraz złączy i kształtek.
- **PN-EN 640:2000** Rury ciśnieniowe żelbetowe i rury ciśnieniowe żelbetowe ze zbrojeniem równomiernie rozłożonym (bez płaszcza blaszanego) oraz złącza i kształtki.
- **PN-EN-1452-1÷5:2000** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody.
- **pr PN-EN 805** Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych.
- **PN-87/B-01060** Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia.
- **PN-92/B-01706/Az1:1999** Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.
- **PN-81/B-03020** Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- **PN-86/B-09700** Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- **PN-91/B-10703** Wodociągi – Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi – Ochrona katodowa – Wymagania i badania.
- **PN-B-10725:1997** Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
- **PN-B-10736:1999** Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
- **PN-74/H-74200** Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- **PN-80/H-74219** Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- **ZAT/97-01-001** Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

2.0. WARUNKI REALIZACJI

2.1. ZAKRES STOSOWANIA

Niniejsza Specyfikacja obowiązuje przy wykonawstwie robót wodociągowych, objętych projektem sieci i przyłączy, sporządzonym – wg wydanego pozwolenia na budowę

2.2. UWARUNKOWANIA ZEWNĘTRZNE – PRZEKRACZANIE PRZESZKÓD TERENOWYCH

- przejścia pod drogą wojewódzką nr 575 o nawierzchni asfaltowej wykonać przewiertem w rurach osłonowych bez naruszenia warstw konstrukcyjnych nawierzchni . Komory przeciskowe zlokalizować poza pasem drogowym drogi wojewódzkiej. Po zakończeniu prac należy przywrócić pas drogowy do poprzedniego stanu użyteczności. Przed przystąpieniem do prowadzenia robót uzyskać zezwolenie w Rejonie Drogowym w Gostyninie na umieszczenie sieci wodociągowej w pasie drogowym.
- przejścia pod drogami gminnymi o nawierzchni gruntowej wykonać w rurach osłonowych rozkopem. Przed przystąpieniem do prowadzenia robót uzyskać zezwolenie w Urzędzie Gminy w Iłowie na umieszczenie sieci wodociągowej w pasie gminnej.
- przejścia pod drogami gminnymi o nawierzchni asfaltowej wykonać przewiertem w rurach osłonowych. Przed przystąpieniem do prowadzenia robót uzyskać zezwolenie w Urzędzie Gminy w Iłowie na umieszczenie sieci wodociągowej w pasie gminnej.
- przejścia pod dnem rowu odwodnieniowego wykonać w rurach osłonowych przewiertem.
- linią energetyczną – pod linią energetyczną prace ziemne wykonać ręcznie
- istniejącą siecią telefoniczną. W miejscu skrzyżowania prace ziemne prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, zabezpieczając sieć przed zniszczeniem, rurami osłonowymi, grubościennymi, dwudzielnymi. Prace ziemne wykonać pod nadzorem pracownika T.P.S.A. Płock.

2.3. WARUNKI PŁATNOŚCI

Zamawiający przeprowadzi przetarg na roboty objęte niniejszą dokumentacją. W zestawie załączników do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia będzie projekt umowy.

Podstawę rozliczeń będą stanowić: kosztorys ofertowy wykonawcy, umowa o realizację robót oraz protokoły odbioru elementów robót. Dopuszcza się rozliczanie częściowe wykonanych etapów inwestycji.

3.0. MATERIAŁY

UWAGA

Wszędzie tam gdzie w projekcie lub STWiOR przedmiot zamówienia określony został przez wskazanie znaków towarowych lub pochodzenie materiałów, to Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania urządzeń równoważnych w stosunku do zaprojektowanych z zachowaniem tych samych standardów technicznych, technologicznych i jakościowych. Przez pojęcie materiałów równoważnych należy rozumieć materiały gwarantujące realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewniające uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz w przedmiarach robót.

3.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

3.1.1. PRZEWODY

Stosowane materiały : rury i armatura muszą mieć atesty , certyfikaty

Firma wykonawcza jest zobowiązana dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymogom obowiązujących norm państwowych.

Spinkę wodociągów należy wykonać z rur ciśnieniowych PCW kielichowych PN 10, o średnicy zewnętrznej $\phi 160$ mm PN-EN-1452-1÷5 :2000. Dopuszczalne ciśnienie robocze rur PCW – 1,0MPa. Połączenia rur PCW wykonać na kielich z uszczelką gumową . Wymiary nominalne rur, określone są jako DN/ID lub DN/OD, co w przybliżeniu jest równe wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach i odnosi się do średnicy wewnętrznej (DN/ID) lub zewnętrznej (DN/OD). Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych DN/ID lub DN/OD są następujące:

Wymiar nominalny DN/ID lub DN/OD	Dopuszczalne odchyłki
-	Mm
DN< 80	0,1 x DN
80< DN < 250	10

3.1.2. POZOSTAŁE ELEMENTY WODOCIĄGU

Wodociąg należy wykonać, przy zastosowaniu armatury żeliwnej kołnierkowej np. firmy AVK, AQWA, HAWLE, VAG, itp. – są to zasuwy bezdławicowe z elastycznym, miękkim uszczelnieniem klina. Połączenia rur z armaturą wykonać za pomocą kształtek przejściowych i połączeń kołnierkowych. Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania armatury równoważnej w stosunku do zaprojektowanej z zachowaniem tych samych standardów technicznych,

Włączenie do istniejących sieci wodociągowych wykonać z trójnika. Na wszystkich węzłach, kolanach, trójnikach, załamaniach, zasuwach należy wykonać bloki oporowe.

Załamanie przewodu przy zmianie kierunku trasy wykonać za pomocą odpowiednich łuków i kolan z PCW. Dla wykonania małych kątów załamania wykorzystać należy elastyczność rury kielichowej PCW długości 6,0 m.

3.2. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE

Przyłącze wodociągowe, doprowadzające wodę na teren gospodarstwa domowego należy wykonać z rur PE o średnicy ϕ 40 mm (wg rozwiązań w projekcie), z polietylenu o dużej gęstości, zwanego również polietylenem niskociśnieniowym lub twardym, oznaczonym PE typ 100 PN 10 na ciśnienie 1,0 MPa, wg normy ZAT/97-01-001

Włączenie przyłącza do przewodu rozdzielczego wykonać należy za pomocą opaski dociskowej (nawiertki) z zaworem odcinającym z miękkim uszczelnieniem klina, z obudową do zasuwy i skrzynką uliczną do zasuwy. Zgodnie z normą PN-92/B-01706 – „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu” na przyłączy za zestawem wodomierzowym, licząc zgodnie z kierunkiem przepływu wody, a przed pierwszym punktem czerpalnym, należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy. Do pomiaru zużytej wody należy zainstalować wodomierz skrzydełkowy typu JS o średnicy $d_{nom} = 20$ mm, o przepływach $Q_{max} = 3$ m³/h, $Q_{nom} = 2,5$ m³/h.

Przyłącze wodociągowe doprowadzone będzie do budynków mieszkalnego..

4.0. WYKONAWSTWO - NORMATYWNE ODLEGŁOŚCI OD PRZESZKÓD

4.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy sieci.

W przypadku prowadzenia przewodów wodociągowych w pobliżu przeszkód, należy zachować odległości od obiektów budowlanych i zieleni, określone poniżej:

L.p.	Obiekt budowlany lub zieleń		Odległość skrajni przewodu sieci wodociągowej o średnicy DN<300
	rodzaj	miejsce odniesienia do określenia odległości	
1.	2.	3.	4.
1.	Budynki, linia zabudowy	linia rzutu ławy fundamentowej, linia zabudowy na podkładzie geodezyjnym	1,5 m
2.	Ogrodzenia, linie rozgraniczające	linia ogrodzenia, linia określona na podkładzie geodezyjnym	1,0 m
6.	Linie energetyczne kablowe	oś kabla	0,7 m
7.	Linie energetyczne słupowe	krawędź fundamentu słupa, podpory	0,7 m
8.	Linie teletechniczne: - linie kablowe - kanalizacja kablowa - linie słupowe	oś kabla krawędź konstrukcji oś słupa	0,6 m 0,6 m 0,7 m
12.	Drogi	krawędź drogi i rowu odwadniającego	0,6 m
13.	Drzewa - istniejące - pomniki przyrody	punkt środkowy drzewa	2,0 m 15,0 m

Zagłębienie przewodów wodociągowych w gruncie powinno uwzględniać:

- strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju (wg PN-81/B-03020), z tym że jego przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego powinno być większe niż głębokość przemarzania gruntu:
 - dla rur średnicy DN do 1000 - o 0,4 m
- zabezpieczenie przed zamarzaniem odpowiednią izolacją cieplochronną, w przypadku ułożenia płytszego, niż wymagana głębokość.
- zapewnienie minimalnego przepływu wody, uniemożliwiającego jego zamarzanie,
- zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia od obciążeń zewnętrznych.

5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

5.1. RURY PCW i PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperaturą nie wyższą niż 40° C i opadami atmosferycznymi.

Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur PVC i PE nie wolno nakrywać, umożliwiając ich przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, doprowadzając do ich deformacji.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

6. TRANSPORT

6.1 RURY

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką, umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów.

Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy), przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Rury PE zarówno w zwojach jak i odcinkach prostych należy przewozić w opakowaniu producenta. Opakowanie to winno zabezpieczać rury przed uszkodzeniem (zarysowanie, deformacja) podczas składowania i transportu. Elementy mocujące oraz wiążące nie powinny powodować uszkodzenia powierzchni rur.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PCW i PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania :

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- przy transporcie rur pakietowanych, wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 2,0 m,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,5 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać, ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności, jak dla rur z PVC.

7.0. SPRZĘT

Wykonanie robót wymaga od wykonawcy posiadania odpowiedniego sprzętu do robót ziemnych i montażowych. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Jako minimalne usprzętowanie należy uznać dysponowanie następującym wyposażeniem technicznym:

- koparka
- spycharka
- elementy płytowe do szalowania wykopów
- samochody – wywrotki albo samochody skrzyniowe z przyczepami samowyladowawczymi do ziemi
- sprzęt samochodowy do transportu wewnętrznego materiałów
- sprzęt sitowy do przesiewania kruszywa i ziemi
- pompy przenośne do odwadniania wykopów
- ubijaki mechaniczne do zagęszczania gruntu

8.0. WYKONANIE ROBÓT

8.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji budowy i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa.

8.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Projektowana oś wodociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć należy w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 – 50 cm.

Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch 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.

Dokonywane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary powinny być dokonywane przez personel z odpowiednimi uprawnieniami.

8.3. ROBOTY ZIEMNE

Wykopy pod przewody wodociągowe należy wykonywać zgodnie z przepisami, zawartymi w normie branżowej BN-62/8836-02 „Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze” oraz BN-62/8836-01 „Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”.

W/w normy, mimo że w zasadzie opracowane dla budowy przewodów z materiałów tradycyjnych, jak: kamionka, beton, żeliwo, mają zastosowanie również w budowie wodociągu z rur PCW i PE, pod warunkiem uwzględnienia technologii budowy, związanej z odmiennymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi tworzywa PCW i PE w porównaniu do dotychczas stosowanych materiałów. Do istotnych właściwości mechanicznych rur

z PCW, w aspekcie ich układki w ziemi, należy zaliczyć wielkość modułu sprężystości tworzywa. Rury z tworzywa sztucznego PCW, układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem (zasypką wykopu) podlegają deformacji. Celem zapobiegania nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego wprowadza się do współdziałania odporności gruntu w określonej strefie rurociągu. Na warunek odporności gruntu składają się dwa elementy:

- odporność obsypki ochronnej rury wodociągowej,
- odporność gruntu rodzimego strefy obsypki.

Uzyskanie odporności obsypki ochronnej rury PCW i PE polega na wykonaniu bezpośredniej obsypki kanału piaskiem sypkim drobno-, średnio- lub gruboziarnistym, z należytych jej ubiciem – zagęszczeniem.

Uzyskanie odporności gruntu rodzimego strefy obsypki ochronnej, polega na nienaruszeniu, w czasie wykonywania wykopów, struktury gruntu rodzimego – bez względu na jego rodzaj.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie sieci wodociągowej, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić, w sposób zapewniający ich działanie.

Wykop pod sieć wodociągową wykonać o ścianach oskarpowanych mechanicznie koparką na odkład. W miejscach kolizji i zbliżeń z siecią telefoniczną wykop wykonać ręcznie, zabezpieczając sieć przed zniszczeniem. Prace te prowadzić pod nadzorem właściciela sieci. Prace ziemne pod liniami energetycznymi wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego. Wykonawca przed rozpoczęciem budowy wodociągu, w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami poziomymi, winien wykonać, w obecności ich właścicieli, wykopy sondujące celem precyzyjnego ich zlokalizowania.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02, przy braku wody gruntowej i usuwisk :

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
 - w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
 - w pozostałych gruntach spoistych oraz zwietrzelinach i rumoszach
- gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,5,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Rury wodociągowe układać na podsypce z piasku o grubości 15cm. Rurociąg zasypywać pierwszą 30cm warstwę piaskiem, warstwami z dokładnym zagęszczeniem , dalej natomiast gruntem rodzimym, warstwami z dokładnym zagęszczeniem. Użyty materiał na zasypkę powinien odpowiadać normą PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

Poza ogólnymi warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązującymi przy robotach ziemnych i obsłudze sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu przejść pod przeszkodami należy dodatkowo zapewnić warunki bhp, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.).

8.3.1. 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.

8.4. ROBOTY MONTAŻOWE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 8.3 i 8.3.1 można przystąpić do wykonania montażowych robót sieci wodociągowej.

Montaż przewodów wodociągowych należy wykonywać, zgodnie z „Instrukcją wykonywania i odbioru zewnętrznych przewodów wodociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu” i zgodnie ze schematami węzłów.

Połączenia odcinków rur PCW wykonać należy za pomocą kielichów i uszczelek gumowych. Montażu zasuw żeliwnych kołnierzowych dokonuje się za pomocą króćców żeliwnych przejściowych jednokołnierzowych F-W oraz kształtek żeliwnych przejściowych kielichowo-kołnierzowych. Przy złączach kołnierzowych należy dokładnie zaizolować części stalowe śrub i nakrętek przed korozją. Izolację wykonać jutą asfaltową i lepikiem asfaltowym na gorąco.

Przewody z rur PCW i PE układać w temperaturze powyżej 0° C. Rury układać na podsypce z piasku gr. 15 cm. Dla gminy Iłów , głębokość posadowienia sieci wodociągowej przyjęto $h = 1,90\text{m}$, dla rurociągu o średnicy 160mm. Zasypywanie wykopów, wraz z rurociągami, wykonać po przeprowadzonej pozytywnie próbie ciśnieniowej.

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Inne wytyczne:

- przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur,
- zabezpieczenie przed rozsunięciem rur, zwłaszcza łączonych kielichowo, powinno być wykonane: na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów, na odgałęzieniach.
- do zabezpieczania przewodów przed przemieszczaniem powinny być stosowane: bloki oporowe, kotwienia, opaski łączące złącza kielichowe,
- przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

8.4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA SIECI

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

Przewody sieci wodociągowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1452-1-5: 2000 , ZAT/97-01-001

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST .

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym od spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelniania złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku 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 projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur PCW.

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 badania szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

8.4.2. SIEĆ WODOCIĄGOWA Z RUR PCW i PE

Rury z PCW można układać przy temperaturze powietrza od 0 do 30 ° 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 jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą znajdować się na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

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

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

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15 °. 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.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy koniec zaukosowany rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym.

Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wyciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

8.5. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

Przyłącza układać na głębokości 1,60 m. W przypadku układania przyłączy na głębokości mniejszej, ocieplić otuliną z pianki poliuretanowej.

Należy w sposób trwały odciąć lokalne źródła wody od projektowanej sieci.

9.0. DOKUMENTOWANIE PRZEBIEGU ROBÓT

9.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola wykonania sieci wodociągowej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Sprawdzeniu podlegają:

- wytyczenie osi przewodu
- szerokość wykopu
- głębokość wykopu
- odwodnienie wykopu
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- odległość od budowli sąsiadującej
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
- rodzaj rur, kształtek i armatury
- ułożenie przewodu
- bloki oporowe
- zagęszczenie obsypki przewodu
- szczelność przewodu
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu
- przewody ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem
- przyłącza wodociągowe
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów

Ponadto:

- oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem, wykonanym przez geodetę,
- głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie; dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę,
- rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji

- technicznej, a także zgodne z dokumentami, stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- przewód powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami blokami oporowymi, w miejscach ustalonych w dokumentacji; bloki powinny opierać się o nienaruszony grunt.
 - szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej; ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 bar);
 - przed włączeniem do czynnej sieci, nowowystawiany przewód wodociągowy należy przepłukać i zdezynfekować, a uzyskane wyniki badań bakteriologicznych znajdującej się w nim wody powinny spełniać wymagania rozporządzenia.

10. POSTĘPOWANIE PRZY ODSTĘPSTWACH OD PROJEKTU

W razie istotniejszych odstępstw od projektu, należy powiadamiać o tym projektantów, desygnowanych do pełnienia nadzoru autorskiego, którzy swoje stanowisko wpiszą do dziennika budowy. Jeżeli zaistnieje potrzeba ponownego uzgadniania jakiegoś odcinka trasy, uzgodnienia zostaną dokonane przy współudziale Inwestora. W takich przypadkach może być potrzeba opracowania fragmentu dokumentacji zamiennej, w trybie rewizji projektu, a także zatwierdzenia przez organ nadzoru budowlanego.

10.1 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

10.1.1. BADANIA PRZY ODBIORZE

Badania przy odbiorze przewodów wodociągowych przeprowadzane są przy okazji odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót dotyczą odbiorów technicznych częściowych dla robót zanikających i odbioru

technicznego końcowego, po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze winny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- badaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją techniczną i inwentaryzacją geodezyjną; dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m.

- Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m,
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych, w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego, przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego, poprzez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu szczelności przewodu.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy – Prawo budowlane – zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

10.1.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokółów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,
- zbadaniu szczelności, studni wodociągowych.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p.2 ustawy – Prawo budowlane

- złożyć przy odbiorze oświadczenia:
- o wykonaniu robót zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

10.2. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Dokumentację powykonawczą stanowią:

- projekt wykonawczy, po wniesieniu na rysunkach zmian, wprowadzonych przez wykonawcę robot albo inne osoby uprawnione,
- atesty materiałowe,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych oraz odbioru końcowego,
- geodezyjny operat pomiarowy,
- dziennik budowy,
- złożone przez służby kontrolujące stanowiska, odnośnie zgody na eksploatację wodociągu.

Dokumentację kompletują kierownik budowy i inspektor nadzoru. Przekazywanie dokumentacji powykonawczej inwestorowi następuje podczas czynności odbioru końcowego.