

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy przyłącza wody i sieci wodociągowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – Budowa przyłącza wody i sieci wodociągowej dla Zespołu Szkół Zawodowych w Kurzętniku, Kurzętnik, gmina Kurzętnik, działki nr 271-274, 270/1, 270/2, 275-277, 279-281.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na budowie przyłącza wody i sieci wodociągowej.

1.4. Nazwy i kody

– grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
– klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociagowym.

1.5.2. Woda do spożycia przez ludzi – woda spełniająca wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. W sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203/02 poz. 1718).

1.5.3. Przewód wodociagowy tranzytowy – przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

1.5.4. Przewód wodociagowy magistralny – magistrala wodociagowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.

1.5.5. Przyłącze wodociagowe – przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociagowej.

1.5.6. Uzbrojenie przewodów wodociagowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociagowej.

1.5.7. Instalacja wodociagowa wody zimnej – instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociagowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) – od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

1.5.8. Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

1.5.9. Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

1.5.10. Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

1.5.11. Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

1.5.12. Blok oporowy – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

1.5.13. Ciśnienie robocze instalacji p_{rob} – obliczeniowe ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

1.5.14. Ciśnienie dopuszczalne instalacji – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

1.5.15. Ciśnienie próbne $p_{próbn}$ – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.5.16. Ciśnienie nominalne P_N – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

1.5.17. Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.5.18. Ciśnienie nominalne – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

1.5.19. Temperatura robocza t_{rob} – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20°C, a instalacji wody ciepłej 60°C.

1.5.20. Średnica nominalna – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

1.5.21. Nominalna grubość ścianki rury – grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu

równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

1.5.22. Szereg rur (S) – dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur.

1.5.23. Znormalizowany współczynnik wymiarów (SRD) – dla rur z tworzywa sztucznego – liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

1.5.24. Specyfikacja techniczna – dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa i wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych do budowy przyłącza wody i sieci wodociągowej

1.6.1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

1.6.2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- 2) wyroby budowlane, dla których wydano dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz.U. Nr99/98 poz. 673)
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów budowlanych mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

1.6.3. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane według indywidualnej dokumentacji sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

1.6.4. Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w punkcie 1.6.3. oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące wykonania przyłącza wody i sieci wodociągowej

1.7.1. Przyłącze wody i sieć wodociągowa powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych, zgodnie z art. 7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art.8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

1.7.2. Przyłącze wody i sieć wodociągowa powinny być wykonane, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały użyte do budowy powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci. Wszystkie elementy składowe przewodów wodociągowych - rury, kształtki, armatura, złącza powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty, a ponadto mieć pozytywną ocenę pod względem zdrowotnym.

2.1.1. Przewody

Przyłącze wody zaprojektowano z rur PE100 SDR17 De110 o ciśnieniu nominalnym 10 bar w wykonaniu do wody pitnej. Łączenia rur i zmiany kierunku należy wykonywać przy pomocy kształtek elektrooporowych lub zgrzewania czołowego. Wewnętrzna sieć wodociągowa zaprojektowano z rur PVC De110 SDR26 o ciśnieniu nominalnym 10 bar w wykonaniu do wody pitnej, łączonych przy pomocy systemowych uszczelnień gumowych. Sieć wodociągowa doprowadzać będzie wodę do projektowanych budynków oraz do projektowanego hydrantu zewnętrznego. Przyłącze wody do budynku dydaktycznego wykonać z rur PVC De110 SDR26 PN10, do budynku hali sportowej z zapleczem z rur PVC De90 SDR21 PN10. Węzły wodociągowe wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować kształtki żeliwne z żeliwa sferoidalnego.

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Zabezpieczenie przed rozsunieniem rur powinno być wykonane: na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów i na odgałęzieniach. Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem należy zastosować bloki oporowe. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością:

Dokładność zachowania odchylenia w planie i spadku

Materiał przewodu	Odchylenie w planie	Odchylenie spadku
	m	m
Tworzywa sztuczne	0,10	±0,05
Pozostałe	0,02	±0,02

Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenie jego do zera na odcinku przewodu. Ułożony odcinek przewodu wodociągowego powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- zgrzewane doczołowo dla rur z PE,
- specjalne, pozwalające na łączenie rur z różnych materiałów.

Dla rur w studzienkach, komorach oraz układanych nad terenem, powinny być stosowane złącza:

- kołnierzowe,
- gwintowane.

Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami PN-B-10736, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

2.1.2. Armatura

Zgodnie z wymogami ochrony przeciwpożarowej na terenie obiektu zaprojektowano hydrant zewnętrzny HP1, nadziemny DN80, zabezpieczony w przypadku złamania. Wydajność nominalna hydrantu przy ciśnieniu nominalnym 0,2MPa, wynosi 10l/s. Z uwagi na kolizję projektowanego wjazdu z hydrantem istniejącym HP2 przewiduje się zmianę lokalizacji hydrantu. Hydranty montować na odgałęzieniach, przed hydrantem, w odległości min. 1m od hydrantu, zamontować należy zasuwę kołnierzową DN80, zasuwa powinna pozostawać w położeniu otwartym. Hydranty zamontować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

W miejscu włączenia do istniejącej sieci wodociągowej, na odgałęzieniach do budynków oraz przed hydrantami zamontować zasuwy odcinające kołnierzowe żeliwne typ E2, zabudowa krótka, prod. Hawle. Są to miękkouszczelniające zasuwy klinowe z gładkim i wolnym przelotem, wewnętrznie i zewnętrznie epoksydowane. Wszystkie zasuwy wyposażone będą w obudowy teleskopowe oraz żeliwne skrzynki uliczne. Lokalizację zabudowanej na wodociągu armatury należy trwale oznakować zgodnie z PN-86/B-09700.

W studni wodomierzowej, przed wodomierzem, zamontować zasuwę odcinającą kołnierzową DN100 typ E2 – zabudowa krótka (producent Hawle), za wodomierzem: zasuwę odcinającą kołnierzową DN100 typ E2 – zabudowa krótka (producent Hawle), filtr siatkowy z przyłączem kołnierzowym DN100 typ Y333P (prod. Danfoss), zawór zwrotny antyskażeniowy kołnierzowy typ EA426 DN100 (producent Danfoss) oraz zasuwę odcinającą kołnierzową DN100 typ E2 – zabudowa krótka (producent Hawle).

Armatura powinna być sprawdzona na szczelność, na korpusie i wewnątrz na elementach nie powinno być widocznych uszkodzeń. Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości.

2.1.3. Urządzenia do pomiaru przepływu wody (wodomierz)

Pomiar zużycia wody realizowany będzie za pośrednictwem wodomierza sprężonego typ MWN/JS 80/2.5-S prod. POWOGAZ S.A. Poznań. Zestaw wodomierzowy zamontowany będzie w studni wodomierzowej.

Wodomierz zamontować należy w studni wodomierzowej współosiowo z przewodem pomiarowym według instrukcji producenta. Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy, jeżeli instrukcja producenta wodomierza nie stanowi inaczej, powinna być równa co najmniej 5 średnicom przewodu przed – i 3 średnicom przewodu za wodomierzem.

Zaprojektowano studnię wodomierzową żelbetową prostokątną. Studnię wykonać jako monolityczną żelbetową i posadowić na fundamencie betonowym. Szczegóły wykonania studni zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Ściany studni powinny być szczelne, gładkie od wewnątrz i nieotynkowane, ściany i strop od wewnątrz pomalowane farbą w kolorze jasnym. Strop studni zaizolować cieplnie od wewnątrz styropianem o grubości 10cm. Dno studni wykonać z zaprawy cementowej zatartej na gładko, w dnie wykonać wgłębienie na wodę. Spadek dna w kierunku zagłębienia – min. 2%. Studnię należy zaizolować na zewnątrz dwukrotnie abizolem R+P. Na stropie studni zamontować wazy żeliwne $\phi 600$ klasy D400. Studnię wodomierzową wyposażać w rury nawiewne i wywiewne żeliwne $\phi 100$. Nawiew powinien znajdować się na wysokości 0,3m nad dnem a wywiew pod stropem. Przejścia przewodów wodociągowych przez ścianę studni wykonać jako szczelne.

2.2. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Podłoże do składowania powinno być równe i płaskie. Rury, kształtki, uszczelki, elementy i zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować sprzęt dostosowany do rodzaju wykonywanych robót, posiadający odpowiednie atesty i certyfikaty oraz nie stwarzający zagrożenia przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót. Sprzęt powinien być utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Powierzchnie ładunkowe pojazdów powinny być równe, bez ostrych krawędzi i wystających przedmiotów. Rury o mniejszych średnicach powinny być transportowane na bębnach. Poszczególne zwoje czy wiązki rur należy układać ściśle obok siebie i zabezpieczyć przed przesuwaniem. Do przenoszenia pęków rur należy używać miękkich zawiesi. Używanie stalowych lin do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku jest zabronione.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać z należytą starannością i zgodnie z postanowieniami niniejszej specyfikacji technicznej. Każda robota, która ulega zakryciu podlega odbiorowi, przed przystąpieniem do następnej fazy robót. Za wykonanie robót bez akceptacji inspektora nadzoru pełne ryzyko ponosi wykonawca.

Szczegółowe zasady wykonania robót zostały określone w dalszej części specyfikacji technicznej.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopu, itp. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonania tych robót. Bezpieczną odległość ustala się w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych powinno odbywać się ręcznie. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały dozór.

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Wykopy realizować należy od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po ich dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 20cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej lub elementów dennych studzienek lub rurociągu. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

Wykopy należy wykonać ręcznie lub mechanicznie, o ścianach pionowych z zastosowaniem umocnienia za pomocą wyprasek stalowych lub szalunków systemowych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu, należy wykonać zejście do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami nie powinna przekraczać 20m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a

stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości minimum 1,0 m dla komunikacji, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów w strefie klina naturalnego odłamu gruntu jest zabronione. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację oraz uzgodnione przez użytkowników tych urządzeń.

Przewody układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu - podsypce żwirowo-piaskowej grubości 0,15 m. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące wykonane zostały zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi przepisami. Sprawdzeniu podlega wykonanie wykopu i podłoża, zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu, wykonanie niezbędnych zejść do wykopów.

5.3. Montaż przewodów wodociągowych

Roboty należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Przewody należy układać na podsypce o grubości min. 15cm, wykonanej z piasku, piasku gliniastego lub gliny piaszczystej odpowiednio zagęszczonej. Podsypka nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002m, nie powinna być zmrożona, nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału. Podsypka ani grunt pod przewodem nie może zostać naruszona – rozmyta, spulchniona, zamarznięta, przed zasypaniem wykopu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Przewody można montować przy temperaturze otoczenia od 0 do 30 °C, jednak zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 5 °C. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody montować na powierzchni terenu i następnie opuszczać go do wykopu. Węzły, na które składają się elementy takie jak armatura żeliwna, kształtki połączeniowe z elementami z innych materiałów, przygotowywać w wykopie i następnie wbudować w przewód. Układanie odcinka przewodu wykonywać należy na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu, poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości, w co najmniej jednej czwartej jego obwodu. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Przewody układać na rzędnych oraz ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej. Minimalna głębokość ułożenia przewodu, mierzona od poziomu terenu do wierzchu rury, wynosi 1,4m. Minimalny spadek przewodów 0,3% w kierunku przewodu rozdzielczego. Po ułożeniu przewodu należy wykonać obsypkę z materiału gruntowego o właściwościach podobnych do właściwości podłoża i ułożyć taśmę sygnalizacyjną – ostrzegawczą z wkładką metaliczną. Obsypka powinna sięgać min. 15cm ponad wierzch rury po zagęszczeniu, a jej wykonanie nie może powodować przemieszczenia przewodu. Po wykonaniu obsypki można przystąpić do zasypywania wykopu. Do zasypki wykopu wykorzystuje się grunt rodzimy, zagęszczany warstwami. Podsypkę oraz obsypkę należy starannie zagęścić, stopień zagęszczenia min. 85% ZPPr. Wykopy zasypywać gruntem zagęszczalnym, pod drogami zasypkę należy zagęścić do min. 95% ZPPr.

Łączenie przewodów z PVC wykonywać za pomocą złącz kielichowych wciskanych z pierścieniem gumowym. Zabronione jest stosowanie materiałów uszczelniających, które mogą mieć negatywny wpływ na materiał przewodu lub wodę. Dotrzymanie tych wymagań powinno być zagwarantowane przez producenta. Przewody z PE należy łączyć za pośrednictwem zgrzewania doczołowego i zgrzewania z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Połączenia przewodów z armaturą wykonywać za pośrednictwem złączy kołnierzowych. Należy zastosować kształtki żeliwne z żeliwa sferoidalnego. Wszystkie połączenia wykonywać tak, aby zapewniona była ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać szczegółowych wytycznych podanych przez producenta systemu.

Zasuwy należy montować zgodnie z dokumentacją techniczną, w trakcie budowy przewodu. Zasuwy żeliwne powinny spoczywać na betonowym podłożu, niezależnie od rodzaju gruntu. Trzpień zasuwy należy przedłużyć wyprowadzając go do poziomu terenu i zabezpieczyć typową skrzynką żeliwną do zasuw typu ulicznego. Skrzynki do zasuw należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem poprzez utwardzenie nawierzchni wokół skrzynki. Miejsce montażu zasuwy należy oznakować typową tabliczką informacyjną (wg PN-B-09700), umieszczoną na trwałym obiekcie lub specjalnie do tego przeznaczonym słupku.

5.4. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Prace ziemne w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać wyłącznie ręcznie, stosując się do wytycznych zawartych w uzgodnieniach z właścicielami uzbrojenia podziemnego. Skrzyżowanie przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych z innym uzbrojeniem podziemnym nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tego uzbrojenia. Przy skrzyżowaniu z istniejącymi kablami telekomunikacyjnymi oraz elektrycznymi należy je zabezpieczyć przez zastosowanie dwudzielnej rury ochronnej o długości 3,0m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I ODBIORY ROBÓT

6.1. Dokumentacja techniczna powykonawcza

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna w szczególności zawierać:

- plan sytuacyjny,
- opis techniczny wykonanego przyłącza wody i sieci wodociągowej,
- projekt techniczny powykonawczy, tj. projekt którego realizację potwierdzili kierownik robót i inspektor nadzoru, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia,
- oświadczenia wykazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- obmiar robót powykonawczy.

6.2. Kontrola i badania przy odbiorze przewodów wodociągowych

6.2.1. Kontrola wykonania

Kontrola wykonania sieci wodociągowej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu
Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.
- szerokość wykopu
Minimalna szerokość wykopu wynosi 0,8m.
- głębokość wykopu
Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę.
- odwodnienie wykopu
Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.
- szalowanie wykopu
Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i powinno być usuwane w miarę postępu zasyпки wykopu.
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.
- odległość od budowli sąsiadującej
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
- rodzaj podłoża
Podłoże pod rurociągi może być naturalne, naturalne z podsypką lub wzmocnione. Podłoże naturalne występuje, jeżeli mamy do czynienia z drobnouziarnionym gruntem. Podłoże naturalne z podsypką występuje, jeżeli mamy do czynienia z innym rodzajem gruntu, np. Skalistym lub twardym, a także jeżeli materiał rur zgodnie z warunkami technicznymi producenta wymaga określonego rodzaju podsypki. Podłoże wzmocnione występuje, jeżeli mamy do czynienia z gruntem niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonania ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- rodzaj rur, kształtek i armatury
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.
- składowanie rur, kształtek i armatury
Rury i kształtki, zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych. Armatura, zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinna być składowana w pozycji uniemożliwiającej zbieranie się w niej wody. Zasuwy i przepustnice powinny być częściowo otwarte lub uchylone.
- ułożenie przewodu
Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.
- zagęszczenie obsypki przewodu
Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie.
- szczelność przewodu
Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1MPa (10bar).
- zagęszczenie zasyпки wstępnej i głównej przewodu
Wysokość zasyпки wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być mniejsza niż 15cm. Zagęszczenie zasyпки wstępnej powinno się odbywać ręcznie. Zagęszczenie zasyпки głównej przewodu może

odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

- armaturę w studzience wodomierzowej,
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów

Przed włączeniem do czynnej sieci, nowowymontowany przewód wodociągowy należy przepłukać i zdezynfekować, a uzyskane wyniki badań bakteriologicznych znajdującej się w nim wody powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej.

6.2.2. Badania przy odbiorze

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

6.2.2.1. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1m dla przewodów z tworzyw sztucznych i 0,02m dla pozostałych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05m$, dla pozostałych $\pm 0,02m$.
- zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń,
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony.
- zbadaniu szczelności przewodu. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikacjami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu wodociągowego. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

6.2.2.2. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawy armatury i jej działania,
- zbadaniu szczelności studni wodomierzowej, szczególnie przy przejściach przez ściany.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych-częściowych przewodu wodociągowego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego przyłącza wody i sieci wodociągowej. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
2. PN-H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
3. PN-M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
4. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia
5. PN-92/B-01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
6. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
7. PN-B-10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
8. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
9. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
10. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

[1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)

[2] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami),

[3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

[4] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych

[5] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz.747)

- [6] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz.U. Nr 82/00 poz. 937)
- [7] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55 poz. 250)
- [8] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o normalizacji (Dz.U. Nr 55 poz. 251)
- [9] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Dz.U. Nr 8/02 poz. 71),
- [10] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728),
- [11] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673),
- [12] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53),
- [13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58),
- [14] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzanie kwalifikacji. (Dz.U. Nr 59 poz. 377),
- [15] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.u. Nr 129/97, poz. 844, Nr 91/02 poz.811)
- [16] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)
- [17] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263)
- [18] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596)