

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH

NAZWA OBIEKTU

BUDOWLANEGO: ROZBUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO O BUDYNEK
SZKOŁY PODSTAWOWEJ Z ODDZIAŁEM PRZEDSZKOLNYM dz.
nr ewid. 304/4, 304/2 w BRZEZÓWCE, GMINA ROPCZYCE

INWESTOR: Gmina ROPCZYCE, ul. Krisego 1, 39-100 ROPCZYCE

ZAKRES ROBÓT: **PRZYŁĄCZA: WODOCIĄGOWY I KANALIZACJI SANITARNEJ oraz
PODŁĄCZENIA HYDRANTU PRZECIWPOŻAROWEGO DO SIECI
WODOCIĄGOWEJ**

KODY WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ - CPV
45231200-7 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów
i rurociągów do odprowadzenia ścieków

Opracowała:
inż. Janina Rejman
upr. Nr S-34/82 i S-34/89

Data: 11. 2016 r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przyłącza wodociągowego, przełożenia istniejącego odcinka wodociągu, przyłącza kanalizacji sanitarnej dla inwestycji pod nazwą: „ROZBUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO O BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ Z ODDZIAŁEM PRZEDSZKOLNYM dz. nr ewid. 304/4, 304/2 w BRZEZÓWCE, GMINA ROPCZYCE"

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót:

- wykonanie wykopów
- umocnienie ścian wykopów
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów
- montaż rurociągów
- wykonanie próby szczelności

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz **nowelizacją** warunków wydanej przez COBRTI INSTAL:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych Zeszyt 3”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt 9”

Powołane rozporządzenia i normy:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268)
- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844)
- [3] Rozporządzenie 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 13/72 poz. 93)
- [4] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
- [5] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
- [6] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455)
- [7] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
- [8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. 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)
- [9] Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz. 686)
- [10] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie określenia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43/99 poz. 430)
- [11] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Dz.U. Nr 48/86 poz. 239, Dz.U. Nr 136/95 poz. 670)
- [12] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych, budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych

- (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476)
- PN-EN 545:2000 Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.
 - PN-EN-1452-1-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody
 - PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
 - PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
 - PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”
 - PN-92/B-01706/Az 1:1999 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu Zmiana Az1
 - PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
 - 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
 - ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
 - PN-B-01440. „Technika sanitarna. Nazwy, symbole i jednostki miar ważniejszych wielkości”.
 - PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne Wymagania w projektowaniu”
 - PN-92/B-10735 „Kanalizacja Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze”
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3”
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Do wykonania przyłączy: wodociągowego i kanalizacji sanitarnej oraz przełożenia odcinka wodociągu mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania przyłącza wodociągowego muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i uzgadnia się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Trasy przebiegu uzbrojenia podziemnego o szerokości 1,5 m nie można utwardzać (np. beton, asfalt) lub zabudowywać.

Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych rys i uszkodzeń.

2.3. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować zasuwy żeliwne z zamknięciem miękkim.

Na sieci wodociągowej projektowany jest hydrant p.poż. z zasuwą kołnierзовą typ E nr kat. 4000.

Zasuwy należy oznakować na trwałym elemencie budowlanym za pomocą tabliczek. Skrzynki żeliwne na obudowie zasuw należy obrukować.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych:

- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak
- samochód dostawczy

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

4.1. Rury przewodowe

Rury z tworzyw sztucznych (PE i PVC-U) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PE 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

4.2. Armatura przemysłowa (zasuw)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 [34] powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4.3. Skrzynki uliczne

Skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

4.4. Piasek

Składowisko piasku powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanych odcinków przyłączy.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

5. TRANSPORT

5.1. Transport rur przewodowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podkładowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

5.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki uliczne mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem za pomocą lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

5.4. Transport piasku

Piasek użyty na podsypkę i obsypkę może być transportowany dowolnymi środkami transportu.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1.1. Roboty montażowe - warunki ogólne

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-S1/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm dla wodociągu i o 0,2 m dla kanalizacji sanitarnej.

Minimalne przykrycie to powinno odpowiednio wynosić w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m - dla wodociągu i $h_n = 1,2$ m dla rur kanalizacji sanitarnej.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

6.1.2. Roboty montażowe przyłącza wodociągowego

Zgodnie z wydanymi Warunkami technicznymi podłączenia projektowanego budynku, znak DWK 503/209/10/2016 z dn. 26-10-2016 r. włączenie do wodociągu miejskiego przewidziano do istniejącego rurociągu PE dn 63 mm, na działce 304/4. Włączenie zaprojektowano przez montaż trójnika PE przed istniejącym układem pomiarowym w budynku wielofunkcyjnym. Obok istniejącego układu pomiarowego zamontować konsolę do montażu wodomierza, z dwoma zaworami przelotowymi przed i za wodomierzem. Zabudowa wodomierza pozioma na wys. 0,6-1,5 m nad posadzką, (oś liczydła pionowo). Za wodomierzem (bezpośrednio za drugim zaworem) należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy z możliwością nadzoru typ EA. Wewnętrzna instalacja wodociągowa winna być wyposażona w odpowiednie zespoły zabezpieczające przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody pitnej zgodnie z normą PN-92/B-01706Az:1999).

Dla celów bytowo-gospodarczych projektuje się wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy DN 32 mm. Wodomierz zlokalizowany będzie w ogrzewanym pomieszczeniu w piwnicy.

Zawór za wodomierzem, od strony instalacji wewnętrznej powinien posiadać kurek spustowy dla umożliwienia odwodnienia instalacji wewnętrznej.

Wodomierz należy zamontować zgodnie z normą PN-91/M-54910.

Za wodomierzem projektuje się zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA, - zgodnie z normą PN-92/B-01706/Az1:1999.

6.1.3. Montaż hydrantu przeciwpożarowego

Zaprojektowano hydrant przeciwpożarowy DN 80 mm, nadziemny z dwoma wylotami, poprzez projektowany odcinek wodociągu PE dn 90 x 5,4 mm o dł. 46,0 m, włączony do istniejącej sieci wodociągowej PVC o średnicy 160 mm.

Projektowany odcinek wodociągu należy wykonać z PE 90 x 5,4 mm, z rur polietylenowych z surowca klasy PE 100 szereg. SDR 17 na ciśnienie nominalne 1 MPa. Kształtki PE na ciśnienie 1 MPa. **Łączenie rur - poprzez zgrzewanie elektrooporowe.**

Wodociąg należy ułożyć na 20 cm podsypce z piasku kopanego i dobrze zagęścić. Obsypkę wykonać z piasku kopanego i dobrze zagęścić. Grubość obsypki 30 cm.

Wykop wykonać ręcznie zabezpieczyć go deskowaniem pełnym, odpowiednimi barierkami, przejściami / mostkami / znakami drogowymi i odpowiednim oświetleniem.

Po zmontowaniu wodociągu wykonać próbę szczelności rurociągu na ciśnienie 1,0 MPa w obecności przedstawiciela **PUK Sp. z o.o. w Ropczycach**. Włączenie do sieci wodociągowej musi być prowadzone pod nadzorem lub wykonywane przez PUK Sp. z o.o. w Ropczycach.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej zlecić inwentaryzację powykonawczą właściwej jednostce geodezyjnej.

Po spisaniu protokołu odbioru, wykop zasypać ziemią złożoną obok ubijając ją warstwami co 20 cm. Na wykonanym wodociągu, przed zasypaniem ułożyć **taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z wkładką metalową** na głębokości 40 cm od poziomu terenu. **Wkładkę metalową należy wprowadzić do obudowy zasuw.**

Przed przystąpieniem do eksploatacji przyłącz należy przepłukać wodą z sieci lokalnej.

Zasuwa przed hydrantem p.poż. zlokalizowana będzie w miejscu, które będzie nieprzejezdowe. Na zasuwie należy montować obudowę zakończoną skrzynką uliczną. Zamontowaną skrzynkę uliczną należy zabezpieczyć przez obetonowanie wokół. Zasuwę należy trwale oznakować tabliczką umieszczoną na budynku, specjalnym słupku lub ogrodzeniu zgodnie z normą PN-62/B-0700.

W miejscu włączenia (w węźle) projektowanego wodociągu do istniejącego należy zamontować zasuwę odcinającą DN 80 mm Hawle, ze skrzynką teleskopową – miejsce przejazdowe. Zamontowaną skrzynkę uliczną należy zabezpieczyć przez obetonowanie wokół. Zasuwę należy trwale oznakować tabliczką umieszczoną na budynku, specjalnym słupku lub ogrodzeniu zgodnie z normą PN-62/B-0700.

Montaż wodociągu należy przeprowadzić zgodnie z „Instrukcją projektowania, wykonania i odbioru instalacji wodociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu wydaną przez ZTS „Gamrat”- Jasło.

6.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze inspektorowi nadzoru.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

6.3. Roboty ziemne

1. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Arkady 1988 r. oraz ich nowelizacją - zeszytem nr 3 i 9 wydanym przez COBRTI Instal.

2. Wykonanie robót ziemnych projektowane jest przy pomocy koparki podsiębiernej oraz sposobem ręcznym. Ręczne roboty ziemne należy wykonywać w pobliżu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, które należy wykonać pod nadzorem użytkowników tego uzbrojenia.

3. Minimalna szerokość wykopu odeskowanego wynosi 0,6 - 1,0 m.

4. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.

5. Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór - wymagania BHP.

Ściany wykopów należy zabezpieczyć przez odeskowanie ażurowe. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

6. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych. Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu.
7. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.
8. 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 ok. 5 cm, w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
9. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych wykop należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej zgodnie z p.8, a następnie ręcznie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej.
10. Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony.
12. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
13. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopu wąskoprzestrzennego, należy przewidzieć przykrycia wykopu pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.
14. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odpowiednimi władzami lokalnymi.
15. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inwestora.

6.4. Podłoże

1. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Rurociąg należy montować na podsypce z piasku kopanego o grubości warstwy 20 cm (po zagęszczeniu). Grubość warstwy obsypki piaskowej rurociągu wynosi 30 cm. Zagęszczenie podsypki i obsypki należy wykonać do min. 90% w skali Proctora.

6.4.1. Przygotowanie podłoża

Rurociągi należy montować na podsypce z piasku o grubości warstwy 20 cm po zagęszczeniu. Grubość warstwy obsypki rurociągu wynosi 30 cm po zagęszczeniu. Zagęszczenie podsypki i obsypki należy wykonać do min. 90% w skali Proctora.

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z tzw. pospółki lub piasku kopanego grubości ziaren $2 > d > 0,05$ mm.

6.5. Wytyczne układania przewodów i montażu studzienek kanalizacyjnych.

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej projektuje się studzienki kanalizacyjne wykonane z PE ϕ 425 mm.

Na połączeniu odcinków kanalizacji sanitarnej ze studzienkami rewizyjnymi należy zamontować przejścia szczelne tulejowe z uszczelką gumową, pozwalające na kompensację wydłużeń rur.

6.6. Zasypywanie rurociągu i zagęszczanie gruntu

1. Zasypanie rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu

2. Wykonanie zasyпки należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu.

3. Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą

4. Zagęszczanie należy wykonywać przy użyciu podbijaków drewnianych lub wibratora

6.7. Montaż taśmy lokalizacyjno-ostrzegawczej

Taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z wkładką metalową należy układać na głębokości 40 cm od terenu.

6.8. Wykonanie próby ciśnieniowej

Próbę ciśnieniową należy wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy wody i spisać na tę okoliczność protokół.

6.8.1 Próba hydrauliczna

Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Dopuszczalne ciśnienie maksymalne próbne.

Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego, nie mniej jednak niż 1,0 MPa.

Uwagi uzupełniające:

- na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy na złączach
- połączenia domowe lub krótkie odcinki przewodu mogą nie być poddawane próbie hydraulicznej, a sprawdzenie szczelności może być dokonane po włączeniu do czynnej sieci wodociągowej.

Pełzanie rurociągów termoplastycznych

Materiały lepkosprężyste poddane działaniu stałego naprężenia (tutaj: ciśnienia wewnętrznego) ulegają odkształceniu (tutaj: zwiększaniu się średnicy i długości rurociągu). Odkształcanie trwa tak długo, jak długo działa naprężenie. Mówimy wówczas o pełzaniu swobodnym. Takie warunki występują właśnie na etapie przeprowadzania próby szczelności nowo wybudowanego rurociągu z tworzywa termoplastycznego. **Pełzanie jest szczególnie duże w przypadku rur polietylenowych.** Rury z polichlorku winylu ulegają pełzaniu w mniejszym stopniu. Zmiana wymiarów badanego rurociągu w wyniku pełzania przy minimalnej ściśliwości wody skutkuje spadkiem ciśnienia próbnego. W związku z tym trudne jest spełnienie warunku pozytywnego zakończenia próby szczelności mówiącego o tym, że „przez 30 minut ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego”. Co prawda norma przewiduje, że po podniesieniu ciśnienia w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego „przy spadku ciśnienia należy w odstępach pięciominutowych podnosić ciśnienie aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego” ale praktycznie uzyskanie takiego efektu byłoby bardzo długotrwałe. O ile spadek ciśnienia w ciągu pięciu minut mógłby być niezauważalny, to w ciągu 30 minut taki spadek ciśnienia można zauważyć, a wówczas próba szczelności musi być uznana za negatywną.

Aby można było jednoznacznie stwierdzić szczelność rurociągów wykonanych z rur polietylenowych, proponujemy stosowanie procedury badania szczelności zawartej w projekcie normy europejskiej prEN 805: 1996 (dokładnie: w załączniku A. 27 do tej normy) przedstawionej poniżej. Jest to metoda doskonale pasująca do polskich warunków: sprzęt wymagany do przeprowadzenia próby jest taki sam, jak w przypadku normy krajowej a sam przebieg próby nie jest zbyt skomplikowany. Projekt normy europejskiej PN-EN 805:2002

Załącznik A. 27 Główna próba ciśnieniowa

Ta alternatywna metoda przeznaczona dla rurociągów wykazujących właściwości lepkosprężyste (rurociągi polietylenowe i polipropylenowe) wynika z nieuwzględniania w głównej próbie szczelności opisanej w punkcie j.w. faktu pełzania materiału. W związku z tym odpowiednią procedurę przeprowadzania próby szczelności przedstawiono poniżej.

Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i

- przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej $STP = 1,5 \times PN$). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności;
 - przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkosprężystego pełzania;
 - na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową.

Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

6.9. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować na podłączeniu - przyłączy wodociagowym.

Montaż zasuw należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Kontrola, pomiary i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

7.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,

- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych szczególnie jego warstw.

7.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,90 wg standardowej próby Protcora

8. PRZEPISY BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT

W pobliżu uzbrojenia podziemnego roboty należy prowadzić pod nadzorem użytkowników tych urządzeń stosując się do ich zaleceń odnośnie jego zabezpieczenia.

Położenie uzbrojenia należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonywanych ręcznie bezwzględnie w obecności użytkowników uzbrojenia.

Prowadzone roboty należy wykonywać zgodnie z:

- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844)
 - [3] Rozporządzenie 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 13/72 poz. 93)
 - [4] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
- Wymaganiami bhp w projektowaniu, rozruchu, eksploatacji obiektów i urządzeń wodno - ściekowych w gospodarce komunalnej / CTBK 1989 r./

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z normami:

- a) PN-S-02205-Roboty ziemne. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze,
- b) PN-B-10736- Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki techniczne wykonania.

9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

10. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg wymagań dały wyniki pozytywne.

10.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypianie i zagęszczenie wykopu.

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

10.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy wg „Warunków...” podlega na:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badaniu szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach,

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

W trakcie realizacji należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych.

Szczegółowe przepisy BHP zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy D.U. Nr 129 z d. 23.10.1997 r. z późniejszymi zmianami, DZIAŁ IV „Procesy pracy”.

Opracowała:
inż. Janina Rejman
upr. Nr S-34/82 i S-34/89