



ul. Kielecka 30/5, 02-530 Warszawa
e-mail: biuro@k30.com.pl
tel. 570 009 455, 664 566 191
NIP: 521-37-41-007

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR:	Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Mełgiew Sp. z o. o. ul. Partyzancka 42, 21-007 Mełgiew
TEMAT OPRACOWANIA:	Budowa sieci wodociągowej w miejscowości Dominów, gmina Mełgiew.
KATEGORIA BUDYNKU:	XXVI – sieci wodociągowe
ADRES INWESTYCJI:	Dominów; Żurawniki, 21-007 Mełgiew; działki o nr. ewid.: 1-1187/1; 1-1195/1; 1-88; 1-1209/1; 1-1209/2; 1-1210; 1-1211; 1-1213; 1-1215/4; 1-170; 1-171; 1-172; 1-174; 1-1216/1; 1-1220; 1-1221; 1-1222; 1-1223; 1-1224; 1-1225; 1-1226/2; 1-1227; 1-1228; 1-1229; 1-1230; 1-1231; 1-1232; 1-1233; 1-184; 1-185; 1-186; 1-188; 1-189; 1-193; 1-194; 1-195; 1-197; 1-199; 1-200; 1-201; 1-204; 1-208; 1-210; 1-2; 1-3/2; 1-3/1; 1-4; 1-5; 1-6; 1-8; 1-9; 1-10; 1-11; 1-12; 1-13/2; 1-13/1; 1-14; 1-224; 1-223/1; 1-15; 1-16; 1-17; 1-235/1; 1-304; 1-23; 20-726/4; 20-726/2; 20-727/2; 20-730; 20-662; 20-637; 20-636; 20-604; 1-319/4; 1-321; 1-322/1; 1-323; 1-31; 1-32; 1-33/1; 1-35/3; 1-35/4; 1-327; 1-328; 1-329/1; 1-35/2; 1-36; 1-37; 1-38; 1-334; 1-337; 1-338/1; 1-339; 1-340/1; 1-340/2; 1-341/2; 1-342; 1-343; 1-344/1; 1-344/2; 1-345; 1-346; 1-348; 1-350/1; 1-351/1; 1-352; 1-68; 1-69; 1-78; 1-70; 1-355/1; 1-357/2; 1-361; 1-362; 1-364; 1-366; 1-367/3; 1-79; 1-80; 1-81; 1-367/4; 1-367/2; 1-368; 1-369; 1-370; 1-84; 1-85; 1-86; 1-87; 1-371/3; 1-371/2; 1-372; 1-472; 1-460; 1-319/5; 1-376; 1-389/1; 1-389/2; 1-1250/2; 1-383; 1-384; 1-385. obręb ewid.: 061702_2.0001; 061702_2.0020; jednostka ewid.: 061702_2 gmina: 061702_2 Mełgiew; powiat: świdnicki, woj.: lubelskie
Branża:	sanitarna

	Imię i nazwisko	Specjalność i numer uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Waldemar Walkowiak	LUB/0099/PWBS/16 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Asystent projektanta / Opracował:	mgr inż. Małgorzata Bodzak		
	mgr inż. Łukasz Pawiński		

Grudzień, 2019 r

CPV: 45231300-8



SPIS ZAWARTOŚCI

1.1.	Zakres robót objętych STWiORB.....	5
1.2.	Określenia podstawowe.....	6
1.	MATERIAŁY.....	6
2.1.	Wymagania ogólne.....	7
2.2.	Rury przewodowe.....	8
2.3.	Rury ochronne.....	9
2.4.	Armatura odcinająca.....	9
2.5.	Hydranty.....	10
2.6.	Kruszywo na podsypkę i obsypkę.....	10
2.7.	Składowanie materiałów.....	10
2.8.	Odbiór materiałów na budowie.....	11
2.	SPRZĘT.....	12
3.1.	Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.....	12
3.2.	Sprzęt do robót montażowych.....	12
3.	TRANSPORT.....	13
4.1	Transport rur przewodowych i ochronnych.....	13
4.2	Transport armatury przemysłowej.....	13
4.3	Transport skrzynek ulicznych.....	13
4.4	Transport mieszanki betonowej i zapraw.....	14
4.5	Transport kruszywa.....	14
4.6	Transport cementu.....	14
4.7	Transport masy mineralno – asfaltowej.....	14
4.	WYKONANIE ROBÓT.....	14
5.1	Roboty przygotowawcze.....	14
5.2	Roboty ziemne.....	15
5.3	Roboty montażowe.....	16
5.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	21
	Kontrola, pomiary i badania.....	21
6.	OBMIAR ROBÓT.....	23
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	23
	Ogólne zasady odbioru robót.....	23
	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	23
	Odbiór końcowy.....	24
8.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	25
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	26
	Normy.....	26





1.1. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.1 w zakresie zgodnym z rysunkami.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze;
- pomiary liniowe w terenie;
- roboty ziemne;
- dostawa materiałów;
- wykopy wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia;
- odwodnienie wykopu;
- wykonanie podłoża piaskowego pod rurociągi;
- dostawa i montaż rury ochronnej;
- ułożenie i montaż rurociągu wodociągowego;
- montaż rurociągu wodociągowego metodą przewiertu sterowanego;
- wykonanie włączy do istniejącej sieci;
- dostawa i montaż armatury;
- wykonanie obsypki piaskowej;
- wykonanie prób szczelności, dezynfekcji i płukania;
- zasypanie wykopów;
- organizacja ruchu;
- kontrola jakości robót;
- odbiór robót;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót nie wymienionych, a które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną i przewidzianych do wykonania w ramach dokumentacji projektowej.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenie podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami. ponadto:

- **Wykopy liniowe wąskoprzestrzenne** - wykopy o szerokości 0,9-2,4m o ścianach pionowych.
- **Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu.
- **Umocnienie ścian wykopów** – umocnienie ścian wykopów zgodnie z wymogami przepisów BHP gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.
- **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określana wg wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3];

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, [Mg/m^3];

- **Zasypanie wykopu** – zasypanie wykopu po ułożeniu w im przewodów wodociągowych, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.
- **Wodociąg**- przewód przeznaczony do przesyłania wody pitnej.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej Specyfikacji zgodne są z określeniami zawartymi w PN-EN 1610:1997, PN-EN 124:200, PN-EN 805 i PN-B-10725.

1. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały wykorzystane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli to możliwe normom europejskim lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych sieci zewnętrznych

- rury wodociągowe PE100 SDR11 PN 16;
- rury osłonowe PE100 SDR11 PN 16;
- zasuwy klinowe, owalne, kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem,
- hydranty nadziemne DN 80 dopuszczone przez PSP,
- tabliczki do znakowania armatury,
- taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego z wkładką metalową

Ponadto:

- grunt z wykopów kategorii I-IV;
- grunt piaszczysty na uzupełnienie ewentualnych ubytków gruntu w wysokości podłoża;
- piasek średnioziarnisty do wykonywania podsypek, obsypek i zasypek oraz, jeżeli zajdzie potrzeba, wymiany gruntu wg PN-B-11113:1996.



2.2. Rury przewodowe

Wodociąg należy wykonać z rur ciśnieniowych do wody pitnej PE100, SDR11, PN16.

Montaż sieci wodociągowej polietylenowej oraz uzbrojenia technologicznego wykonać należy przy pomocy kształtek polietylenowych PE 100 SDR 17 PN16 o połączeniach zgrzewanych oraz żeliwnych o połączeniach kołnierзовych.

Na zastosowanie innego typu rur należy uzyskać zgodę wszystkich zainteresowanych stron.

Oznaczenie trasy sieci wodociągowej należy wykonać przez ułożenie i montaż:

- Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych PE.
- Tabliczki i słupki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych wg PN-86/B-09700.



2.3. Rury ochronne

Przy przejściu przez drogi powiatowe, lokalne i gminne metodą przewiertu lub przekopu należy zabudować rury ochronne PE o średnicy i parametrach określonych w graficznej części projektu budowlanego. Rurę wodociągową wprowadzić do rury ochronnej, końcówki rury ochronnej uszczelnić manszetami gumowymi i deklami dystansowymi z blachy stalowej gr. 1,5 mm.

2.4. Armatura odcinająca

W miejscach wskazanych w projekcie zagospodarowania terenu oraz profilach sieci wodociągowych należy zainstalować zasuwę miękko uszczelnioną o parametrach i średnicach zgodnych z graficzną częścią projektu budowlanego, PN16.

Cechy techniczne zastosowanych zasuw:

- pokrywa i korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS- 400-18,
- uszczelka pokrywy z elastomeru,
- wrzeciono ze stali 1.4021 z walcowanym gwintem•,
- prowadnice klina wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na ścieranie,
- klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 z zawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową,
- uszczelki typu O-ring osadzone w materiale odpornym na korozję,
- łożyskowanie wrzeciona poprzez łożyska z POM,
- pokrywa z PE chroniąca przed zanieczyszczeniem uszczelnienia i ułożyskowania wrzeciona,
- zabezpieczone przed korozją lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą,
- obudowy teleskopowe do zasuw, rura i trzpień ze stali ocynkowanej,
- zabezpieczone zewnątrz i wewnątrz antykorozyjnie (epoksydowane),
- prowadzenie klina z tworzywa odpornego na zużycie
- nakrętka klina z mosiądzu CuZn40Pb2,
- wrzeciono z walcowanym gwintem, ułożyskowanie ślizgowe z POM,



- tuleja do uszczelek typu O-ring z mosiądzu, mocowana w korpusie poprzez ryglowanie bagnetowe, zabezpieczona przed wykręceniem; wielokrotne uszczelnienie uszczelkami typu O-ring,
- uszczelki typu O-ring z elastomeru,
- uszczelka płaska pokrywy z elastomeru,
- śruby z łbem walcowanym o gnieździe sześciokątnym ze stali ST 8.8 ISO 4762, wpuszczone i dzięki masie zalewowej oraz uszczelce płaskiej pokrywy całkowicie chronione przed korozją,
- podkładka ślizgowa z POM,
- łożysko wrzeciona z POM.

2.5. Hydranty

Ochronę p. poż. na projektowanej sieci wodociągowej objętej opracowaniem obsługującą jednostkę osadniczą poniżej 1000 osób stanowią projektowane hydranty nadziemne DN80 o wydajności 10dm³/s. Na projektowanym wodociągu przewidziano 21 hydrantów nadziemnych z podwójnym zamknięciem z kontrolowanym miejscem złamania, rozmieszczonych wzdłuż dróg i ulic.

Każdy hydrant posiada możliwość odłączenia od sieci poprzez zasuwę żeliwne odcinające DN80 oddzielone od hydrantów króćcami dystansowymi, żeliwnymi, dwukołnierzowymi, DN80, L=1000mm, pozostające w położeniu otwartym w czasie normalnej eksploatacji sieci.

2.6. Kruszywo na podsypkę i obsypkę

Podsypkę pod rurociągi i obsypkę rurociągów wykonać z piasku. Użyty materiał powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11113.

2.7. Składowanie materiałów

Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) 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 PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Armatura przemysłowa

Zasuwy, kształtki, hydranty – armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.8. Odbiór materiałów na budowie.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent. Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem. Należy przeprowadzić oględziny



dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

2. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- piła spalinowa do cięcia nawierzchni asfaltowych i betonowych,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,15 m³ do 0,60 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 74KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- równiarka samojezdna 74kW,
- walec samojezdny 1,5t.

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- urządzenia do przewiertu sterowanego,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 5 do 10 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 1,6 do 3,2 t,
- zgrzewarkę do rur PE dz40 ÷ 125mm,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,



- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

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.

3. TRANSPORT

4.1 Transport rur przewodowych i ochronnych.

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 podklinowanie 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 należy 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. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2 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.

4.3 Transport skrzynek ulicznych.

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.



4.4 Transport mieszanki betonowej i zapraw.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5 Transport kruszywa.

Kruszywa użyte na podsypkę, obsypkę i utwardzenie nawierzchni drogowych mogą być transportowane dowolnymi środkami transportowymi dostosowanymi do klasy obciążenia dróg po których będą się przemieszczać. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów w miarę postępu robót.

4.6 Transport cementu.

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

4.7 Transport masy mineralno – asfaltowej.

Masę mineralno – asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekroczyć 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

4. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót 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 przekaże Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

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

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

5.2 Roboty ziemne.

.Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

Wydobyty grunt z wykopu składować na odkład, nadmiar ziemi powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić

kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,1 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,10 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Rurociągi główne wykonane z rur ciśnieniowych opancerzonych do wody pitnej PE100 SDR11 układać należy w gruncie rodzimym pozbawionym kamieni, bez konieczności stosowania obsypki i podsypki piaskowej. Po ułożeniu rur obsypać warstwą piasku grubości 15 cm ponad górną krawędź rury. Podsypkę jak i obsypkę piaskową należy zagęszczać ręcznie drewnianymi ubijakami lub mechaniczne ubijakami do 200 kg.

5.3 Roboty montażowe

Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

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-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m.



Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z uzgodnieniami branżowymi zawartymi w dokumentacji.

Wytyczne wykonania przewodów.

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

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe,
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kołnierzowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Wytyczne wykonania przewiertów sterowanych.

Przejścia wykonywane technologią przewiertów sterowanych nie przekraczają odcinków w granicy 200 metrów. Na podstawie ustalonej długości wykonywanego przewiertu i znanej średnicy rurociągu należy dobrać odpowiednie wiertnice.



W rozpatrywanym przypadku należy zastosować wiertnice małe – wykorzystywane do układania rurociągów na dystansie do 120 m.

Zastosowanie technologii przewiertu sterowanego pozwoli uniknąć naruszenia na całej długości jezdni, linii kolejowej lub innych przeszkód terenowych.

Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do rysunku oraz rozmiarów zastosowanej wiertnicy.

Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wiercąca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21% - 36% (12° -20°). Wielkość kąta zależy od typu i rozmiarów wiertnicy. Przy projektowaniu przyjęto kąt równy 30% (15°) dla uproszczenia obliczeń przyjmuje się $1^\circ = 2\%$. co można uzyskać niezależnie od zastosowanego typu wiertnicy.

Miejsce ustawienia wiertnicy zależy od zaprojektowanego punktu wejścia i jest sprawą zasadniczą, dla głębokości posadowienia rury. Należy uważać, by promień krzywizny przewiertu nie był mniejszy od dopuszczalnego promienia gięcia żerdzi wiertniczych. Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać w zależności od średnicy żerdzi – od 6% do 11%.

W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 2m ÷ 3m ÷ 3,50 m.

Mając zadaną głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi obliczamy odległość, w jakiej należy ustawić wiertnicę. Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 ÷ 4 m w zależności od klasy wiertnicy.

Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20÷30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie odcinków rury PE.

Lokalizacja przewiertu umożliwi miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. O ile większość wiertnic jest na podwoziu gąsienicowym i nie potrzebuje żadnych dróg, o tyle zestawy do przygotowywania i przechowywania płuczki montowane są przeważnie na przyczepach ciężarowych i wymagają przygotowania odpowiednich dojazdów.

Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

Armatura odcinająca.

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Hydranty nadziemne.

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 150 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Przekroczenia sieci wodociągowej pod drogami.

Przekroczenia pod drogami należy wykonać w rurach ochronnych PE100RC PN16 SDR11. Rurę przewodową wsunąć do rury ochronnej na podporach dystansowych z tworzywa sztucznego. Przed rozpoczęciem pracy należy ustalić konieczną ilość i typ elementów tworzących jeden pierścień.

Końce rury ochronnej i wodociągu należy uszczelnić manszetami gumowymi.

Rurę wodociągową wprowadzić do rury ochronnej, końcówki rury ochronnej uszczelnić manszetami gumowymi.

Płukanie wodociągu.

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

Dezynfekcja.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań



bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Włączenie wodociągu do sieci.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu oraz po płukaniu i dezynfekcji należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią wodociągową. Przed przystąpieniem do włączenia należy powiadomić właściciela sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak aby czas wyłączenia wodociągu z sieci był jak najkrótszy.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE – 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez kamieni o ostrych krawędziach, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Odtworzenie nawierzchni asfaltowych po wykopach.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejących drogach o nawierzchni asfaltowej, przed rozpoczęciem robót należy przyciąć nawierzchnie asfaltową na szerokość wykopu. Po wykonaniu robót montażowych, zasyp wykopu dokonywać warstwowo co 30cm materiałem z wykopu do wysokości dolnej warstwy podbudowy. Warstwę dolnej podbudowy stanowić będzie mieszanka tłucznia i kłińca grubości 15cm i warstwa górna mieszanka kłińca o grubości 10cm. Obie warstwy należy wykonywać odrębnie każdorazowo zagęszczając każdą z tych warstw walcem wibracyjnym 1,5÷2t do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 0,97. Przed rozpoczęciem robót asfaltowych należy przyciąć uszkodzone krawędzie asfaltu. Przed ułożeniem asfaltu podłoże należy skropić emulsją asfaltową kationową i odczekać ok.0,5h. Na tak przygotowanych powierzchniach ręcznie rozłożyć masę mineralno-asfaltową i zagęścić walcem ręcznym 1,5-2t. Po wykonaniu powyższego

krawędzie skropić emulsją asfaltową i zasypać grysem kamiennym. Warstwa nawierzchni asfaltowych może być układana gdy temp. otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż +10st. Nie dopuszcza się układania nawierzchni asfaltowych podczas opadów atmosferycznych.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola, pomiary i badania

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 składu betonu, zapraw, mieszanki tłuczniowej i masy mineralno – asfaltowej,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

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 Kontraktu.

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,



- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- 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,
- 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 zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- kontrola jakości robót odtworzenia nawierzchni asfaltowych.

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, dla pozostałych przewodów 2 cm,
 - dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
 - stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

6. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego o określonej średnicy,

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,



- roboty montażowe wykonania rurociągów, armatury i urządzeń – próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno – ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo odbiorcze,
- Dokumentacja geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia,
- Dziennik Budowy,
- Protokoły prób szczelności
- Dokumentacja dotycząca jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- – sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).



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.

Odbiory: częściowy i końcowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 mb wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy wodociągu w terenie,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych, włączenia do istniejącego wodociągu,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury na sieci i w budynkach,
- wykonanie przewiertów sterowanych rurociągów wodnych zgodnie z założeniami przedmiaru,
- montaż rur ochronnych,
- montaż komór
- prefabrykaty żelbetowe, włazy i armatura,
- zabezpieczenie kolizji z obcymi urządzeniami,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,

- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego- plantowanie terenu po wykopach i odtworzenie nawierzchni dróg o nawierzchni tłuczniowej i asfaltowej,
- umocnienie brzegów i dna cieków wodnych po ich przekroczeniu,
- pomiary i badania,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja –Urządzenia i sieć zewnętrzna –Oznaczenia graficzne.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi –Przewody zewnętrzne –Wymagania i badania.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- PN-B-10725 Próby szczelności sieci wodociągowej
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.



- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa –Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
- PN-EN 1508:2002 Zaopatrzenie w wodę –Wymagania dotyczące systemów i ich części składowych prze-znaczonych do gromadzenie wody.
- PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.