

LC-ECOLSYSTEM

ul. Tęczowa 57 53-601 Wrocław tel /fax (071)-795-70-78

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Inwestor: ***Gmina Twardogóra***

Adres: ***ul. Ratuszowa 14 , 56-416 Twardogóra***

Pracownia Projektowa: ***LC-ECOLSYSTEM -
Czesław Nahrebecki***

Adres : ***ul. Tęczowa 57 , 53-601 Wrocław***

Obiekt: ***Przyłącza kanalizacji sanitarnej
i deszczowej wraz z pompownią ścieków
sanitarnych i deszczowych***

Adres: ***Twardogóra ul. Wrocławska,
dz. nr. 16/1, 16/2, 18***

Autor Projektu: ***inż. Krzysztof Wroński***

wrzesień 2008 r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Wymagania ogólne	1 – 18
II. Roboty przygotowawcze i ziemne	19 - 33
III. Roboty budowlane przewodów	34 - 50
IV. Roboty wykończeniowe	51 - 61

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Nazwa Obiektu:	Przyłacza kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompownią ścieków sanitarnych i deszczowych
Adres Obiektu:	Twardogóra ul. Wrocławska Dz. nr. 16/1, 16/2, 18
Inwestor:	Gmina Twardogóra
Adres Inwestora:	56-416 Twardogóra ul. Ratuszowa 14
Jednostka Projektowa:	LC- ECOLSYSTEM Czesław Nahrebecki
Adres Biura:	ul. Tęczowa 57 53-601 Wrocław
Projektant:	inż. Krzysztof Wroński

Wrocław, wrzesień 2008 r.

Spis treści

	Strona
1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4. Podstawowe określenia	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.5.1. Przekazanie terenu budowy	4
1.5.2. Dokumentacja Projektowa	4
1.5.2.1. Dokumentacja Projektowa do przekazania Wykonawcy.....	4
1.5.2.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę	4
1.5.2.3. Zgodność robót Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną	4
1.5.3. Hierarchia ważności dokumentów	5
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy	5
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	5
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.....	6
1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej	6
1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy	6
1.5.9. Ochrona i utrzymanie robót	6
1.5.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	7
1.6. Charakterystyka planowanej inwestycji i jej parametry techniczno – technologiczne	7
1.6.1. Opis projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej	8
1.6.2. Obliczenie ilości odprowadzanych ścieków	8
1.6.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej	8
1.6.4. Przepompownia ścieków	9
1.6.5. Opis projektowanego przyłącza kanalizacji deszczowej.....	10
1.6.5.1. Obliczenie ilości odprowadzanych ścieków deszczowych.....	10
1.6.6. Przyłącze kanalizacji deszczowej	11
1.6.7. Przepompownia ścieków	11
1.6.8. Etapowanie planowanej inwestycji.....	12
2. Materiały	12
2.1. Wymagania ogólne	12
2.2. Źródła uzyskania materiałów.....	13
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów	13
3. Sprzęt	13
4. Transport	14
5. Wykonanie robót	14
6. Kontrola jakości robót.....	15
7. Obmiar robót	15
8. Odbiór robót	15
8.1. Odbiory rurociągów	16
8.2. Wymagane dokumenty.....	16
9. Podstawa płatności.....	16
10. Przepisy związane.....	16
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy	16
10.2. Akty Prawne	17
10.3. Inne wytyczne i zalecenia.....	17

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z przepompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych w Twardogórze przy ul. Wrocławskiej dz. nr. 16/1, 16/2, 18

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wymagań ogólnych prowadzenia robót budowlano-montażowych, związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych na działkach nr 16/1, 16/2, 18 w nawiązaniu do dalszych, niżej wymienionych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych:

- II. Roboty przygotowawcze i ziemne,
- III. Roboty budowlane rurociągów,
- IV. Roboty wykończeniowe.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **System wodociągowy** – sieć przewodów, urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do dostarczania wody do użytkowników.
- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- **Przewód ciśnieniowy wodociągowy** – rurociąg, przez który jest tłoczona woda ze stacji wodociągowej do odbiorców.
- **Woda wodociągowa** – woda używana do picia, celów bytowo-gospodarczych i innych celów wymagających wody o jakości wody do picia.
- **Eksfiltracja** – wyciek wody z systemu wodociągowego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu wodociągowego.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu, urządzeń i obiektów pomocniczych, próby szczelności przewodu na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu stałego obniżenia lub odciążenia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art.22, art.23 i art.28 ustawy Prawo budowlane.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy w całości wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi w terminie określonym w Umowie.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Planowaną inwestycję należy wykonać w oparciu o projekt budowlany:

„Przyłącza kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych” w Twardogórze ul. Wrocławska dz. nr. 16/1, 16/2, 18

oraz załączone do tej dokumentacji decyzje, warunki techniczne i uzgodnienia. Zawartość Dokumentacji Projektowej będzie zgodna z wykazem podanym w Warunkach Specjalnych Umowy, który uwzględnia podział na dokumentację projektową Zamawiającego i dokumentację powykonawczą sporządzoną przez Wykonawcę.

1.5.2.1. Dokumentacja Projektowa do przekazania Wykonawcy

Po rozstrzygnięciu przetargu Zamawiający przekaze Wykonawcy 1 egzemplarz projektu budowlanego i wykonawczego planowanej inwestycji objętej Umową wraz z załączonymi do tej dokumentacji decyzjami, warunkami technicznymi i uzgodnieniami.

Na czas przygotowania oferty przez Wykonawcę pełna Dokumentacja Projektowa jest dostępna do wglądu w siedzibie Zamawiającego.

Wszelkie zastrzeżenia i uwagi dotyczące technologii wykonania robót i ich obmiaru a także rodzaju i jakości oraz ilości materiałów używanych do realizacji inwestycji będą rozpatrywane wyłącznie w czasie przygotowywania oferty przez Wykonawcę i w żadnym przypadku nie mogą być przedmiotem negocjacji po zawarciu Umowy pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) a Wykonawcą.

1.5.2.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inspektorem Nadzoru:

- Program Organizacji Robót, zawierający szczegółowy Harmonogram Wykonawczy postępu prac objętych Umową w układzie dziennym,
- Program Zapewnienia Jakości,
- Projekt Organizacji Ruchu i zabezpieczenia robót w czasie trwania budowy,
- pomiary geodezyjne dotyczące wytyczenia rurociągów,
- powykonawczą inwentaryzację geodezyjną rurociągów.

1.5.2.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Umowy a wymagania wyszczególnione choćby w jednej części powyższej dokumentacji są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji.

1.5.3. Hierarchia ważności dokumentów

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. Specyfikacja Techniczna,
2. Dokumentacja Projektowa,
3. inne dokumenty.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Przetargowej a o ich wykryciu powinien natychmiast zawiadomić autora projektu, który w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Dane zamieszczone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej będą uważane za wartości docelowe, z możliwymi odchyleniami w ramach dopuszczalnych tolerancji. W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skalowanych rysunków. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, z odstępstwem od tych wymagań w ramach dopuszczalnych tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. W miarę postępu robót plac budowy i jego otoczenie powinny być uprzątnięte z nadmiaru materiałów, konstrukcji, zbędnego sprzętu i zanieczyszczeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek, zgodnie z zatwierdzonym Projektem Organizacji Ruchu, dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i osób zatrudnionych na terenie budowy, zainstalować i utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, znaki, światła ostrzegawcze i sygnalizacyjne oraz zapewnić ich obsługę i dozorców.

Wykonawca obwieści publicznie fakt przystąpienia do robót przed ich rozpoczęciem, przez umieszczenie Tablic Informacyjnych o budowie i ewentualnym dofinansowaniu inwestycji ze środków Unii Europejskiej, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice Informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę Umowy.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W czasie trwania budowy i robót wykończeniowych Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej. Wykonawca będzie podejmował wszelkie uzasadnione kroki, mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uciążliwości dla osób lub uszkodzeń własności społecznej i innej oraz unikał innych działań szkodliwych a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do powyższych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, rozkopów i dróg dojazdowych.

Wykonawca powinien podjąć odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników, cieków wodnych i gleb pyłami, paliwami, olejami, materiałami

- mi bitumicznymi, chemikaliami i innymi substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, pomieszczeń biurowych, mieszkalnych, magazynów oraz przy maszynach i w pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable, drenaże itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami lub administratorami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego o rozplanowaniu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń, w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany przewidzieć w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy a także jest zobowiązany powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. Wykonawca uzyska podpisane oświadczenia o uporządkowaniu terenów posesji, dróg itp., na których prowadzone były roboty, przez każdego z właścicieli terenów. O fakcie przypadkowego uszkodzenia powyższych instalacji lub urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze i instytucje oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego a spowodowane przez jego działania.

1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sanitarne oraz konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego a także sprzęt oraz odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty zapewnienia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę Umowy.

1.5.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót, od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót, czyli do czasu wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Wykonawca ma obowiązek zapewnić, że będzie utrzymywał i

przewodził roboty w taki sposób, aby budowle drogowe lub ich elementy były w zadowalającym stanie do czasu końcowego odbioru robót.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien niezwłocznie rozpocząć takie działania, nie później jednak niż w 12 godzin po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami oraz będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych prowadzenia robót.

Wykonawca stosował będzie się do ustawowych ograniczeń obciążeń osi przy transporcie materiałów oraz wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz na przewóz nietypowych pod względem rozmiarów i wag ładunków i będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.6. Charakterystyka planowanej inwestycji i jej parametry techniczno – technologiczne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przepompownia ścieków sanitarnych i deszczowych oraz przyłącza kanalizacyjne (tłoczne) odprowadzające ścieki sanitarne i deszczowe z Gimnazjum nr 1, Szkoły Podstawowej nr 2 i projektowanej hali widowiskowo-sportowej w Twardogórze. Konieczność wykonania nowych przyłączy kanalizacyjnych wynika z niedrożności istniejących przykanalików odprowadzających obecnie ścieki sanitarne i deszczowe z terenu szkoły. Wykonane przyłącza posiadają zbyt mały spadek co powoduje przy większych przepływach ścieków podtapianie studzienek kanalizacyjnych na terenie szkolnym.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez ZGKiM w Twardogórze projektowane odcinki przyłącza kanalizacji sanitarnej i deszczowej należy włączyć do istniejących kolektorów w ul. Wrocławskiej. W oparciu o wydane warunki techniczne przewidziano następujące miejsca włączeń projektowanych przyłączy:

- Przyłącze kanalizacji sanitarnej – do kolektora sanitarnego ks250mm w ul. Wrocławskiej poprzez istniejącą studzienkę rewizyjną o rzędnych; T-175,61m, D-171,28m
- Przyłącze kanalizacji deszczowej – do kolektora deszczowego kd500mm w ul. Wrocławskiej poprzez istniejącą studzienkę rewizyjną o rzędnych; T-175,58m, D-173,21m

Zakres opracowania obejmuje:

A/ Przyłącze kanalizacji sanitarnej

- Wykonanie pompowni EPS typ: PS/1200-3,9/N-80/SV 014 CLU
- Wykonanie przyłącza kanalizacyjnego o średnicy ϕ 200 PVC o długości 8,70m na odcinku od studzienki istniejącej o rzędnych T-174,93m, D-172,08m do proj. pompowni ścieków,
- Wykonanie odcinka kanalizacji tłocznej z rur PEHD ϕ 90mm długości 48,5m na odcinku od pompowni do studzienki rozprężnej S1,
- Wykonanie przyłącza kanalizacyjnego o średnicy ϕ 200mm PVC o długości 11,10m na odcinku od studzienki rozprężnej S1 do istniejącej studzienki w ul. Wrocławskiej o rzędnych T-175,61m, D-171,28m
- Wykonanie studzienki rozprężnej S1 ϕ 1200mm bet na trasie projektowanego przyłącza.

B/ Przyłącze kanalizacji deszczowej

- Wykonanie pompowni EPS typ: PS/2500-3,67/N-200/SI 074 E1
- Wykonanie przyłącza kanalizacyjnego o średnicy ϕ 200 PVC o długości 11,30m na odcinku od studzienki istniejącej o rzędnych T-174,90m, D-173,34m do proj. pompowni ścieków,
- Wykonanie odcinka kanalizacji tłocznej z rur PEHD ϕ 225mm długości 44,60m na odcinku od pompowni do studzienki rozprężnej SD1,
- Wykonanie przyłącza kanalizacyjnego o średnicy ϕ 315mm PVC o długości 17,0m na odcinku od studzienki rozprężnej SD1 do istniejącej studzienki w ul. Wrocławskiej o rzędnych T-175,58m, D-173,21m
- Wykonanie studzienki rozprężnej SD1 ϕ 1200mm bet na trasie projektowanego przyłącza.

1.6.1. Opis projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej

1.6.2. Obliczenie ilości odprowadzanych ścieków

I.p.	Wyszczególnienie konsumentów	Jedn.	Ilość jednn.	Norma zaopatrzenia wody (l/d)	Średnie zaopatrzenie dobowe (l/d)	Współcz. nierówn. dobowy	Maksymalne zaopatrzenie dobowe (l/d)	Współcz. nierówn. godzinowy	Maksymalne zaopatrzenie godzinowe (l/h)	C p
	Gimnazjum – Szkoła Podst.									
1	Pracownicy Nauczyciele	os	100	15	1500	1,1	1650	3,0	206	
2	Uczniowie	os	1300	15	19500	1,1	21450	3,0	2681	
3	Internat	os	100	100	10000	1,1	11000	3,0	1375	
4	Stołówka	kons.	40	25	1000	1,1	1100	3,0	138	
	Razem:				32000		35200		4400	

Przyjęto ilość odprowadzanych ścieków w wysokości 100% zużycia wody.

1.6.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z obiektów szkolnych a także z projektowanej hali widowiskowo-sportowej projektuje się wykonanie przepompowni ścieków oraz przyłącza kanalizacyjnego grawitacyjno-tłoczego z włączeniem przyłącza do istniejącej kanalizacji miejskiej ks250 w ul. Wrocławskiej. Przepompownię ścieków zlokalizowano na terenie działki nr 18.16/1 obok istniejącej studzienki o rzędnych T-174,93m, D-172,08m. Do projektowanej pompowni ścieki z istniejącej studzienki trafiać będą grawitacyjnie odcinkiem rurociągu długości 8,70m z rur PVC-U (litych) klasy Kl. SN8 ϕ 200mm łączonych na uszczelki gumowe. Ścieki z pompowni przetłaczane będą do studzienki rozprężnej S1 przyłączem z rur PE-HD ϕ 90mm długości 48,50m łączonym poprzez zgrzewanie doczołowe.

Projektuje się wykonanie studzienki S1 z kręgów żelbetowych ϕ 120cm przykrytą od góry pokrywą betonową ϕ 140cm. Z uwagi na lokalizację studzienki na terenie zielonym, nieprzejezdnym studzienkę tę należy wyposażyć we wjazd żeliwny we wjazd ϕ 60cm typu lekkiego. W dnie studzienki należy wyrobić kinetę z chudego betonu umożliwiającą prawidłowy przepływ ścieków. Studzienka rozprężna połączona będzie przyłączem z rur PVC-U (litych) klasy Kl. SN8 ϕ 200mm z kanałem miejskim ks250 w ul. Wrocławskiej. Długość odcinka przyłącza grawitacyjnego wynosi 11,10m. Przy układaniu przyłącza kanalizacji grawitacyjnej oraz tłocznej zachować spadki oraz głębokości zgodnie z załączonym profilem podłużnym – rys. nr 2.

Na całej trasie proj. przyłącza kanalizacyjnego występuje uzbrojenie podziemne takie jak kable telekomunikacyjne, energetyczne, kanalizacja deszczowa i sanitarne oraz przewody sieci wodo-

ciągowej. Szczególne nasilenie uzbrojenia podziemnego występuje na odcinku przejścia w pasie drogowym ul. Wrocławskiej. Istniejące uzbrojenie podziemne naniesione jest geodezyjnie na planie sytuacyjnym a także opisano na załączonych profilu podłużnym. Odcinek przejścia pod drogą powiatową nr 1480D wykonać przewiertu lub metodą rozkopu otwartego. Po wykonaniu przyłącza kanalizacyjnego nawierzchnię drogi powiatowej (ul. Wrocławska) należy przywrócić do stanu pierwotnego zgodnie z warunkami uzgodnienia wydanymi przez Zarząd Dróg Powiatowych w Oleśnicy – decyzja z dnia 21.08.2008r pismo nr ZDP-TD/4000/163/08.

1.6.4. Przepompownia ścieków

Przewiduje się zamontowanie na terenie obiektu zbiornikowej przepompowni ścieków EPS typu PS/1200-3,9/N-80/SV 014 CLU. Proponowana przepompownia jest produkcji EKOL-UNICOM Sp. z o.o. Filia Wrocław ul. Słowackiego 12, 50-411 Wrocław. Producent dostarcza kompletna przepompownię, w skład której wchodzi zbiornik żelbetowy ϕ 1200mm wraz z pompą firmy Grundfos typu SV 014 CLU z przelotem otwartym– szt. 2, instalacją i armaturą oraz systemem sterowania i automatyki pracy.

Punkt pracy pompowni: $Q = 4$ l/s, $H = 3,30$ m

Dane podstawowe pompowni:

Sterowanie

- sterowanie automatyczne/ręczne z wykorzystaniem sterownika programowanego, przycisków oraz pływakowych czujników poziomu,
- kontrola 5 poziomów ścieków w tym suchobieg oraz awaria-przelew,
- naprzemienna praca pomp,
- możliwość odstawienia każdej pompy,
- opóźnienie rozruchu każdej pompy przy jednoczesnym załączeniu obu pomp (poziom: awaria-przelew),
- możliwość odczytu czasu pracy pomp na sterowniku,
- kontrola napięcia zasilającego (zgodność faz, symetria, wartość napięcia),
- kontrola działania zabezpieczeń przeciążeniowych (przebieżników termicznych i czujników zabudowanych wewnątrz pomp),
- zabezpieczenie przeciążeniowe,
- sygnalizacja awarii,

Wyposażenie szafy

- zabezpieczenie przeciwporażeniowe (wyłącznik różnicowo-prądowy),
- zabezpieczenie przeciw napięciowe typu C,
- licznik pracy każdej pompy,
- układ optyczny sygnalizujący stan alarmowy, zainstalowany na obudowie rozdzielnic z układem podtrzymującym zasilanie,

Korpus

- Średnica – 1200mm
- Wysokość – 3,9m
- Właz żeliwny A 15 fi 800mm – 1 szt.

Orurowanie

- Średnica Dn 80 – stal nierdzewna, kołnierze aluminiowe, śruby ze stali nierdzewnej

Armatura

- Zawór zwrotny kulowy Dn 80 – 2szt. prod. Danfoss SOCLA,
- Zasuwa miękkouszczelniana Dn 80 – 2 szt. prod. JAFAR

W części rysunkowej przekroju i rzutu pompowni opisano dane techniczne instalacji oraz rzędne wlotów i wylotów rurociągów – rys. nr 5.

1.6.5. Opis projektowanego przyłącza kanalizacji deszczowej

1.6.5.1. Obliczenie ilości odprowadzanych ścieków deszczowych

W obliczenia ilości odprowadzanych wód deszczowych ujęto powierzchni dachowe oraz place i drogi istniejących obiektów szkolnych a także powierzchnię dachową projektowanej hali widowiskowo-sportowej wraz z powierzchnią zagospodarowania terenu hali.

Obliczenie ilości ścieków opadowych

I Obliczenie natężenia deszczu

$$\begin{aligned} \text{Wg wzoru} & \quad q_1 = A \cdot t^{0,667} \\ \text{Wg Błaszczyka} & \quad A = 6,631(H^2C)^{0,3333} \end{aligned}$$

t – czas trwania deszczu miarodajnego [min] przyjęto 10 minut
p – prawdopodobieństwo występowania przyjęto 50% stąd C=2
H opad do 800 mm/rok

$$\begin{aligned} \mathbf{A=592} \\ q_1=127,6 \text{ l/s/ha} \end{aligned}$$

I wg wzoru dla warunków polskich średniego normalnego opadu rocznego H=600 mm

$$q_2 = [470(C)^{0,3333}] : t^{0,667}$$

t – czas trwania deszczu miarodajnego [min]
p – prawdopodobieństwo występowania przyjęto 50% stąd C=2
H=600 mm/rok

t= 5 min	q ₂ =202,7 dm ³ / sek *hektar
t=10	q₂=127,6 (przyjęty czas trwania deszczu miarodajnego w minutach)
t=15	q ₂ = 97,4
t=20	q ₂ = 80,0
t=25	q ₂ = 69,1
t=30	q ₂ = 61,3
t=45	q ₂ = 46,7
t=60	q ₂ = 38,4

II Obliczenie objętości ścieków opadowych wg wzoru

$$Q = \alpha \cdot q \cdot F$$

q – natężenie deszczu [l/s/ha]

współczynnik spływu powierzchniowego (powierzchnie dachowe) – 0,95

współczynnik spływu powierzchniowego (drogi i place) – 0,85

F – powierzchnia zlewni odwadnianych [ha]

Połącze dachowe

Dla zlewni F1 i F2 = 0,17 + 0,20 = 0,37ha, $\alpha = 0,95$

$$Q_1 = 44,85 \text{ l/s}$$

Place o nawierzchni betonowej bez zalanych spoin
Dla zlewni F3 = 0,33ha, $\square = 0,85$

$$Q_2 = 35,8 \text{ l/s}$$

III Łączna objętość ścieków opadowych

$$\square Q_1 + Q_2 = 80,65 \text{ l/s}$$

1.6.6. Przyłącze kanalizacji deszczowej

W celu odprowadzenia ścieków deszczowych z połąci dachowych oraz placów i dróg znajdujących się w granicach zagospodarowanie terenu szkolnego projektuje się wykonanie przepompowni ścieków oraz przyłącza kanalizacyjnego grawitacyjno-tłocznego z włączeniem przyłącza do istniejącej kanalizacji miejskiej kd500 w ul. Wrocławskiej. Przepompownię ścieków zlokalizowano na terenie działki nr 18.16/1 obok istniejącej studzienki o rzędnych T-174,90m, D-173,34m. Do projektowanej pompowni ścieki z istniejącej studzienki trafiać będą grawitacyjnie odcinkiem rurociągu długości 11,30m z rur PVC-U (litych) klasy Kl. SN8 ϕ 315mm łączonych na uszczelki gumowe.

Ścieki z pompowni przetłaczane będą do studzienki rozprężnej SD1 przyłączem z rur PE-HD ϕ 225mm długości 44,60m łączonym poprzez zgrzewanie doczołowe.

Projektuje się wykonanie studzienki SD1 z kręgów żelbetowych ϕ 120cm przykrytą od góry pokrywą betonową ϕ 140cm. Z uwagi na lokalizację studzienki na terenie zielonym, nieprzejezdnym studzienkę tę należy wyposażyć we włącz żeliwny we włącz ϕ 60cm typu lekkiego. W dnie studzienki należy wyrobić kinetę z chudego betonu umożliwiającą prawidłowy przepływ ścieków. Studzienka rozprężna połączona będzie przyłączem z rur PVC-U (litych) klasy Kl. SN8 ϕ 315mm z kanałem miejskim kd500 w ul. Wrocławskiej. Długość odcinka przyłącza grawitacyjnego wynosi 17,0m. Przy układaniu przyłącza kanalizacji grawitacyjnej oraz tłocznej zachować spadki oraz głębokości zgodnie z załączonym profilem podłużnym – rys. nr 2.

Na całej trasie proj. przyłącza kanalizacyjnego występuje uzbrojenie podziemne takie jak kable telekomunikacyjne, energetyczne, kanalizacja deszczowa i sanitarna oraz przewody sieci wodociągowej. Istniejące uzbrojenie podziemne naniesione jest geodezyjnie na planie sytuacyjnym a także opisano na załączonych profilu podłużnym. Po wykonaniu przyłącza kanalizacyjnego nawierzchnię drogi powiatowej (ul. Wrocławska) należy przywrócić do stanu pierwotnego zgodnie z warunkami uzgodnienia wydanymi przez Zarząd Dróg Powiatowych w Oleśnicy.

1.6.7. Przepompownia ścieków

Przewiduje się zamontowanie na terenie obiektu zbiornikowej przepompowni ścieków EPS typu PD/2500-3,67/N-200/S1 074 E1. Proponowana przepompownia jest produkcji EKOL-UNICOM Sp. z o.o. Filia Wrocław ul. Słowackiego 12, 50-411 Wrocław. Producent dostarcza kompletna przepompownię, w skład której wchodzi zbiornik żelbetowy ϕ 2500mm wraz z pompą firmy Grundfos typu S1 074 E1 z przelotem otwartym– szt. 2, instalacją i armaturą oraz systemem sterowania i automatyki pracy.

Punkt pracy pompowni: Q = 80,0 l/s, H = 4,0m

Dane podstawowe pompowni:

Sterowanie

- sterowanie automatyczne/ręczne z wykorzystaniem sterownika programowanego, przycisków oraz pływakowych czujników poziomu,

- kontrola 5 poziomów ścieków w tym suchobieg oraz awaria-przelew,
- naprzemienna praca pomp,
- możliwość odstawienia każdej pompy,
- opóźnienie rozruchu każdej pompy przy jednoczesnym załączeniu obu pomp (poziom: awaria-przelew),
- możliwość odczytu czasu pracy pomp na sterowniku,
- kontrola napięcia zasilającego (zgodność faz, symetria, wartość napięcia),
- kontrola działania zabezpieczeń przeciążeniowych (przełączników termicznych i czujników zabudowanych wewnątrz pomp),
- zabezpieczenie przeciążeniowe,
- sygnalizacja awarii,

Wyposażenie szafy

- zabezpieczenie przeciwporażeniowe (wyłącznik różnicowo-prądowy),
- zabezpieczenie przeciw napięciowe typu C,
- licznik pracy każdej pompy,
- układ optyczny sygnalizujący stan alarmowy, zainstalowany na obudowie rozdzielnic z układem podtrzymującym zasilanie,

Korpus

- Średnica – 2500mm
- Wysokość – 3,7m
- Właz lekki aluminiowy - 1000x500mm – 1 szt.

Orurowanie

- Średnica Dn 200 – stal nierdzewna, kołnierze aluminiowe, śruby ze stali nierdzewnej

Armatura

- Zawór zwrotny kulowy Dn 200 – 2szt. prod. Danfoss SOCLA,
- Zasuwa miękkouszczelniana Dn 200 – 2 szt. prod. JAFAR

W części rysunkowej przekroju i rzutu pompowni opisano dane techniczne instalacji oraz rzędne wlotów i wylotów rurociągów – rys. nr 5.

1.6.8. Etapowanie planowanej inwestycji

Budowa przyłączy wraz z pompowniami będące przedmiotem inwestycji będzie zrealizowane jednoetapowo.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i opracowanym przez Wykonawcę programem zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Elementy, z których ma być wykonany rurociąg wodociągowy oraz jego uzbrojenie powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływ środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydaną przez jednostkę upoważnioną przez Ministerstwo Gospodarki i Spraw Socjalnych lub zgodnością z odpowiednimi normami. Rury z różnych tworzyw termoplastycz-

nych nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego, ani zewnątrz ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki agresywne w stosunku do tworzyw. W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i żeliwnych występujących w systemie dystrybucji wody i stykających się z elementami z tworzyw, należy zadbać o to, aby powłoki te nie stykały się z elementami wykonanymi z tworzyw (destrukcyjne oddziaływanie mas bitumicznych, zawierających smoły, na tworzywo).

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na 10 dni przed planowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące profilowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki, do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli materiały pochodzące z tego samego źródła są różnej jakości, należy zmienić źródło. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiałów posiadających atest, stwierdzający ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną, przed wykonaniem badań jakości. Materiały oparte o atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami Specyfikacji Technicznej, to takie materiały zostaną odrzucone.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła oraz poniesie wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, by tymczasowo składowane materiały aż do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i przydatność (właściwości) do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Materiały powinny być składowane oddzielnie, wg asortymentu, frakcji i źródeł dostaw, z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa oraz możliwości pobrania reprezentatywnych próbek.

Szczególne zasady obowiązują dla składowania i przechowywania cementu, materiałów chemicznych i paliw.

Materiały, których jakość nie została zaakceptowana lub co do których zachodzi wątpliwość w odniesieniu do ich jakości, powinny być składowane oddzielnie lub, jeżeli Inspektor Nadzoru zdecyduje o tym, usunięte z terenu budowy. Dostawy takich materiałów należy przerwać.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z zaleceniami Specyfikacji Technicznej, programu organizacji robót oraz ofertą Wykonawcy. Powinien odpowiadać przepisom dotyczącym jego użytkowania oraz spełniać wymogi ochrony środowiska.

Zaplecze sprzętowe pod względem ilości i wydajności będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie przewidzianym w Umowie.

Sprzęt powinien być ciągle utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych, zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Wykonawca przystępujący do wykonania wodociągu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych lub podsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- umocnień do zabezpieczania ścian wykopów,
- łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego do wykonywania robót ziemnych,
- wciągarek mechanicznych,
- maszyn i urządzeń do wykonywania i napraw nawierzchni dróg, poboczy i chodników,
- samochodów ciężarowych,
- beczkowsów,
- pomp zatapialnych do pompowania wody z wykopów oraz igłofiltrów zasilanych agregatem spalinowym,
- zgrzewarek do rur PE - doczołowych i elektrooporowych.

4. Transport

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z przepisami ruchu drogowego, przepisami BHP i zaleceniami producentów materiałów oraz środków transportu.

Zaplecze transportowe pod względem rodzaju, ilości i wydajności będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie przewidzianym w Umowie.

Pojazdy poruszające się w ruchu publicznym muszą odpowiadać przepisom ruchu drogowego odnośnie wyposażenia pojazdów i ich parametrów technicznych a w szczególności ograniczeniom obciążenia na osie przy transporcie materiałów. W przypadku konieczności użycia pojazdów o ponadnormatywnym obciążeniu na osie, Wykonawca będzie musiał uzyskać wszelkie niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na użycie takich pojazdów. Wykonawca będzie musiał wówczas informować w sposób ciągły Inspektora Nadzoru o każdym takim przypadku oraz przywrócić stan pierwotny dróg na swój koszt, w razie powstałych szkód. Pojazdy takie nie będą jednak dopuszczone do ruchu w obrębie świeżo ukończonych fragmentów budowy a Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich ewentualnych uszkodzeń uczynionych przez te pojazdy, zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie na bieżąco i na własny koszt usuwał wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdowych do terenu budowy.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inwestorowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, związanych z budową sieci wodociągowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej, projektem **organizacji robót i poleceniami Inspektora Nadzoru**.

Wykonawca ponosi wszelką odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót wchodzących w skład zadania budowlanego. Odpowiedzialność ta dotyczy m.in. dokładnego wytyczenia w planie i w przekrojach wszystkich elementów robót oraz wyznaczenia wysokości (głębokości) zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane przez Wykonawcę po ich otrzymaniu, nie później niż w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany, bezpośrednio po zakończeniu każdego odcinka robót, uzyskać u Inspektora Nadzoru wymagane potwierdzenia odbiorów robót zanikowych oraz uporządkować teren tak, aby był możliwy bezpieczny i dogodny ruch pieszych i zmotoryzowanych.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola, związana z wykonaniem wodociągu, powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami normy [7] i Warunków Technicznych [2,3,4]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy [7] lub Warunków Technicznych [2,3,4] i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca a wyniki zamieszcza w księdze obmiarów.

Obmiar robót obejmuje roboty będące przedmiotem Umowy oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane. Prace pomiarowe do obmiaru powinny być wykonywane w sposób jednoznaczny i zrozumiały.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami zamieszczonymi w księdze obmiaru lub dołączonymi do niej w formie załącznika.

Jednostką obmiarową w sieciach i układach wodociągowych jest 1 metr rury, dla każdego typu i średnicy.

8. Odbiór robót

Odbiór rurociągów wodociągowych będących przedmiotem inwestycji, obejmuje odbiory częściowe rurociągów oraz odbiór końcowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty podlegające zakryciu. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz ze Specyfikacją Techniczną: użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w normie [7] i Warunkach Technicznych [2,3,4]. Długość odcinków, podlegających odbiorom częściowym, nie powinna być mniejsza niż 30 m. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór końcowy polega na odbiorze technicznym całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może on być wcześniej oddany do eksploatacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,

- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień, dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, tzn. czy wprowadzono do niej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

8.1. Odbiory rurociągów

Odbiory rurociągów z polichlorku winylu (PVC) i z polietylenu (PE) powinny być wykonane zgodnie z w normą [7] i Warunkami Technicznymi [2,3,4].

8.2. Wymagane dokumenty

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany, wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i atesty,
- dziennik zgrzewania (dotyczy rurociągów polietylenowych (PE)),
- dziennik robót izolacyjnych,
- protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopów i ułożenia rurociągów,
- protokoły zasypania rurociągów,
- protokoły z oczyszczenia rurociągów,
- protokoły z przeprowadzenia prób szczelności rurociągów,
- dokumenty wyrażające zgodę na odstępstwo od rysunków roboczych, z podaniem przyczyn,
- zaświadczenie Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar o legalizacji manometrów użytych do prób,
- inwentaryzację geodezyjną przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- protokoły odbioru robót przez właściciela rurociągów.

9. Podstawa płatności

Ryczałt ustalony w ofercie przetargowej i umowie.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN EN 1401-1. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- [2] PN-B-01700. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- [3] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [4] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. **Obliczenia** sta-

tyczne i projektowanie.

- [4] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [6] PN-B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- [7] PN-74/B-10733. Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [8] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [9] PN-98/C-89219-1. Podziemne becznieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
- [10] PN-98/C-89219-2. Podziemne becznieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
- [11] PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- [12] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [13] BN-83/8839-17. Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.
- [14] BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.
- [15] BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [16] BN-86/9192-06. Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [17] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

10.2. Akty Prawne

- [1] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania. Dz.U. nr 13/1992 poz.94.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [3] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U. nr 140/1998 poz.906.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz.U. nr 66/1999 poz.748.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.
- [8] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych. Dz.U. nr 19/2004 poz.177.
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. **Dz.U. nr 202/2004 poz.2072.**

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Izba Projektowania Budowlanego. Warszawa 2002.
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.

- [3] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [4] Układanie i montaż rurociągów. Katalogi Techniczne *KWH Polska Sp. z o.o. i Pipelife Polska Sp. z o.o.*

S P E C Y F I K A C J A T E C H N I C Z N A

Wykonania I Odbioru Robót Budowlanych

II. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ZIEMNE

CPV 45111200-0

Nazwa Obiektu: **Przyłacza kanalizacji sanitarnej i deszczowej
wraz z pompownią ścieków sanitarnych
i deszczowych**

Adres Obiektu: **Twardogóra ul. Wrocławska
dz. nr. 16/1, 16/2, 18**

Inwestor: **Gmina Twardogóra**

Adres Inwestora: **56-416 Twardogóra
ul. Ratuszowa 14**

Jednostka Projektowa: **LC- ECOLSYSTEM
Czesław Nahrebecki**

Adres Biura: **ul. Tęczowa 57
53-601 Wrocław**

Projektant: **inż. Krzysztof Wroński**

Wrocław, wrzesień 2008

Spis treści	Strona
1. Wstęp	21
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	21
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	21
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	21
1.4. Podstawowe określenia	21
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	22
2. Materiały	22
2.1. Wymagania ogólne	22
2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów	22
3. Sprzęt	22
4. Transport	23
4.1. Wymagania ogólne	23
4.2. Transport gruntów.....	23
5. Wykonanie robót	23
5.1. Wymagania ogólne	23
5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące	23
5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji pompowni.....	23
5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych.....	23
5.2.3. Urządzenia odwadniające	24
5.3. Roboty ziemne	24
5.3.1. Warunki bezpieczeństwa	25
5.3.2. Zdjęcie humusu	26
5.3.3. Odspojenie i transport urobku.....	26
5.3.4. Wykopy otwarte obudowane	26
5.3.5. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych.....	27
5.3.6. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami	27
5.4. Umocnienie wykopów.....	27
5.5. Wbudowanie rur osłonowych	27
5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe.....	28
5.5.2. Przewierty i przeciski	28
5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego	28
5.7. Odwodnienie wykopów.....	29
5.8. Podłoże	29
5.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	30
5.9.1. Warstwa ochronna zasyпки	30
5.9.2. Zasyпка przewodu.....	31
5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi	31
5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasyпки.....	31
6. Kontrola jakości robót.....	31
6.1. Wymagania ogólne	31
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	31
6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych	32
7. Obmiar robót	32
8. Odbiór robót	32
9. Podstawa płatności.....	32
9.1. Wymagania ogólne	32
9.2. Cena jednostki obmiarowej	32
10. Przepisy związane.....	33
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy	33

10.2. Akty Prawne	33
10.3. Inne wytyczne i zalecenia.....	33

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, w ramach realizacji budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych miejscowości Twardogóra ul. Wrocławska dz.nr.16/1,16/2,18.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlece- niu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą następujących robót związa- nych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sani- tarnych i deszczowych w miejscowości

Twardogóra ul. Wrocławska.

- prace przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie tras rurociągów,
- usuwanie wierzchniej warstwy gleby,
- wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami,
- wbudowanie rur osłonowych,
- odwadnianie wykopów,
- montaż i demontaż przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych istniejącego uzbrojenia,
- zasypka wykopów,

Szczegółowy zakres robót przygotowawczych i robót ziemnych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **System kanalizacji sanitarnej** – sieć przewodów, urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków sanitarnych, tzn. bytowo-gospodarczych i przemysłowych od użytkowników do oczyszczalni lub innego miejsca ich utylizacji.
- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- **Kanal** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odpro- wadzania ścieków z więcej niż jednego źródła.
- **Ścieki bytowo-gospodarcze** – ścieki odprowadzane z kuchni, pralni, umywalni, łazienek, ustę- pów i innych urządzeń sanitarnych.
- **Studzienka** – budowla umożliwiająca dojście do urządzeń podziemnych.

- **Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- **Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Komora robocza** – część studzienki, przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi.
- **Właz kanałowy** – zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy.
- **Korpus** – część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy, montowana w miejscu zabudowy.
- **Pokrywa** – część ruchoma względnie części ruchome włazu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek.
- **Otwory wentylacyjne** – otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- **Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Woda przypadkowa** – nieprzewidywany, niepożądany przepływ w systemie kanalizacyjnym.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Samooczyszczanie** – zdolność przepływu w przewodzie kanalizacyjnym do przemieszczania części stałych, które w przeciwnym razie mogłyby się trwale osadzić w rurociągu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odciążenia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów

Grunty używane do zasyпки powinny odpowiadać wymaganiom normy odnośnie przydatności do wykonania budowli ziemnych.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasyпки powinny być wywiezione przez Wykonawcę na

składowisko odpadów przyjmując, że koszt z tym związany nie podlega odrębnej zapłacie i jest wliczony w cenę Umowy.

3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne. Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych lub podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- umocnień do zabezpieczania ścian wykopów,
- pomp zatapialnych do pompowania wody z wykopów,
- łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego do wykonywania robót ziemnych,
- samochodów ciężarowych.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspariania oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wydobywania gruntu z wykopu.

Zwiększenie odległości transportu podczas wykonywania robót nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, ponieważ ujęto to w Przedmiarze Robót.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące

5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji pompowni

Geodezyjne wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji pompowni należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB - Dz.U. nr 25/1995 poz.133.

Projektowana oś rurociągu powinna być wyznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi należy wyznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy a na odcinkach prostych co około 30÷50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki tzw. świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym należy nawiązać się do reperów sieci państwowej.

5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych

Rozbiórce podlegają wszystkie elementy nawierzchni wykazane w Przedmiarze Robót.

Zakres prac przy rozbiórce nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki celem ponownego użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki, nieprzydatnych do ponownego użycia,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Zakres prac przy rozbiórce znaków drogowych:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem wg BN-77/8931-12,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Warstwy nawierzchni i podbudowy należy usuwać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu następującego sprzętu:

- spycharki,
- koparki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- samochody ciężarowe.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni i podbudowy należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa, nie postrzępiona i prostopadła do osi drogi.

Materiały z rozbiórki, które nie będą wykorzystane przy odbudowie nawierzchni, stanowią własność Wykonawcy i zostaną złożone na odkładzie, z transportem na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.2.3. Urządzenia odwadniające

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy przestrzegać norm [4,5,6,9,12,15].

Grunt kategorii I – II

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, ziemia składowana na odkład, i zasypanie wykopu, wywóz nadmiaru ziemi na odległość do 1,0 km zgodnie z Przedmiarem Robót.

Grunt kategorii III – IV

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie. Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym częściowo składowana na odkład i częściowo wymiana gruntu (wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i przywóz w to miejsce materiału odpowiadającego właściwościom materiałowi podsypki), zgodnie z Przedmiarem Robót. W przypadku układania w jezdni - całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi podsypki, chyba, że dokumentacja stanowi inaczej.

Grunt kategorii V – VI

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie z użyciem, w przypadku konieczności, mechanicznych urządzeń do kruszenia, cięcia i kucia (młoty pneumatyczne, piły mechaniczne, przecinarki itp.). Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym częściowo składowana na odkład i częściowo wymiana gruntu (wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i przywóz w to miejsce materiału odpowiadającego właściwościom materiałowi podsypki), zgodnie z Przedmiarem Robót. W przypadku układania w jezdni - całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi podsypki, chyba, że dokumentacja stanowi inaczej.

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji, roboty ziemne wykonywać ręcznie na długości 1,50 m (0,75 m przed i 0,75 m za skrzyżowaniem) lub na długości wskazanej w dokumentacji. Roboty należy prowadzić bardzo ostrożnie a uzbrojenie zabezpieczyć zgodnie z rysunkami projektowymi zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na trasie projektowanych kanałów należy wyznaczyć miejsca występujących kolizji, wspólnie ze służbami specjalistycznymi.

Wykonawca powinien zapoznać się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji, przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac mogących mieć na nie wpływ. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie ich uszkodzenia. W przypadku ich uszkodzenia winien je niezwłocznie naprawić, zgodnie z wymogami ich właścicieli.

Wykonawca powinien, z wyprzedzeniem co najmniej 3 dniowym, powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na dany teren a po wykonaniu robót uzyskać od właściciela oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów (kanałów) z rur PVC należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża wg normy [8].

Odcinek roboczy do odbioru technicznego to odcinek o długości minimum 30 metrów.

Zabrania się wykonywania wykopu i montażu rurociągów (kanałów) na tzw. "jedną rurę".

Na całej trasie projektowanych rurociągów (kanałów) mogą występować obszary zmeliorowane w okresie przedwojennym lub powojennym, z czynnymi nadal urządzeniami, dla których nie ma danych ewidencyjnych. Napotkane na trasie kanału sączki drenarskie (ceramiczne), uszkodzone podczas prac ziemnych, należy odtworzyć do stanu pierwotnego pod nadzorem użytkownika.

Wykopy pod rurociągi (kanały) i obiekty sieciowe należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normą [9].

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci kanalizacyjnej, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zgodnie ze

wskazaniami użytkowników tych urządzeń oraz rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym a w razie potrzeby podwieszono w inny sposób, zapewniający ich eksploatację.

5.3.1. Warunki bezpieczeństwa

W obrębie klina odłamu ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja, jeśli nie jest zastosowana odpowiednia obudowa. Odległość krawędzi wykopu, mierzona w planie, od przyległej krawędzi jezdni, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odłamu (zastrzyki, wprowadzanie ścianki w grunt rodzimy), co jest uwzględnione w projekcie wykonawczym i Przedmiarze Robót.

Odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli posadowionej powyżej dna wykopu i sąsiadującej z nim, jeżeli nie są zastosowane specjalne zabezpieczenia zawarte w projekcie wykonawczym, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W przypadku niemożności zachowania minimalnej, obliczonej odległości od fundamentu budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy [9].

Wykop pod rurociąg (kanał) należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu rurociągu (kanału) do odbiornika (komora rozprężeniowa, pompownia ścieków, wcześniej wykonany odcinek rurociągu lub kanału) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu (kanału). Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

5.3.2. Zdjęcie humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy odtworzeniu terenu upraw rolnych, po zakończeniu robót ziemnych i montażowych przedmiotu Umowy. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub koparek-ładowarek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn jest niewystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Humus, zdjęty pasem o szerokości najczęściej 3÷4 m, należy składować w regularnych pryzmach wzdłuż jednej strony wykopu, w odległości od krawędzi wykopu minimum 1,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i mieszanym z wykopywanym gruntem przez koparki a także zabezpieczony przed najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.3.3. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu będzie odbywać się mechanicznie lub ręcznie i będzie związane z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a podstawą (tzw. stopką odkładu) wolnego pasa terenu dla komunikacji, o szerokości co najmniej 1,0 m. Kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt tarcia wewnętrznego gruntu (jego stoku naturalnego). Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu i gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania powyższych warunków, wydobyty

grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak daleko, aby odległość podstawy nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi wykopu była równa głębokości wykopu H, lecz nie mniejsza niż 5 m.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Lokalizacja drogi dla Wykonawcy wzdłuż wykopu, w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi, uwzględniającymi najniekorzystniejsze oddziaływania naporu gruntu na obudowę wykopu, przy obciążonym naziomie.

Drabiny do zejścia (wyjścia) do (z) wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Miejsce na wjazd i wyjazd dla środków transportowych, przy wykonywaniu wykopu metodą mechaniczną, powinno być przewidziane z każdego stopnia (piętra wykopu). Z poszczególnych stopni wykopu powinno być przewidziane odprowadzenie wody, w celu uniemożliwienia jej spływania na stopnie niżej położone.

5.3.4. Wykopy otwarte obudowane

Rodzaj obudowy powinien być zgodny z określonym w projekcie wykonawczym. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową poprzez odpowiednie wyprofilowanie przyległego terenu i poprzez wysuniętą górną krawędź obudowy - 15 cm ponad poziom przyległego terenu. W przypadku odprowadzania wód opadowych rowami, odległość w planie między krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu nie powinna być mniejsza od obliczonej wg normy [9]. Wprowadzenie wód z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej, obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym. Podczas prowadzenia robót wykopowych, nad wykopem należy ustawić łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy ustawić około 1,0 m nad powierzchnią terenu, w odstępach około 30 m.

5.3.5. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg normy [4] wynoszą:

- w gruntach skalistych litych - 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zwartych - 2,0 m,
- w pozostałych gruntach - 1,0 m.

5.3.6. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym. Jeżeli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk (osuwisk) oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące nachylenia skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,

- w gruntach kamienistych (rumosz, zwietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz w zwietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

5.4. Umocnienie wykopów

Wykopy liniowe należy szalować wypraskami stalowymi KS-3, zakładanymi pionowo lub poziomo. Rozparcie szalowania należy wykonać używając rozpór typu SNP 20/I nr 10. Jako podłużnice stosować należy walcowane belki stalowe, dwuteowe I 200. Dopuszcza się stosowanie innych umocnień, równoważnych powyżej opisanemu. Wykopy jamiste należy zabezpieczać przy pomocy ścianek szczelnych, zabijanych (wbijanych) na odpowiednią głębokość poniżej projektowanego dna wykopu.

5.5. Wbudowanie rur osłonowych

Przejścia rurociągów (kanałów) w rurach osłonowych można wykonać bądź w otwartym, odeskowanym wykopie (podobnie jak pozostałe fragmenty trasy rurociągów (kanałów), z tą tylko różnicą, że rury technologiczne należy ułożyć w stalowych rurach osłonowych), bądź metodą przewiertu lub przecisku w miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania wykopów otwartych (zastosowanie stalowej rury przeciskowej-osłonowej, w którą wprowadza się tzw. rurę technologiczną, tzn. rurę przewodu tłoczego lub kanału grawitacyjnego).

Parametry rur osłonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe

Wykonanie wykopów pod rury osłonowe powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

W przypadku układania rurociągów (kanałów) pod drogą (ulicą) w otwartym wykopie, prace należy podzielić na dwa etapy, zajmując w każdym etapie nie więcej niż połowę jezdni.

W trakcie prac na jezdni należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

Przy przekopie drogi lub rowu, zdjęcie ostatniej warstwy gruntu o grubości około 20 cm z dna wykopu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem rur osłonowych. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt rodzimy o naturalnej strukturze. W innych przypadkach rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości około 10 cm uformowanej w kąt 90°. Należy zastosować piasek średni lub gruboziarnisty, pozbawiony kamieni i ostrych lub zmrożonych części. Podsypkę należy zagęszczać do wartości 98% zmodyfikowanego współczynnika Proctora.

W przypadku pojawienia się wody w wykopie, należy ją odpompować. Sposób odwodnienia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Po zakończeniu robót należy odbudować nawierzchnie jezdni zgodnie z regułami sztuki budowlanej i zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

5.5.2. Przewierthy i przeciski

Przejście rurociągów (kanałów) pod rzeką Piskorną należy wykonać metodą przewiertu, przecisku lub przewiertu sterowanego, zgodnie z projektem wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez inspektora nadzoru, **uwzględniając warunki podane przez Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu.**

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. W przypadku przewiertu lub przepustu należy wykonać wykopy jamiste pod komorę nadawczą i odbiorczą z umocnieniem ich za pomocą ścianek szczelnych, zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym. W komorze nadawczej należy przygotować podłoże dla posadowienia wiertnicy lub prasy oraz wykonać dołek spawalniczy. Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub gazowo. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur. Złącza spawane rur stalowych należy zizolować lepikiem na gorąco, płótnem szklanym lub rękawem termokurczliwym, po uprzednim oczyszczeniu spoiny i rury.

5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego

W trakcie prowadzenia robót przy budowie rurociągów (kanałów) należy zapewnić bezpieczny ruch kołowy i pieszy.

Nad wykopami, w miejscach przekraczania ich przez pieszych, należy zamontować kładki dla pieszych z podporami, konstrukcją nośną, pomostem i poręczami na ramach z drewna okrągłego o długości 3 m.

W trakcie prac na jezdniach należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

5.7. Odwodnienie wykopów

Na podstawie analizy warunków hydrogeologicznych, geotechnicznych i hydrologicznych oraz przebiegu i głębokości układania projektowanych rurociągów (kanałów), zaleca się ewentualne (zależne od aktualnych poziomów zwierciadła wody gruntowej) odwadnianie wykopów liniowych metodą drenażu poziomego. Średnice nominalne rur drenarskich dla odwadniania wykopów pod rurociągi objęte inwestycją, określa się w oparciu o przeprowadzone obliczenia hydrauliczne drenażu. Maksymalna długość odwadnianego przez dren wykopu zależy od wzniesienia poziomu zwierciadła wody gruntowej nad poziomem dna wykopu, rodzaju gruntu warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) i spadku dna drenu. Odwadnianie wykopów liniowych należy

realizować sukcesywnie, zgodnie z postępowaniem robót ziemnych, przeważnie odcinkami o długości równej długości odcinka wykopu. W pierwszej fazie wykonywania wykopu liniowego, należy rozpocząć prace od najniższego odcinka rurociągu. Wodę drenażową sprowadza się do studzienki zbiorczej o średnicy 1 m i głębokości 1 m, zlokalizowanej w najniższym punkcie wykopu i odpompowuje do odbiornika (ciek, rów melioracyjny, kanalizacja deszczowa lub - w ostateczności - kanalizacja sanitarna). Ciąg drenarski należy ułożyć ze spadkiem równym spadkowi realizowanego odcinka rurociągu, na podsypce żwirowej o grubości 5 cm, bezpośrednio przy jednej ze ścian wykopu. Po ułożeniu rurociągu (kanału) na realizowanym odcinku, należy drenaż zdemontować, zasypać wykop doprowadzając teren do stanu pierwotnego i przystąpić do realizacji następnego, wyższego odcinka rurociągu (kanału). Wodę drenażową z kolejnego realizowanego odcinka należy odprowadzić (ze studzienki zbiorczej) bezpośrednio do odbiornika lub do wykonanego już poprzedniego odcinka rurociągu i z niego do odbiornika. Studzienkę zbiorczą najlepiej lokalizować w pobliżu końcówki ostatnio wykonanego odcinka rurociągu. W przypadku zauważenia objawów kurzawkowych, należy dno wykopu wyścielić włókniną o szerokości zależnej od szerokości wykopu (1,5÷2,3 m), obciążając ją warstwą żwiru o grubości około 5 cm i przerwać pompowanie wody z drenażu. W warunkach zagrożenia kurzawką wykopy należy wykonywać pod osłoną bariery igłofiltrowej. Sposób realizacji odwodnienia wykopów liniowych powinien być zgodny z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym. Odwodnienie wykopów jamistych należy realizować studniami wierconymi zapuszczonymi na głębokość około 8 metrów. Ze względu na mały promień leja depresyjnego i krótki czas pompowania, przyjęty sposób odwodnienia nie stanowi zagrożenia dla istniejących budowli.

5.8. Podłoże

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosuje się podłoża naturalne, tj. nienaruszony grunt rodzimy, grunt sypki i podłoża wzmocnione, takie jak: piaskowe, żwirowo-piaskowe, tłuczniowo-piaskowe.

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste i gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), mikroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej grubości, po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych), w trakcie robót odwadniających,
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
 - w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych, itp.)
- mieszane – złożone z podłoża wyżej wymienionych – przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm

Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości $\pm 1,0$ cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidzianej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Podsypka powinna mieć grubość co najmniej 10 cm i umożliwiać stabilne ułożenie kanału bądź rurociągu.

Podsypka powinna spełniać następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinna być zmrożona,
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyte, spulchnione, zmarznięte itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane do poziomu 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonaniu wykopu lub do poziomu 0,05 m poniżej rzędnej projektowanej przy mechanicznym wykonaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przegłębienie (przekopanie) wykopu, tj. wybranie grubszej warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Nowo wykonaną podsypkę należy odpowiednio zagęścić. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

5.9. Zасыпка i zagęszczenie gruntu

5.9.1. Warstwa ochronna zasypki

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej, antykorozyjnej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty, wg normy [4]. Materiał zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, hydraulicznie lub przez zastosowanie obu tych metod.

5.9.2. Zасыпка przewodu

Zасыpanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu, z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń, po próbie szczelności złączy rur,
- etap III - zasypka wykopu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką szalunków (umocnień) ścian wykopów.

Zasyпка przewodu powinna być wykonana do powierzchni terenu lub do poziomu wymaganej rzędnej, przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu wykonawczego. W przypadku nieokreślenia wskaźnika zagęszczenia, powinien on wynosić co najmniej 1. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania sprzętu ciężkiego. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep, itp. bezpośrednio na rurę.

5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu, równego co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasyпки wzmocnioną podbudową drogi.

5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasyпки

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie wykonawczym. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym,
- 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym.

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w normie [4]. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80% tej wartości. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów,
- dokładność wykonania wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w obrębie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie niezbędnych zejść i zjazdów do wykopów,
- wykonanie przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- przestrzeganie przepisów BHP.

6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych

Badania i pomiary wykonanych robót ziemnych obejmują:

- pomiar szerokości wykopów,
- pomiar rzędnych dna wykopów,
- pomiar nachylenia skarp,
- pomiar równości dna wykopów,
- pomiar równości skarp,
- pomiar spadku podłużnego dna wykopów,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

8. Odbiór robót

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra sześciennego wykopów w gruntach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp, odkład lub odwóz i przywóz,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonywania i trwania,
- umocnienie ścian wykopów,
- profilowanie dna wykopów i skarp,
- zasypkę z zagęszczeniem całej powierzchni wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- rozplanowanie (rozłożenie, rozplantowanie itp.) urobku na odkładzie,
- rekultywację terenu.
-

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN EN 476. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- [2] PN EN 752-1. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- [3] PN EN 1401-1. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- [4] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [5] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [7] PN-B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [8] PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [9] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [10] PN-98/C-89219-1. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
- [11] PN-98/C-89219-2. Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
- [12] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [13] BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.
- [14] BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [15] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

10.2. Akty Prawne

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz.U. nr 66/1999 poz.748.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.

- [2] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

III. ROBOTY BUDOWLANE PRZEWODÓW CPV 45232440-8

Nazwa Obiektu: **Przylączya kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych miejscowości Twardogóra**

Adres Obiektu: **ul. Wrocławska dz. nr.16/1,16/2,18 miejscowość Twardogóra , powiat oleśnicki województwo dolnośląskie,**

Inwestor: **Gmina Twardogóra**

Adres Inwestora: **56-416 Twardogóra ul. Ratuszowa 14**

Jednostka Projektowa: **LC- ECOLSYSTEM Czesław Nahrebecki**

Adres Biura: **ul. Tęczowa 57 53-601 Wrocław**

Projektant: **inż. Krzysztof Wroński**

Wrocław, wrzesień 2008 r.

Spis treści

	Strona
1. Wstęp	36
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	36
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	36
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	36
1.4. Podstawowe określenia	36
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	37
2. Materiały	38
2.1. Wymagania ogólne	38
2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów	38
2.2.1. Przewody kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych	38
2.2.2. Studzienki kanalizacyjne	38
2.2.2.1. Dno studzienki	39
2.2.2.2. Ściana komory roboczej	39
2.2.2.3. Przejście kanału przez ścianę studzienki	39
2.2.2.4. Włazy kanałowe	39
2.2.2.5. Stopnie zjazdowe	40
2.2.2.6. Kręgi betonowe i żelbetowe	40
2.2.3. Ściany komory roboczej (zbiornika) pompowni	40
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów	40
2.3.1. Przewody kanalizacyjne i elementy z tworzyw termoplastycznych	40
2.3.2. Kręgi betonowe i żelbetowe	41
2.3.3. Uszczelki, kleje oraz środki do czyszczenia i odtłuszczenia	41
3. Sprzęt	41
4. Transport	41
4.1. Wymagania ogólne	41
4.2. Przewody z tworzyw termoplastycznych	41
4.3. Kształtki i armatura	42
5. Wykonanie robót	42
5.1. Wymagania ogólne	42
5.2. Roboty przygotowawcze i roboty ziemne	42
5.3. Roboty montażowe	42
5.3.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów	42
5.3.2. Układanie i montaż przewodów z rur kielichowych z PVC i PP	43
5.3.3. Układanie i montaż przewodów z rur ciśnieniowych z PP i PE	43
5.3.3.1. Dokumentacja zgrzewania	43
5.3.3.2. Układanie rurociągów w wykopie	43
5.3.4. Przeciąganie rurociągów w rurach osłonowych	44
5.3.5. Studzienki kanalizacyjne	44
5.3.6. Uzbrojenie kanałów i przykanalików	44
5.3.7. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem	44
5.3.9. Próba szczelności przewodów	45
5.3.9.1. Przewody bezciśnieniowe	45
5.3.9.1.1. Szczelność odcinka na eksfiltrację	45
5.3.9.1.2. Szczelność odcinka na infiltrację	46
5.3.9.2.2. Połączenia z istniejącą siecią	46
5.3.9.2.3. Znakowanie rurociągów	46
5.3.9.2.4. Wymagania kwalifikacyjne	46
5.4. Warunki BHP i przeciwpożarowe	46
6. Kontrola jakości robót	47
7. Obmiar robót	47
8. Odbiór robót	47
8.1. Odbiory rurociągów	47
8.2. Wymagane dokumenty	48
9. Podstawa płatności	48
9.1. Wymagania ogólne	48
9.2. Cena jednostki obmiarowej	48
10. Przepisy związane	48
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy	48
10.2. Akty Prawne	49
10.3. Inne wytyczne i zalecenia	50

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie realizacji budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prac montażowych związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej

Wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych miejscowości Twardogóra ul. Wrocławska

Szczegółowy zakres robót montażowych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **System kanalizacji sanitarnej** – sieć przewodów, urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych od użytkowników do oczyszczalni lub innego miejsca ich utylizacji.
- **Układ grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości i w którym kanały są zwykle częściowo wypełnione.
- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnica średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnica średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- **Kanał** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków z więcej niż jednego źródła.
- **Przykanalik (Przewód odpływowy)** – przewód, zazwyczaj podziemny, przeznaczony do odprowadzania ścieków z ich źródła do kanału.
- **Ścieki bytowo-gospodarcze** – ścieki odprowadzane z kuchni, pralni, umywalni, łazienek, ustępów i innych urządzeń sanitarnych.
- **Studzienka** - budowla umożliwiająca dojście do urządzeń podziemnych.
- **Studzienka kaskadowa** – studzienka z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana dla włączenia do studzienki przewodów kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki.
- **Studzienka niewłazowa** – studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiająca tylko dostęp do wnętrza przewodu z powierzchni terenu, nie przystosowana do wejścia człowieka.
- **Studzienka włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiająca dostęp do wnętrza człowiekowi.

- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka rozgałęzieniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do rozdziału ścieków z jednego kanału na co najmniej dwa kanały odpływowe.
- **Studzienka bezwłazowa (ślepa)** – studzienka przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej lub rozgałęzieniowej.
- **Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- **Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.
- **Spocznik** – część dna studzienki między kinetą a ścianą komory roboczej.
- **Komora robocza** – część studzienki, przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi.
- **Właz kanałowy** – zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy.
- **Korpus** – część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy, montowana w miejscu zabudowy.
- **Pokrywa** – część ruchoma względnie części ruchome włazu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek.
- **Otwory wentylacyjne** – otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- **Płuczka kanałowa** – obiekt na kanale, instalowany w wyższych punktach sieci kanalizacyjnej, przeznaczony do gromadzenia wody (ścieków), przeznaczonej do przepłukiwania kanałów niżej położonych.
- **Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Woda przypadkowa** – nieprzewidywany, niepożądany przepływ w systemie kanalizacyjnym.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Samooczyszczanie** – zdolność przepływu w przewodzie kanalizacyjnym do przemieszczania części stałych, które w przeciwnym razie mogłyby się trwale osadzić w rurociągu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w grun gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odcięcia wód ziem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów

2.2.1. Przewody kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych

Przewody kanalizacyjne z niezmiękczonego polichloru winylu (PVC) muszą odpowiadać normom [1,3,6,8,11,12,21].

W przypadku przewodów kanalizacyjnych do przesyłania chemicznie zanieczyszczonych ścieków bądź mediów przemysłowych, należy wziąć pod uwagę odporność chemiczną i termiczną polichloru winylu, polipropylenu lub polietylenu.

Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być gładkie, czyste, pozbawione bruzd, pęcherzy i innych wad powierzchni. Na ściankach rur nie powinno być zanieczyszczeń lub porów. Końce rur powinny być ucięte prostopadłe do osi wzdłużnej rury oraz oczyszczone z okrawków. Kąt zukosowania (gdą występuje) powinien wynosić od 15° do 45°, mierząc od osi rury. Barwa powinna być jednolita na całej długości i odpowiadająca zalecanej barwie białej, pomarańczowej, zielonej, niebieskiej lub czarnej.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana. Dla rur powinny być podane następujące podstawowe dane wg ISO 161/1:1978:

- *czynnik transportowany,*
- *nazwa producenta,*
- *rodzaj materiału,*
- *oznaczenie szeregu,*
- *średnica zewnętrzna w mm,*
- *grubość ścianki w mm,*
- *data produkcji: rok -miesiąc-dzień,*
- *numer przedmiotowej, obowiązującej normy.*

2.2.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne muszą odpowiadać normie [7]. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się następujące materiały:

- beton hydrotechniczny z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi betonowe i żelbetowe z betonu klasy co najmniej B-45, łączone na uszczelki, przy czym dolna część komory roboczej (o wysokości minimum 1,0 m) wraz z kinetami musi być jednolitym elementem prefabrykowanym, monolitycznym,
- tworzywa sztuczne, takie jak PVC-U, PP, PE i inne, przy czym studzienki włączowe muszą być jednolitą konstrukcją monolityczną.

W przypadku ścieków agresywnych powinny być stosowane odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacyjne.

Wymagania ogólne dotyczące poszczególnych elementów zawiera norma [1].

2.2.2.1. Dno studzienki

Dno każdej studzienki powinno stanowić jednolity, monolityczny element z pionową ścianką i dnem dolnej części komory studzienki, stanowiąc jej wypełnienie odpowiednim materiałem, z wyrobioną kinetą lub kinetami (studzienki połączeniowe i rozgałęzieniowe). Kinetą w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału, powinna mieć przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, w górnej części - ściany pionowe o wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Spadek spocznika powinien wynosić 5% w kierunku kinety.

W przypadku występowania agresywnych wód gruntowych, zewnętrzna powierzchnia dna studzienki betonowej i żelbetowej powinna być odpowiednio zabezpieczona izolacją, jednolitą z izolacją zewnętrzną pionowych ścian studzienki.

W przypadku studzienki z tworzyw sztucznych, stosowanie płyty fundamentowej oraz wypełnienia (dla wyrobienia kinety) nie jest wymagane. Część dolna takiej studzienki powinna być wykonana z wlotami, wylotem oraz kinetą. Jeżeli zastosowana będzie studzienka włączowa, to można zastosować prefabrykowaną część dolną studzienki niewłączowej, wbudowaną w dno.

2.2.2.2. Ściana komory roboczej

Ściana komory roboczej powinna być wewnątrz gładka. Złącza prefabrykatów betonowych i żelbetowych, łączonych na uszczelkę, powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową na gładko. W przypadku występowania agresywnych wód gruntowych zewnętrzna powierzchnia ścian takiej studzienki powinna być odpowiednio zabezpieczona a zabezpieczenie powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5m ponad najwyższy, przewidziany w dokumentacji, poziom wody gruntowej i jednocześnie 0,5 m ponad poziom spiętrzonych wód i ścieków w studziencie.

2.2.2.3. Przejście kanału przez ścianę studzienki

Przejście kanału przez ścianę studzienki powinno być na tyle elastyczne, aby nierównomierność osiadania studzienki i kanału nie miała wpływu na uszkodzenia i szczelność konstrukcji. Przejście powinno być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków. Dla studzienki betonowej i żelbetowej przejścia kanałów wykonać za pomocą odpowiednich kształtek przejściowych z uszczelką elastomerową, zamontowanych podczas prefabrykowania elementu dolnego lub bezpośrednio na budowie. Wycięcie otworów na budowie dla zamontowania kształtki przejściowej przez ścianę, można wykonywać tylko mechanicznie za pomocą wyrzynarek (*nie wolno stosować przecinaków i młotów udarowych*).

W studziencie z tworzyw sztucznych przewód kanalizacyjny należy łączyć z wlotem lub wylotem za pomocą uszczelki elastomerowych.

2.2.2.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe dla studzienek powinny odpowiadać normom [13,14,1516]. Włazy kanałowe mogą być wytwarzane z następujących materiałów: żeliwo z grafitem płatkowym, żeliwo z grafitem sferoidalnym, staliwo, stal walcowana, jeden z powyższych materiałów w połączeniu z betonem, żelbet (nie są dopuszczalne wykonania z betonu niezbrojonego). Stosowanie stali walcowanej jest dopuszczalne tylko przy zapewnieniu jej wystarczającej ochrony przed korozją. Rodzaj ochrony przed korozją uzgadniany jest między producentem a nabywcą. Włazy kanałowe do studzienek włączowych powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm, umożliwiającą wchodzenie z urządzeniami do ochrony dróg oddechowych. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Odległość krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany komina włącz-

wego lub komory roboczej, mierzona w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez osie wjazdu i komina lub komory, powinna wynosić 10 cm. W studzienkach niewjazdowych należy stosować zwieńczenia odpowiednie do średnicy studzienki. Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast na trawnikach, zieleńcach itp. - powinien znajdować się **minimum 15,0 cm** ponad poziomem powierzchni terenu. Oznaczenie wjazdu kanałowego powinno zawierać następujące, kolejne informacje:

- *część słowną: WŁAZ KANAŁOWY,*
- *symbol klasy,*
- *symbol rodzaju,*
- *symbol odmiany (tylko dla klasy B i C),*
- *symbol postaci (tylko dla klasy B i C),*
- *symbol wielkości,*
- *numer przedmiotowej normy.*

2.2.2.5. Stopnie zjazdowe

Stopnie zjazdowe w ścianach komory roboczej oraz komina wjazdowego powinny być usytuowane „mijkowo” w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 25 cm lub 30 cm i w odległościach poziomych osi stopni 30 cm. Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma i zabezpieczona przed poślizgiem. Dopuszcza się wykonanie zejść do studzienek po drabinach, trwale zamocowanych w studzienkach, o szerokości 30 lub 40 cm i odległościach pionowych szczebli 30 cm. Odległość szczebla od ściany nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Stopnie zjazdowe i drabiny powinny mieć odpowiednią wytrzymałość, zależną od przewidywanego obciążenia.

2.2.2.6. Kręgi betonowe i żelbetowe

Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Wtrącenia ciał obcych, widoczne na powierzchni wyrobu, np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtrąceń. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementów złącza są niedopuszczalne i powinny być przez producenta usunięte. Wytrzymałość betonu na ściskanie dla kręgów, przeznaczonych do transportu zewnętrznego, powinna wynosić co najmniej 0,7 wytrzymałości gwarantowanej (klasy betonu). Na powierzchni każdego kręgu powinien znajdować się trwały napis zawierający co najmniej następujące dane: symbol grupy, symbol typu, symbol gatunku, średnicę i wysokość kręgu, znak lub skrótową nazwę wytwórni, datę produkcji.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

2.3.1. Przewody kanalizacyjne i elementy z tworzyw termoplastycznych

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, stykającym się z rurami na całej ich długości lub na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur przy składowaniu nie powinna przekraczać 1,5 metra.

Podczas przechowywania przez czas dłuższy niż 12 miesięcy, rury powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych przez przykrycie pokrowcami brezentowymi lub z nieprzezroczystej folii polietylenowej, w sposób umożliwiający swobodną wentylację.

Rury powinny być składowane z dala od źródła ciepła oraz nie powinny stykać się z olejem napędowym, farbami lub rozpuszczalnikami.

Kształtki powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed jakimkolwiek uszkodzeniem. Rury układać należy w stosach, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej

10 cm, grubości co najmniej 2,5 cm. W stosie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m. Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez ograniczenie jego szerokości, przy pomocy pionowych wsporników drewnianych, zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

Składowanie rur z PVC

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej, do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości minimum 10 cm, grubości minimum 2,5 cm i rozstawie co 1÷2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1÷2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, w temperaturach nieprzekraczających 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innymi materiałami (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub przez wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

2.3.3. Uszczelki, kleje oraz środki do czyszczenia i odtłuszczenia

Wszystkie tego typu materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem powyżej opisanych (dla innych materiałów) środków ostrożności. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe środków łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

4.2. Przewody z tworzyw termoplastycznych

Załadunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie oraz innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie obok siebie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy załadunku, rozładunku i przewozie rur na środkach transportowych, należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych (skrzyń ładunkowych) lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładunku rur nie należy zakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Zawiesia nie mogą uszkadzać powierzchni rur. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych. Niedopuszczalne jest ciągnięcie po podłożu pojedynczych rur, wiązek lub kręgów. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżo-

nych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w niskich temperaturach (szczególnie zaś w temperaturach ujemnych!) znacznie wzrasta. Środki transportu służące do przewożenia rur muszą być do tego celu specjalnie przystosowane. Skrzynie ładunkowe nie mogą posiadać ostrych, wystających krawędzi a ich dno gwoździ, blach oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas przewożenia, załadunku lub rozładunku. Długość skrzyni musi być dobrana do długości transportowanych rur, gdyż niedopuszczalne jest wożenie rur na dłużycach. Załadunek i rozładunek powinny przeprowadzać osoby wykwalifikowane. Zabronione jest wysuwanie rur z dolnych warstw.

4.3. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się oraz uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

5.2. Roboty przygotowawcze i roboty ziemne

Wymagania dotyczące wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych podano w Specyfikacji Technicznej. II. Roboty przygotowawcze i ziemne.

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania budowlanych robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu budowlanych robót montażowych, należy przestrzegać zasady budowy rurociągów (kanałów) od najniższego punktu, w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.3.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie tras i rzędnych (zagłębień) osi lub den przewodów. Do budowy rurociągów (kanałów) w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża, na odcinku o długości co najmniej 30 m.

Przewody należy układać zgodnie z wymaganiami norm [6,8,9,19,21].

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Rury do budowy przewodów, przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Montaż przewodów z PVC w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tych materiałów w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ich ziemią w środku długości rury i

mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania złącza. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (położenie osi i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm - nie może jednak w żadnym opadówką przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. przypadku wystąpić spadek przeciwny lub zerowy.

Po zakończeniu prac w danym dniu, należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową .

5.3.2. Układanie i montaż przewodów z rur kielichowych z PVC

Połączenia rur na nasuwki traktuje się jak połączenia kielichowe.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie. Układanie odcinka przewodu może odbywać się 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. Należy szczególnie zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś bosy koniec rury wszedł w kielich do miejsca oznaczonego na nim. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Należy stosować wyłącznie rury z uszczelką zamontowaną na stałe w kielichu rury (niewymowną!). Złącza kielichowe należy wykonywać, wciskając bosy, zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Po nasmarowaniu końca rury nie można dopuścić do jego kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką a powierzchnią rury. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach, porywających suche ziarna gruntu, które przykleją się do posmarowanej rury. Nie można także doprowadzić do zabrudzenia kielicha. Montując przewody należy upewnić się, czy poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudnić lub uniemożliwić montaż. Do wciskania bosego końca rury w kielich można używać prostych rozwiązań, np. drążka stalowego i drewnianego klocka opartego o rurę (klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem drążkiem) lub wyciągarek z mechanizmem zapadkowym. Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i prawidłowego klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Do wykonawcy należy decyzja, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach. Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania bosego końca rury w kielich. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

5.3.3.2. Układanie rurociągów w wykopie

Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej, układanie i zasypka rurociągu PP i PE powinny być wykonywane w temperaturze, w której rurociąg będzie eksploatowany. W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji temperatury i likwidacji naprężeń termicznych układanie rurociągu należy wykonywać w następujących etapach:

- wyrównanie dna wykopu, wykonanie podsypki,
- ułożenie rurociągu w wykopie, wykonanie obsypki rury piaskiem, do wysokości górnej tworzącej rury,
- po około 1÷2 godzinach, niezbędnych na stabilizację termiczną, zagęszczenie obsypki przy rurze,

wykonanie nadsypki i zasypki gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni, gruzów, złomu, desek, itp. Układanie rurociągu należy wykonać z zachowaniem następujących zasad:

- zaślepić, znajdujące się poza wykopem lub w wykopie, zgrzane odcinki rurociągu,
- zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków rurociągów po gruncie lub trawie,
- zmianę kierunku trasy rurociągu należy wykonać przez zamontowanie kolana, łuku lub z wykorzystaniem elastyczności rur.

5.3.4. Przeciąganie rurociągów w rurach osłonowych

Wprowadzenie rur technologicznych do rur osłonowych należy przeprowadzać za pomocą płóz systemu RACI. Przed rozpoczęciem robót należy ustalić typ, rozmiar i konieczną ilość elementów tworzących jeden pierścień. Po ustaleniu rozstawu płóz otwarte pierścienie należy luźno położyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić. Miejsce styku pierścieni z rurą technologiczną należy owinąć taśmą EVO, celem zabezpieczenia przed przesuwaniem się płóz. Pierścienie należy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do momentu, aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Nie wolno zaciskać elementów pierścieni jednostronnie. Po wprowadzeniu rurociągu końce rury osłonowej należy zamknąć za pomocą pianki poliuretanowej z zamontowaniem manszety.

5.3.5. Studzienki kanalizacyjne

Czynności przy montażu studzienek kanalizacyjnych zależą od typu studzienek i elementów składowych studzienek. Różnice w wykonawstwie związane są przede wszystkim z rodzajem użytych materiałów a także z rodzajem zwieńczeń studzienek przy powierzchni (zakończenie włazem żeliwnym czy też pierścieniem i pokrywą betonową, żelbetową lub żeliwną). Przy wykonywaniu studzienek należy uwzględniać szczególne wymagania Dokumentacji Projektowej odnośnie poziomów i rzędnych osadzania w studzienkach przewodów wlotowych i wylotowych oraz ich umieszczenia w stosunku do dna studzienki.

Elementy prefabrykowane, zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie), znajdujące się na tych elementach.

Studzienki ze względu na zróżnicowanie materiałów i konstrukcji, należy montować wg wytycznych producentów studzienek lub poszczególnych ich elementów. Do montażu należy stosować materiały polecane przez producentów poszczególnych systemów.

5.3.6. Uzbrojenie kanałów i przykanalików

Na trasie kanałów i przykanalikach zaprojektowano typowe studzienki rewizyjno-połączeniowe z PE, PP o średnicy trzonu studzienki 400 mm. Studzienka z PE lub PP o średnicy trzonu 400 mm mogą być składane z kinety, rury studziennej (trzonowej) oraz rury teleskopowej z włazem żeliwnym T12,5+T40. Właz żeliwny tych studzienek w drogach nieutwardzonych, chodnikach i na posesjach, montować na pierścieniu odciążającym.

Wszystkie włazy żeliwne należy dobrze zastabilizować na powierzchni terenu. Dla podłączenia do studzienki kanałów i przykanalików, można stosować zaślepki oraz zwężki redukcyjne (tzw. redukcje niesymetryczne o średnicach nominalnych 200/160 mm). Studzienki montować zgodnie z wytycznymi producenta.

5.3.7. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowanie rurociągów (kanałów) z istniejącym uzbrojeniem zabezpieczyć zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym. W przypadku natrafienia na nieoznaczone uzbrojenie podziemne, prace należy przerwać i zawiadomić właściciela uzbrojenia.

5.3.9. Próba szczelności przewodów

Komisję do przeprowadzenia próby szczelności powołuje Kierownik Budowy. Zadaniem komisji jest nadzór nad przebiegiem próby i sporządzenie protokołu.

Protokół z komisyjnego przeprowadzenia próby szczelności przewodu powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu,
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego,
- nazwę obiektu,
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby,
- nazwę inwestora przewodów,
- nazwę instytucji użytkującej przewody po przyjęciu do eksploatacji,
- rodzaj czynnika użytego do próby,
- ciśnienie próby,
- czas trwania próby,
- spadek ciśnienia dla przewodów tłocznych bądź ilości czynnika eksfiltrującego lub infiltrującego dla przewodów bezciśnieniowych (o swobodnym zwierciadle cieczy),
- zapisy liczbowe wszelkich pomiarów dokonanych w czasie trwania próby,
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia,
- wyniki prób i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego.

Komisja dopuszcza przewody do prób, po otrzymaniu pisemnego oświadczenia przedsiębiorstwa wykonawczego (montującego przewody) i Inspektora Nadzoru, stwierdzającego zgodność wykonania przewodów z Dokumentacją Projektową oraz przygotowanie przewodów do prób, zgodnie z wymaganiami.

5.3.9.1. Przewody bezciśnieniowe

Próbę szczelności przewodów należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy [9].

5.3.9.1.1. Szczelność odcinka na eksfiltrację

Na wewnętrznej ścianie studzienki, znajdującej się na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linię poziomą na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łata niwelacyjną wzniesienie wykreślonej linii ponad dnem kanału, z dokładnością do 1 cm. Napełnianie przewodu wodą należy, w miarę możliwości, rozpocząć od najniższej położonej studzienki oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. W przypadku zbyt dużych różnic poziomów terenu pomiędzy studzienkami, ograniczającymi badany odcinek przewodu, można napełnianie przeprowadzić od strony górnego końca odcinka przewodu, w sposób zapewniający pozostawienie w czasie napełniania pustej części przekroju, dla ułatwienia przepływu powietrza, aż do całkowitego napełnienia odcinka przewodu wodą. Po napełnieniu wodą dożądanego poziomu, jak dla próby szczelności, pozostawia się odcinek przewodu podlegający próbie na 1 godzinę, w celu odpowietrzenia. Przez ten czas należy przeprowadzić przegląd badanego odcinka i kontrolę złączy. Następnie można przystąpić do pomiaru czasu i ilości ubytków wody w badanym odcinku. Kolejne, szczegółowe etapy badania szczelności na eksfiltrację, należy przeprowadzić wg normy [9].

Bez względu na średnicę, kanał powinien spełniać niżej podane warunki:

- nie powinien nastąpić ubytek wody w czasie trwania próby szczelności,
- czas próby t , po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studziencie położonej najwyżej, wynosi:
 - $t=30\text{minut}$, dla odcinka przewodu o długości do 50 m,
 - $t=1\text{godzina}$, dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

5.3.9.1.2. Szczelność odcinka na infiltrację

Badanie szczelności odcinka na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu, zgodnie z jego spadkiem. Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki, znajdującej się na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną wzniesienie wykreślonych linii ponad dnem kanału, z dokładnością do 1 cm. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii, z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć objętość dopuszczalnego dopływu V_w wg normy [9]. Na ścianie tej samej studzienki oraz na ścianach wszystkich studzienek badanego odcinka przewodu, należy wykreślić linie dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór, a więc naruszenie przewodu. Po czasie, w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej do poziomu poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego infiltrowanie wód gruntowych do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej (infiltracja), świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. Kolejne, szczegółowe etapy badania szczelności na infiltrację, należy przeprowadzić wg normy [9].

5.3.9.2.2. Połączenia z istniejącą siecią

Połączenia z istniejącą siecią należy wykonać poprzez zamontowanie na istniejącym kanale ks 315 studzienki TEGRA \varnothing 600 z kinetą typu T

Połączenia należy wykonać pod nadzorem właściciela sieci kanalizacyjnej.

5.3.9.2.3. Znakowanie rurociągów

Trasę rurociągów należy oznakować za pomocą taśmy ostrzegawczej koloru brązowego, umieszczonej w ziemi na głębokości około 40 cm nad przewodami oraz za pomocą przewodu lokalizacyjnego, umieszczonego w ziemi wzdłuż rurociągów z tworzywa sztucznego, w celu ustalenia trasy i głębokości ułożenia takiego rurociągu, bez konieczności jego odkopywania.

5.3.9.2.4. Wymagania kwalifikacyjne

Prace związane z budową i remontami rurociągów PP i PE, mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia kwalifikacyjne:

- Kierownik Robót i Inspektor Nadzoru - w zakresie kierowania i nadzoru nad budową i naprawami rurociągów PP i PE,

Zaświadczenia kwalifikacyjne muszą być aktualizowane w okresach:

- dla projektantów, kierowników robót i dozoru technicznego - co 5 lat.

5.4. Warunki BHP i przeciwpożarowe

Oprócz ogólnych zasad bezpieczeństwa, których przestrzeganie jest niezbędne przy budowie przewodów, robotach ziemnych, transporcie materiałów, itp., podczas prac związanych z budową rurociągów z tworzyw sztucznych, należy zwracać uwagę na dodatkowe zagrożenia związane z właściwościami materiałów stosowanych przy budowie rurociągów oraz urządzeniami specjalistycznymi.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- pracę w wykopach otwartych,
- sąsiedztwo maszyn ciężkich do robót ziemnych oraz materiałów ciężkich.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola, związana z wykonaniem kanalizacji, powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami norm [6,8,9,19] i Warunków Technicznych [2,3,5,6]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm [5,8,9,19] lub Warunków Technicznych [2,3,5,6] i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową w sieciach kanalizacyjnych jest 1 metr rury, dla każdego typu i średnicy.

8. Odbiór robót

Odbiór sieci kanalizacyjnej obejmuje odbiory częściowe przewodów i odbiór końcowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty podlegające zakryciu. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, ze Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w normach [6,8,9,19] i Warunkach Technicznych [2,3,5,6]. Długość odcinków kanalizacji grawitacyjnej, podlegających odbiorom częściowym, nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór techniczny końcowy polega na odbiorze technicznym całkowitego przewodu i pompowni po zakończeniu ich budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może on być wcześniej oddany do eksploatacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień, dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, tzn. czy wprowadzono do niej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

8.1. Odbiory rurociągów

Odbiory rurociągów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC) powinny być wykonywane zgodnie z normą [9].

8.2. Wymagane dokumenty

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany, wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty, dotyczące jakości wbudowanych materiałów, atesty,
- dziennik robót izolacyjnych,
- protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopów i ułożenia przewodów,
- protokoły zasypania przewodów,
- protokoły z oczyszczenia i płukania przewodów,
- protokoły z przeprowadzenia prób szczelności przewodów,
- dokumenty, wyrażające zgodę na odstępstwo od rysunków roboczych, z podaniem przyczyn,
- inwentaryzację geodezyjną przewodów na planach sytuacyjnych, wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- protokoły odbioru robót przez właściciela przewodów.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra przewodu obejmuje:

- transport materiałów,
- składowanie materiałów,
- dozór nad materiałami,
- prace przygotowawcze,
- prace montażowe,
- wykonanie wszelkich prób, pomiarów i badań,
- rozruch instalacji.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN EN 476. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- [2] PN EN 752-1. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- [3] PN EN 1401-1. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- [4] PN-B-01700. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. **Oznaczenia graficzne**
- [5] PN-87/B-10720. Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- [6] PN-B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

- [7] PN-B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [8] PN-74/B-10733. Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [9] PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [10] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [11] PN-98/C-89219-1. Podziemne becznieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
- [12] PN-98/C-89219-2. Podziemne becznieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
- [13] PN-87/H-74051/00. Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- [14] PN-94/H-74051-1. Włazy kanałowe klasy A 15.
- [15] PN-94/H-74051-2. Włazy kanałowe klasy B 125, C 250.
- [16] PN-93/H-74124. Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.
- [17] PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- [18] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [19] BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.
- [20] BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [21] BN-86/9192-06. Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [22] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

10.2. Akty Prawne

- [1] Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania. Dz.U. nr 13/1992 poz.94.
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [3] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U. nr 140/1998 poz.906.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. nr 202/2004 poz.2072.

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Izba Projektowania Budowlanego. Warszawa 2002.
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
- [3] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [4] Wytyczne techniczne projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych. Dz.Bud. nr 15/1965.

S P E C Y F I K A C J A T E C H N I C Z N A

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

IV. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Nazwa Obiektu: **Przyłacza kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych miejscowości Twardogóra**

Adres Obiektu: **ul. Wrocławska dz. nr.16/1,16/2,18 miejscowość Twardogóra , powiat oleśnicki województwo dolnośląskie,**

Inwestor: **Gmina Twardogóra**

Adres Inwestora: **56-416 Twardogóra ul. Ratuszowa 14**

Jednostka Projektowa: **LC- ECOLSYSTEM Czesław Nahrebecki**

Adres Biura: **ul. Tęczowa 57 53-601 Wrocław**

Projektant: **inż. Krzysztof Wroński**

Wrocław, wrzesień 2008 r.

Spis treści	Strona
1. Wstęp	53
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	53
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	53
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	53
1.4. Podstawowe określenia	53
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	54
2. Materiały	54
2.1. Wymagania ogólne	54
2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów	54
2.2.1. Piasek.....	54
2.2.2. Kruszywo	54
2.2.3. Asfalt drogowy i asfaltobeton.....	54
2.2.4. Asfalt upłynniony	54
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów	54
3. Sprzęt	55
3.1. Wymagania ogólne	55
3.2. Sprzęt do wykonania podsypki z piasku lub pospółki.....	55
3.3. Sprzęt do uzupełniania poboczy	55
3.4. Sprzęt do mieszanek mineralno-asfaltowych	55
4. Transport	55
4.1. Wymagania ogólne	55
4.2. Transport materiałów	55
5. Wykonanie robót	55
5.1. Wymagania ogólne	55
5.2. Odbudowa nawierzchni drogowych.....	56
5.2.1. Warstwa odsączająca	56
5.2.2. Podbudowa z tłucznia.....	56
5.2.3. Nawierzchnia asfaltowa.....	57
5.3. Odbudowa rowów	58
6. Kontrola jakości robót.....	58
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	58
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	58
6.3. Badania właściwości kruszywa	58
6.4. Grubość warstwy	58
6.5. Badania zagęszczenia.....	59
6.6. Szerokość podbudowy.....	59
6.7. Równość podbudowy	59
6.8. Spadki poprzeczne podbudowy	59
6.9. Rzędne wysokościowe podbudowy	59
6.10. Ukształtowanie osi w planie	59
6.11. Nośność podbudowy	59
7. Obmiar robót	59
8. Odbiór robót	59
8.1. Podstawa odbioru.....	59
8.2. Wymagane dokumenty.....	60
9. Podstawa płatności.....	60
9.1. Wymagania ogólne	60
9.2. Cena jednostki obmiarowej	60
10. Przepisy związane.....	60
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy	60
10.2. Akty Prawne	61
10.3. Inne wytyczne i zalecenia.....	61

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie prac wykończeniowych, w ramach realizacji zadania dotyczącego budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompowniami ścieków sanitarnych i deszczowych w obrębie geodezyjnym Twardogóra dz. nr. 16/1, 16/2, 18 (rejon ul. Wrocławskiej)

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlece- niu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą następujących robót wykoń- czeniowych, związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz z pompow- niami ścieków sanitarnych i deszczowych na działkach nr 16/1, 16/2, 18 w obrębie geodezyjnym Twardogóra:

- odbudowa nawierzchni drogowych,
- odbudowa nawierzchni poboczy,

Szczegółowy zakres robót wykończeniowych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **System wodociagowy** – sieć przewodów, urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do dostarczania wody do użytkowników.
- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- **Przewód ciśnieniowy wodociagowy** – rurociąg, przez który jest tłoczona woda ze stacji wodociagowej do odbiorców.
- **Woda wodociagowa** – woda używana do picia, celów bytowo-gospodarczych i innych celów wymagających wody o jakości wody do picia.
- **Eksfiltracja** – wyciek wody z systemu wodociagowego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu wodociagowego.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu, urządzeń i obiektów pomocniczych, próby szczelności przewodu na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu stałego obniżenia lub odciążenia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów

2.2.1. Piasek

Warstwa odsączająca powinna być wykonana z piasku o następujących parametrach:

- zagęszczalność określona zależnością $U = d_{60}/d_{10} > 5$,
- możliwość uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ wg normalnej próby Proctora (PN-B-04481), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,
- wodoprzepuszczalność $K > 10$ m/dobę.

2.2.2. Kruszywo

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, wg PN-B-11113:

- tłuczeń od 31,5 do 63 mm,
- kłińce od 20 do 31,5 mm,
- kruszywo do klinowania – kłińce od 4 do 20 mm.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11113, określonymi dla:

- klasy co najmniej II – dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III – dla podbudowy pomocniczej.

Kruszywo użyte do wykonania podbudowy nie powinno zawierać zanieczyszczeń obcych w ilości większej niż 3 % wg normy PN-B-06714.

2.2.3. Asphalt drogowy i asfaltobeton

Należy stosować asphalt drogowy spełniający wymagania określone w normie PN-C-96170. Asphaltobeton powinien spełniać wymagania normy PN-74/S-96022.

2.2.4. Asphalt upłynniony

Należy stosować asphalt upłynniony spełniający wymagania określone w normie PN-C-96173.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały przeznaczone do wykonania robót wykończeniowych, jeśli nie są wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę, powinny być składowane w miejscach utwardzonych, wyrównanych i dobrze odwodnionych. Wykonawca powinien zabezpieczyć materiały przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania podsypek z piasku lub pospółki

- walce gumowane i stalowe statyczne,
- zagęszczarki płytowe,
- ubijaki mechaniczne.

3.3. Sprzęt do uzupełniania poboczy

- równiarki do profilowania,
- ładowarki czołowe,
- walce,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewoźne zbiorniki na wodę.

3.4. Sprzęt do mieszanek mineralno - asfaltowych

- układarki do mas asfaltowych, wyposażone w układy z automatycznym sterowaniem grubością warstwy i utrzymywaniem niwelety,
- walce stalowe wibracyjne i statyczne gładkie oraz gumowane.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa odbywać się będzie samochodami samowyładowczymi.

Transport mieszanki betonowej odbywać się będzie samochodami tzw. betonmieszarkami. Czas pomiędzy wymieszaniem betonu, a wbudowaniem nie może przekroczyć 45 minut.

Transport asfaltobetonu odbywać się będzie samochodami samowyładowczymi z przykryciem brezentowym. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system ogrzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

5.2. Odbudowa nawierzchni drogowych

Odbudowa asfaltowych nawierzchni drogowych obejmuje odbudowę konstrukcji podbudowy oraz nawierzchni zaś naprawa dróg gruntowych polegać będzie na profilowaniu nawierzchni drogi, profilowaniu poboczy i nawierzchni gruntowych, zgodnie z pozycjami Przedmiaru Robót.

5.2.1. Warstwa odsączająca

Podłoże pod warstwy konstrukcyjne odbudowywanej nawierzchni drogowej stanowi warstwa odsączająca z piasku. Piasek powinien być rozkładany w jednej warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstwy o przekroju daszkowym należy rozpocząć od krawędzi i stopniowo przesuwać się, pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać się, pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane na bieżąco przez spulchnienie warstwy i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $-20\div+10\%$ od tej wartości. W przypadku, gdy wilgotność jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność jest niższa od wilgotności optymalnej, piasek należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy odsączającej na budowie. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Warstwa odsączająca po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżących warstw nawierzchni. Koszty naprawy wynikające z niewłaściwego utrzymania tej warstwy ponosi Wykonawca.

5.2.2. Podbudowa z tłucznia

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być, po zagęszczeniu, mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać $5\div 10$ cm.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki lub równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m^2 . Zagęszczenie pod-

budowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się, pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m^2 albo płytową zagęszczarkę wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m^2 . Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wibrowania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu, cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię $3 \div 6 \text{ mm}$. Tak przygotowana warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym, gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m^2 albo walcem ogumowanym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

Podbudowa po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to wszelkie uszkodzenia z tego wynikające Wykonawca naprawi na własny koszt.

5.2.3. Nawierzchnia asfaltowa

Warstwa nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (o prędkości większej niż 16 m/s).

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Nadzorem Inwestorskim, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów, pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej zawartości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia, wyznaczonego przez krzywe graniczne podawane w normach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubością warstwy i utrzymywaniem niwelety, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Początkowa temperatura mieszanki wbudowywanej w czasie zagęszczania, nie powinna być niższa od minimalnej wymaganej temperatury mieszanki:

- dla asfaltu D50: 135°C ,
- dla asfaltu D70: 125°C ,
- dla asfaltu D100: 120°C ,
- dla polimeroasfaltu: wg wskazań producenta.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy z betonu asfaltowego podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca, ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i przesuwając się ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami normy.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Projektowana grubość warstw betonu asfaltowego wynosi: wiążąca 4 cm i ścieralna 3 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg normy BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 9 mm.

Miejsca, w których wykonywane będzie uzupełnienie nawierzchni dróg, należy spulchnić na głębokość 2÷3 cm, doprowadzić do wilgotności optymalnej a następnie ułożyć w nich warstwę uzupełniającą. Zagęszczenie ułożonej warstwy należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku środka nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny daszkowy oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek. Cała grubość warstwy uzupełniającej po zagęszczeniu powinna posiadać zaklinowanie gruntem poboczy przed rozmywaniem.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne. Kontrola powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami norm i Warunków Technicznych. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm lub Warunków Technicznych i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru.

6.3. Badania właściwości kruszywa

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, przynajmniej w trzech punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie mogą przekraczać $\pm 10\%$.

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej ± 2 cm,
- dla podbudowy pomocniczej $+1$ cm i -2 cm.

6.5. Badania zagęszczenia

Zagęszczenie podsypki należy sprawdzić przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, wg normy BN-77/8931-12.

6.6. Szerokość podbudowy

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy leżącej wyżej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.7. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.8. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.9. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.10. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm dla dróg gminnych lub o więcej niż ± 3 cm dla dróg o randze wyższej niż gminne.

6.11. Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z normą BN-64/8931-02.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy wykonanych robót określonego rodzaju.

8. Odbiór robót

8.1. Podstawa odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji, dały wyniki pozytywne.

8.2. Wymagane dokumenty

Przy odbiorze robót wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany, wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty, dotyczące jakości wbudowanych materiałów, atesty,
- protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania robót zakrytych,
- dokumenty, wyrażające zgodę na odstępstwo od rysunków roboczych, z podaniem przyczyn,
- inwentaryzację geodezyjną przewodów na planach sytuacyjnych, wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- protokoły odbioru robót przez właściciela dróg.

9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra kwadratowego lub bieżącego robót obejmuje:

- transport materiałów,
- składowanie materiałów,
- dozór nad materiałami,
- prace przygotowawcze,
- prace budowlane,
- wykonanie wszelkich prób, pomiarów i badań.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [2] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [3] PN-S-04001. Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
- [4] PN-C-04134. Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
- [5] PN-B-04481. Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
- [6] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [7] PN-B-06712. Kruszywa mineralne do betonu.
- [8] PN-76/B-06721. Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
- [9] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [10] PN-B-11113. Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [11] PN-EN 45014. Ogólne kryteria dotyczące zgodności wydawanej przez **dostawców**.
- [12] PN-B-06050. Roboty ziemne.

- [13] PN-87/H-74051/00. Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- [14] PN-94/H-74051-1. Włazy kanałowe klasy A 15.
- [15] PN-94/H-74051-2. Włazy kanałowe klasy B 125, C 250.
- [16] PN-93/H-74124. Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.
- [17] PN-S-96032. Drogi samochodowe. Nawierzchnie z asfaltu lanego.
- [18] PN-C-96170. Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
- [19] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [20] BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- [21] BN-68/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
- [22] BN-68/8932-01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [23] BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [24] BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

10.2. Akty Prawne

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz.U. nr 66/1999 poz.748.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.

10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Izba Projektowania Budowlanego. Warszawa 2002.
- [2] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [3] Układanie i montaż rurociągów. Katalogi Techniczne *KWH Polska Sp. z o.o. i Pipelife Polska Sp. z o.o.*