

R.02.01.01. Przebudowa urządzeń wodnych**1 Wstęp****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania:

„Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z dokumentacją przetargową wewnętrznego układu komunikacyjnego – Etap IV/V w ramach zadania: „Kompleksowe przygotowanie terenu inwestycyjnego w Tucznawie: Etap IV”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i przebudową urządzeń wodnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Darniowanie - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

Dren - sączek podłużny z rur PCV o określonych szczelinach umieszczony w drenażu dla odebrania z obsypki wód podziemnych i zaskórnych i odprowadzenia ich do odbiornika,

Drenaż – konstrukcja odwadniająca zbudowana z drenów, kruszywa i geotekstylii umieszczona w wykopie o ustalonym spadku podłużnym mająca za zadanie przejęcie wód gruntowych z otaczającej ją bryły gruntowej

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2 Materiały**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy przebudowie urządzeń wodnych są m.in.:

- rury GRP,
- studnie GRP,
- studnie betonowe,
- studnie z żywicy poliestrowych
- humus,

- nasiona traw,
- geowłóknina,
- płyty ażurowe,
- pale drewniane,
- kołki drewniane,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- pospółka,

2.3 Rury i studnie GRP

Odcinki kolektora wykonać z rur i kształtek bezciśnieniowych z żywicy poliestrowych zbrojonych włóknom szklanym (CCGRP) PN 01 o przekroju kołowym z łącznikami z pełną wewnętrzną wykładziną uszczelniającą o średnicy Dn 600mm. Rury grawitacyjne powinny posiadać w swoim składzie wypełniacze.

Rury powinny posiadać parametry:

- długookresową odporność na korozję w środowisku pH 0,1 i pH 10 w stanie odkształcenia rur. Długookresowe odkształcenie według badań laboratoryjnych wyliczona dla 50 lat powinna być zgodna z PN-EN 14364.
- grubość wewnętrznej warstwy zabezpieczającej (s1) przed ścieraniem i agresją chemiczną z czystej żywicy powinna wynosić minimum 1mm.
- współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej rur powinien być zgodny z wartością zastosowaną przyjętą do obliczenia przepływu oraz samooczyszczania kanału tj. maksymalnie $k=0,01$ mm wg. Colebrook-White'a.
- średnia odporność na ścieranie warstwy zabezpieczającej S1 wykonanej z czystej żywicy wg. testu Darmstad nie powinna przekraczać wartości 0,7mm po 200 000 cykli. Badanie powinno być wykonane przez niezależną instytucję badawczą posiadającą akredytację na wykonywanie badania w wymienionym zakresie. Test należy przeprowadzić wg EN 295-3 przy pomocy mieszaniny korundowo wodnej. Korund do badania w klasie F4 według FEPA Standard 42-1:2006.
- współczynnik rozszerzalności cieplnej nie większy niż $-30,0 \times 10^{-6}$ 1/K
- gładka zewnętrzna powierzchnia umożliwiająca montaż łącznika bezpośrednio po przecięciu rur i sfazowaniu krawędzi.

Wszystkie wymienione parametry powinny być potwierdzone przez dostawcę lub producenta w formie pisemnego oświadczenia lub przez dostarczenie certyfikatu niezależnej instytucji.

Łączniki rur powinny posiadać parametry nie gorsze niż:

- uszczelnienia w postaci pełnej wewnętrznej wykładziny elastomerowej zawierającej wargi uszczelniające oraz pierścień dystansowy w formie ciągłej wykładziny wewnętrznej.
- materiał uszczelki z tworzywa EPDM.
- zintegrowana uszczelka łącznika powinna być na stałe zamocowana w osnowie z włókna i żywicy poliestrowej.
- zapewnienie szczelności przy odchyleniu kątowym pomiędzy osiami rur: DN $\leq 500 = 3^\circ$ i DN 600-900 = 2°

Należy przyjąć wykonanie studni systemowych tego samego producenta.

Dla studni należy przewidzieć króćce wybiegowe z obu stron o długościach 1,0 - 2,0 m w zależności od średnicy rury głównej.

Należy zastosować studnie zintegrowane z żywicy poliestrowych Dn1200 mm spadowe, wzmacniane włóknom szklanym (GRP) z płytą pokrywową i pierścieniem odcciążającym z betonu klasy B45 oraz włazem żeliwnym Dn600 mm klasy D400 lub B125, obetonowane betonem klasy B15

2.4 Studnie betonowe

Należy zabudować studzienki kanalizacyjne o średnicy DN 1200 mm z prefabrykowanych kręgów betonowych, z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B45 (C35/45 wg PN-EN-206-1), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne.

Studnie przykryć betonową zwężką redukcyjną oraz zabudować właz kanałowy \varnothing 600 mm wg PN-EN-124:2000 klasy B125 kN (w chodnikach, zieleńcu, pasie rozdziału, poboczach zabezpieczonych barierami) lub klasy D400 kN (w drogach, poboczach niezabezpieczonych barierami) zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie.

Stopnie żeliwne wykonać zgodnie z PN-EN-13101:2005.

Włazy kanałowe powinny posiadać następujące cechy:

- materiał – pokrywa, rama - żeliwo sferoidalne.
- właz w klasie D 400 – ruch bardzo intensywny.
- średnica otworu włazu \varnothing 610 mm, wysokość ramy 100 mm.
- wkładka tłumiąca – elastomer.

- pokrywa na przegubie kulistym, maksymalne otwarcie 130°.
- blokada pokrywy przy zamykaniu wjazdu w pozycji 90° dla celów bezpieczeństwa.
- produkt zgodny z normą PN – EN 124. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez uprawniony podmiot – jednostkę certyfikującą.
- wjazdy zamontować w sposób umożliwiający otwieranie wjazdu zgodnie z kierunkiem jazdy pojazdów.

2.5 Izolacja

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji ścian studzienek, zbiorników i elementów betonowych stykających się z gruntem są:

- Bitizol R do gruntowania powierzchni,
- Bitizol P,
- rozpuszczalniki organiczne lub przemysłowe środki odtłuszczające,
- w gruntach nawodnionych glina plastyczna.

Dopuszcza się do stosowania również inne materiały o podobnych właściwościach posiadające aktualne aprobaty techniczne. Decyzję o zastosowaniu innego rodzaju izolacji podejmuje Inżynier.

2.6 Humus

Przewiduje się wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego według STWiORB D 01.02.02. Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

2.7 Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

2.8 Kruszywo

Mieszanka kruszywa naturalnego powinna spełniać wymagania normy PN-EN 12620.

2.9 Elementy prefabrykowane

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków, powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Należy zastosować następujące elementy betonowe prefabrykowane:

- płyty ażurowe 60x90x10 cm,

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 12620, klasy min. C 25/30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 5%.

Odporność na działanie mrozu po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5mm.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 10 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.9.1 Wymagania techniczne stawiane płytom betonowym zgodnie z normą PN-EN 12620.

2.9.1.1 Aspekty wizualne płyt betonowych i ażurowych

Aspekty wizualne		
1	Wygląd	a) górna powierzchnia płyt nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w elementach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	a) płyty z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie płyt betonowych powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cała)	c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach

element)	surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
----------	--

2.9.1.2 Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Klasa	Znakowanie	Wymiary nominalne płyt mm	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
1	N	wszystkie	±5	±5	±3
2	P	≤600 >600	±2 ±3	±2 ±3	±3 ±3
3	R	wszystkie	±2	±2	±2
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości, szerokości i grubości pojedynczej płyty powinna być ≤3mm					

W przypadku płyt o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Jeśli maksymalne wymiary płyty przekraczają 300mm odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską.

Dopuszczalne odchyłki płaskości i pofalowania

Długość pomiarowa w mm	Maksymalna wypukłość w mm	Maksymalna wklęsłość w mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5

2.9.1.3 Właściwości fizyczne i mechaniczne dla płyt betonowych

Lp.	Cecha dla	Klasa	Oznaczenie	Wymagania
1.	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym żaden pojedynczy wynik >1,5 kg/m ²
1.2	Wytrzymałość na zginanie – (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5,0 Każdy pojedynczy wynik, MPa > 4,0
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Płyty betonowe mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia ≤ 5,0
1.5	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²
2	Aspekty wizualne			
2.1	Wygląd		J	powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w płytach dwuwarstwowych .

2.10 Kołki drewniane

Kołki do przybijania płyt ażurowych powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01. Kołki powinny być proste, ostro zaciosane Stosować kołki o przekroju 2x2 cm i długości L=50 cm

2.11 Palisada z pali

Pale do wykonania palisady należy wykonać zgodnie z BN-78/9224-04 i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Pale powinny mieć średnicę ø15,0 cm oraz długość L=1,5m.

2.12 Geowłóknina

Należy zastosować geowłókninę o parametrach zgodnych z tablicą 1.

Tablica 1. Parametry techniczne geowłókniny separacyjnej

Gramatura	g/m ²	min.	300
Odporność przy przebiciu statycznym (metoda CBR) (x – s)	N	min.	2200
Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda spadającego stożka)	[mm]		14-25
Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	kN/m	min.	13/13
Wydłużenie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	%	min.	50/50

2.13 Pospółka

Należy zastosować pospółkę płukaną 0-20 cm.

2.14 Zaprawa cementowo-piaskowa

Należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501.

3 Sprzęt**3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka na podwoziu gąsienicowym
- samochody samowyładowcze
- zagęszczarki płytowe
- równiarek,
- walców,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- drobny sprzęt pomocniczy,
- inny zaakceptowany przez Inżyniera.

4 Transport**4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

4.2 Transport materiałów**4.2.1 Transport humusu**

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

4.2.2 Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.3 Transport kruszywa

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4 Transport elementów prefabrykowanych

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,75r. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

4.2.5 Transport geosyntetyków

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geosyntetyków przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyk.

Każda bela powinna być oznakowana.

4.2.6 Transport pozostałych elementów

Pozostały asortyment należy transportować zgodnie z zaleceniami producenta oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób niepowodujący pogorszenia parametrów technicznych i uszkodzenia materiałów.

5 Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2 Roboty przygotowawcze

Obejmują prace geodezyjne związane z wytyczeniem trasy rowów w granicach objętych projektem. W ich zakres wchodzi również konserwacja, wykoszenie traw i wykarczowanie zakrzaczeń. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie. Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników. Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

5.3 Roboty ziemne

Metody wykonywania i zabezpieczania wykopów powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu przewidziany jest na odkład lub do wbudowania w nasyp.

Wykonanie obrysów wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

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

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace można prowadzić sprzętem mechanicznym

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Projekt technologiczny odwodnienia opracuje Wykonawca i uzgodni go z Inżynierem.

Zasyпки należy wykonać zgodnie ze STWiORB D 02.03.01.

5.4 Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 5 cm.

Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.5 Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Obsianie powierzchni skarp rowu trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Do obsiewu skarp należy użyć odpowiedniej mieszanki traw z gatunków, których żywotność jest wieloletnia.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości 18-30 g/m², w zależności od rodzaju gleby. Przed wysianiem mieszanki grunt należy użyźnić za pomocą nawozów.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp.

5.6 Ułożenie geowłókniny

Geowłókninę należy układać z zakładami ustalonymi przez Producenta. Geowłóknina powinna być rozwinięta i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym, aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym na dopasowanie się do kształtu podłoża. Po rozłożonej geowłókninie nie może poruszać się jakikolwiek sprzęt.

5.7 Układanie elementów prefabrykowanych

Po przygotowaniu podłoża należy ułożyć podsypkę oraz geowłókninę.

Zakres ułożenia umocnień z prefabrykowanych elementów betonowych powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Płyty ażurowe na skarpach mocować kołkami drewnianymi w ilości 2 szt. Na jedną płytę. Kołki nie powinny wystawać ponad powierzchnię płyty. Pachwiny powstałe na łączeniu płyt dennych i skarpowych należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Po ułożeniu płyt ażurowych otwory należy wypełnić pospółką.

5.8 Wykonanie palisady z pali drewnianych

Palisadę wykonać się z pali drewnianych Ø15 cm. Palisadę należy wykonywać w miejscu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Pale należy wbijać ręcznie lub mechanicznie, na głębokość min. 1,5m.

5.9 Rury kanałowe

Wyprofilowanie dna rowu powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu.

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm z zachowaniem kąta posadowienia 90°.

W miejscu połączeń rur należy zostawić wgłębienie na kielich umożliwiające dokładne ułożenie rury i swobodne dopełnienie w celu wykonania połączenia.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 50 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym, również go zagęszczając. Zasypywania wykopów należy dokonywać gruntem nieskalistym drobnoziarnistym, mineralnym bez grud i kamieni. W przypadku kanałów posadowionych w jezdniach zakłada się pełną wymianę gruntu na piasek.

Zagęszczenie dla sieci układanych bezpośrednio pod drogą: wskaźnik zagęszczenia zasypki IS=1,00, górna warstwa 30 cm bezpośrednio pod korpusem drogowym zagęszczona do IS=1,03. (poza jedną wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97).

Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B – 10736.

W miejscach wypłyceń kanały należy ocieplić warstwą keramzytu przykrytego folią PVC.

5.10 Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu,
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Studnie kanalizacyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- dna studni,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Studnię należy posadowić na płycie żelbetowej.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego. W innych przypadkach można stosować wjazdy typu lekkiego.

Poziom wjazdu w powierzchnię utwardzoną powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu. Studzienki posadowione w drodze lub poboczu należy dodatkowo wyposażać w pierścień odciążający.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych i poziomych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Należy dokładnie obsypać studnie piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamania na wykonanej nawierzchni.

Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ochronnych.

Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną w gruntach nawodnionych gliną plastyczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

5.11 Montaż i wykonanie pozostałego asortymentu

Asortyment należy montować lub wbudować zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera oraz Dokumentacją Projektową.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

6.2 Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy.

Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji pkt.5.

6.3 Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- Deklaracje Zgodności na elementy prefabrykowane wymienione w pkt.2,
- wyniki badań jakości pozostałych materiałów wymienionych w pkt.2.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności profilu podłużnego z Dokumentacją Projektową, dopuszczalna tolerancja ± 1 cm, na 100 m podsypki,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie,
- grubości podsypki z tolerancją $\pm 10\%$ grubości projektowanej (badanie w 2-ch punktach na 100m) i wskaźnika zagęszczenia,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

6.4 Kontrola, pomiary i badania

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-97/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową montażu rur,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rur,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania rur,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- kontrola wykonania poszczególnych elementów przebudowy urządzeń wodnych,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.

6.5 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.

7 Obmiar robót

7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest bieżący (mb) wykonanego rurociągu wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (kpl.) wykonanej studni wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest bieżący (mb) wykonanego umocnienia rowu TYP 2 wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8 Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2 Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9 Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za cenę jednostkową wykonania umocnienia rowów po dokonaniu odbioru wg. pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i wbudowanie wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem, i ubezpieczeniem placu budowy, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie Projektów technologicznych, montażowych i warsztatowych,
- zastępowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót,
- zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- wykonanie wykopu w gruncie (w tym w gruncie skalistym) wraz z umocnieniem ścian wykopu i rozbiórką umocnień,
- odmulenie wykopu,
- skarpowanie,
- odwodnienie wykopu wraz z projektem technologicznym,
- wykonanie podsypki, obsypki, zasypki,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- montaż rur przewodowych,
- montaż studni,
- humusowanie,
- obsianie mieszaną traw,
- nawożenie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- ułożenie podsypki,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie płyt ażurowych,
- wypełnienie otworów płyt ażurowych pospółką,
- wbicie kołków drewnianych,
- wykonanie palisady,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wykonanie badań, prób i pomiarów montażowych,
- wykonanie pomiarów pomontażowych,
- wykonanie prób szczelności,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,

- odwóz nadmiaru gruntu z wykopów pod sieci,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- opłaty za nadzory i wyłączenia,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-B-14051	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-14504	Zaprawa cementowa
PN-EN 197-1	Cement część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-EN ISO 12236	Geotekstyli i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR).
PN-EN 965	Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie masy powierzchniowej
PN-C-89034	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.2 Inne dokumenty

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.