

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Lp	Nr SST	TYTUŁ SST	Nr strony początkowej SST
TOM II			
1.	D-07.02.01	Oznakowanie pionowe.	2
2.	D-07.01.01	Oznakowanie poziome.	15
3.	D-09.01.01	Zieleń drogowa.	30
4.	D-07.07.01	Roboty energetyczne.	34
5.	D-01.03.04	Roboty telekomunikacyjne.	46
6.	D-03.02.01	Roboty sanitarne.	51

D - 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w ramach inwestycji „Budowa uzbrojenia terenu inwestycyjnego w Koszalinie”.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

Ustalenia zawarte niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego.

Zakres robót zawarto w projektach technicznych (stałej i tymczasowej organizacji ruchu).

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.3 Podstawowy akt prawny

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25], zwane umownie w niniejszej SST „Instrukcją (...)”

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

1.4.4. Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przeniesienie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

1.4.7 Znak drogowy podświetlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

1.4.8 Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

1.4.9 Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.10 Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.11 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro” – słupki pod tarcze znaków,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998 [6]. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005[16] i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają spełnienia warunku bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12 767:2003 [15].

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22], PN-84/H-74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07 [5], lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [23]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłką wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rdzawizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm .

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-4:1997 [10],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m² powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13] lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 485-4:1997 [10].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 μm (200 g Zn/m²).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m ⁻²	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3

* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm łącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tabelicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej .

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku $R'(\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2})$ znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tabelicy 2.

Współczynnik odblasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tabelicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odblasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
-----	-------------	-----------	-----------

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m ² lx	typ 1 ≥ 50 ≥ 35 ≥ 10 ≥ 7 ≥ 2 ≥ 0,6 ≥ 20 ≥ 30	typ 2 ≥ 180 ≥ 120 ≥ 25 ≥ 21 ≥ 14 ≥ 8 ≥ 65 ≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1 β ≥ 0,35 β ≥ 0,27 β ≥ 0,05 β ≥ 0,04 β ≥ 0,01 0,09 ≥ β ≥ 0,03 β ≥ 0,17 0,18 ≥ β ≥ 0,12	typ 2 β ≥ 0,27 β ≥ 0,16 β ≥ 0,03 β ≥ 0,03 β ≥ 0,01 0,09 ≥ β ≥ 0,03 β ≥ 0,14 0,18 ≥ β ≥ 0,12
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m² podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m² podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 × 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 × 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

2.6.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

2.7. Znaki podświetlane

2.7.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków podświetlanych

Znaki drogowe podświetlane wykonuje się jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest oprawa oświetleniowa wbudowana w znak - osłonięta licem znaku z materiału przepuszczającego światło.

Oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z normą PN-EN 60598-2:2003(U) [20].

Znak drogowy podświetlany musi mieć umieszczone w sposób trwały oznaczenia przewidziane na naklejce według ustalenia punktu 5.12 a ponadto oznaczenie oprawy: a) napięcia znamionowego zasilania, b) rodzaju prądu, c) liczby typu i mocy znamionowej źródeł światła, d) symbolu klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak, e) symbolu IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i ciał obcych.

2.7.2. Lico znaku podświetlanego

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy, pęknięć itp. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie podświetlanej.

2.8. Znaki oświetlane

2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków oświetlanych

Znaki drogowe oświetlane wykonuje się jak znaki nieodblaskowe. Ze znakiem sprzężona jest w sposób sztywny oprawa oświetleniowa, oświetlająca w nocy lico znaku. Oprawa umieszczona jest na zewnątrz znaku.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie znaku z materiałów odblaskowych, znak musi spełniać dodatkowo wymagania określone w punkcie 2.6.

Oznaczenia na naklejce oprawy muszą spełniać wymagania określone w punkcie 2.7.1.

2.8.2. Lico znaku oświetlonego

Wymagania dotyczące lica znaku oświetlanego ustala się jak dla znaku podświetlanego (pkt 2.7.2).

2.9. Materiały do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.10. Materiały inne

W ramach projektu należy zastosować elementy azylu, mocowanego bezpośrednio do podłoża z kostki betonowej. Podstawowym wymaganiem dla zastosowanego materiału jest warunek posiadania certyfikatu dopuszczającego do stosowania w budownictwie. Materiały do montażu azyli – wg 2.9. Bariery ochronne (poręczne) typu U-12a należy wykonać z ew. uwzględnieniem wymagań uzupełniających podanych w OST D-07.06.02

2.11. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m³ lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m³,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem.

Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najeżaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od $4,5 \text{ m}^2$, gdy występuje możliwość bezpośredniego najeżania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najeżanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najeżanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier.

5.5.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię.

Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostającej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądanym jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

5.5.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.7. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Aparaturę elektryczną należy montować na pojedynczym słupie. Na słupie powinna być zamocowana skrzynka elektryczna zgodnie z PN-EN 40-5:2004 [8]. Każda skrzynka elektryczna powinna być zabezpieczona zamkiem natomiast poziomem zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w EN 60529:2003 [18], powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody.

5.8. Źródło światła znaku podświetlanego i znaku oświetlanego

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniem Inżyniera, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw,
- lampy metalohalogenowe
- inne źródła światła spełniające wymagania średniej luminancji (tablica 4) i kontrastu luminancji (tablica 5) dla znaków podświetlanych oraz równomierności luminancji (tablica 6) dla znaków oświetlanych.

Tablica 4. Średnia luminancja L znaków podświetlanych, jednostka: $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Barwa	Klasa L1	Klasa L2	Klasa L3
Biała	$40 \leq L \leq 150$	$150 \leq L \leq 300$	$300 \leq L \leq 900$
Żółta	$30 \leq L \leq 100$	$100 \leq L \leq 300$	$300 \leq L \leq 900$
Czerwona	$6 \leq L \leq 20$	$20 \leq L \leq 50$	$50 \leq L \leq 110$
Niebieska	$4 \leq L \leq 10$	$10 \leq L \leq 40$	$40 \leq L \leq 80$
Zielona	$8 \leq L \leq 20$	$20 \leq L \leq 70$	$70 \leq L \leq 50$
Ciemnozielona	$4 \leq L \leq 10$	$10 \leq L \leq 40$	$40 \leq L \leq 80$
Brązowa	$4 \leq L \leq 10$	$10 \leq L \leq 40$	$40 \leq L \leq 80$

Kontrast luminancji znaków podświetlanych, jeśli został wyznaczony jako stosunek luminancji barwy kontrastowej do luminancji barwy, powinien spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5 . Kontrast luminancji K znaków podświetlanych, jednostka: $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Barwa	Niebieska	Czerwona	Zielona	Ciemno-zielona	Brązowa
Barwa kontrastowa	Biała	Biała	Biała	Biała i żółta	Biała
Kontrast luminancji	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$	$5 \leq K \leq 15$

Równomierność luminancji dla każdej barwy zewnętrznie oświetlonej i dla znaków podświetlanych, oznaczona jako stosunek najniższej do najwyższej wartości zmierzonej w jakiegokolwiek części znaku, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6 . Równomierność luminancji

Klasa	Stosunek maksymalny
U1	1/10
U2	1/6
U3	1/3

5.9. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku podświetlanego

Obudowa znaku podświetlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcje podtrzymującą. Ściany obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania statyczne. Naroża powinny być zaokrąglone. Projekt powinien zapewniać, że woda deszczowa nie będzie spływała po obudowie i przez lico znaku.

Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać następujące wymagania:

- sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zapewnić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych wg [18],
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23 wg [18],
- w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

5.10. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku oświetlanego

Zewnętrzne oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 60598-1:1990 [19]. Minimalnym poziomem zabezpieczenia konstrukcji wsporczych znaków, skrzynek elektrycznych zawierających urządzenia elektryczne, obudów znaków podświetlanych, opraw oświetleniowych i ich obudów przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529:2003 [18], powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody. Podstawą do określenia tych poziomów minimalnych powinien być poziom IP podany w wymaganiach klienta lub nabywcy. Zaleca się, aby oprawa była zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP-53 dla komory lampowej i co najmniej IP-23 dla komory statecznika wg [18].

Projekt strukturalny powinien zawierać całą konstrukcję obejmującą obudowę, słupki i zamocowania. Lampy powinny być zabezpieczone obudową osłaniającą od deszczu, wiatru i innych niesprzyjających warunków zewnętrznych. Obudowy lamp i panele oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 12899-1:2005 [16].

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać ponadto następujące wymagania :

- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- w oznaczeniu oprawy musi być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i musi być sztywno i trwale związana z tarczą znaku. Zaleca się, aby oprawy były montowane tak, żeby nie zasłaniały kierowcom lica znaku.

5.11. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a

całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tabelicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z przedmiarem robót.

Jednostkami obmiarowymi zazwyczaj są:

- a) szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- b) m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---|---|
| 1. | PN-76/C-81521 | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości |
| 2. | PN-83/B-03010 | Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. | PN-84/H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania |
| 4. | PN-88/C-81523 | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej |
| 5. | PN-89/H-84023.07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki |
| 6. | PN-B-03215:1998 | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie |
| 7. | PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 8. | PN-EN 40-5:2004 | Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania |
| 9. | PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 10. | PN-EN 485-4:1997 | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno |
| 11. | PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie |
| 12. | PN-EN 10240:2001 | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| 13. | PN-EN 10292:2003/
A1:2004/A1:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 14. | PN-EN 10327:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 15. | PN-EN 12767:2003 | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań |
| 16. | PN-EN 12899-1:2005 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe |
| 17. | prEN 12899-5 | Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu |
| 18. | PN-EN 60529:2003 | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) |
| 19. | PN-EN 60598-1: 1990 | Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania |
| 20. | PN-EN 60598-
2:2003(U) | Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe |
| 21. | PN-H-74200:1998 | Rury stalowe ze szwem, gwintowane |
| 22. | PN-EN ISO 2808:2000 | Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki |
| 23. | PN-91/H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 24. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

10.2 Przepisy związane

25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
 30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
 31. Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego grubowarstwowego w ramach inwestycji pod nazwą „Budowa uzbrojenia terenu inwestycyjnego w Koszalinie”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę, stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego grubowarstwowego. Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie:

- pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe,
- podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorocieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.11. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.12. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.15. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Do końca 2007 r. dopuszcza się stosowanie farb rozpuszczalnikowych o zawartości składników lotnych do 30 % (m/m) i rozpuszczalników aromatycznych do 10 % (m/m).

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. O ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,

- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwanym cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

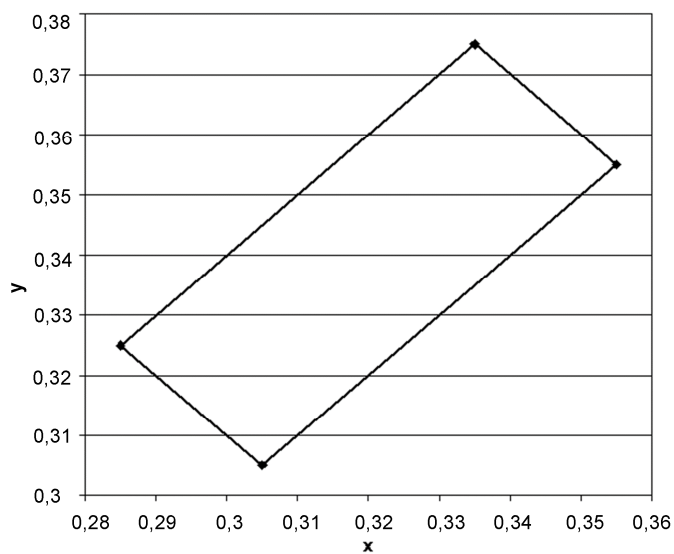
- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

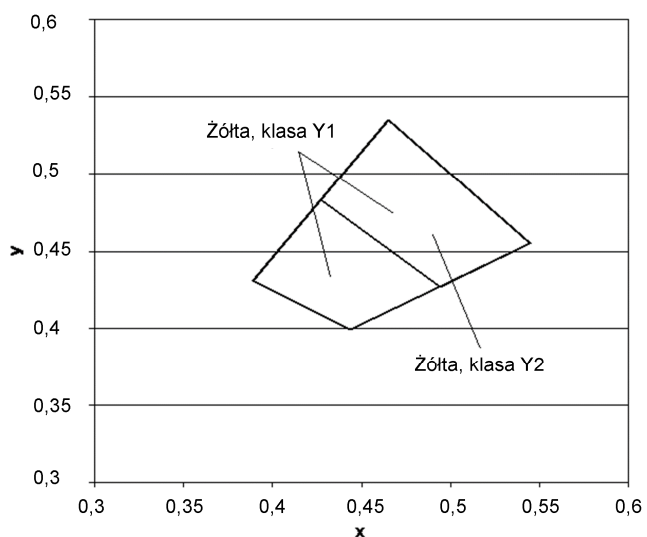
Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483

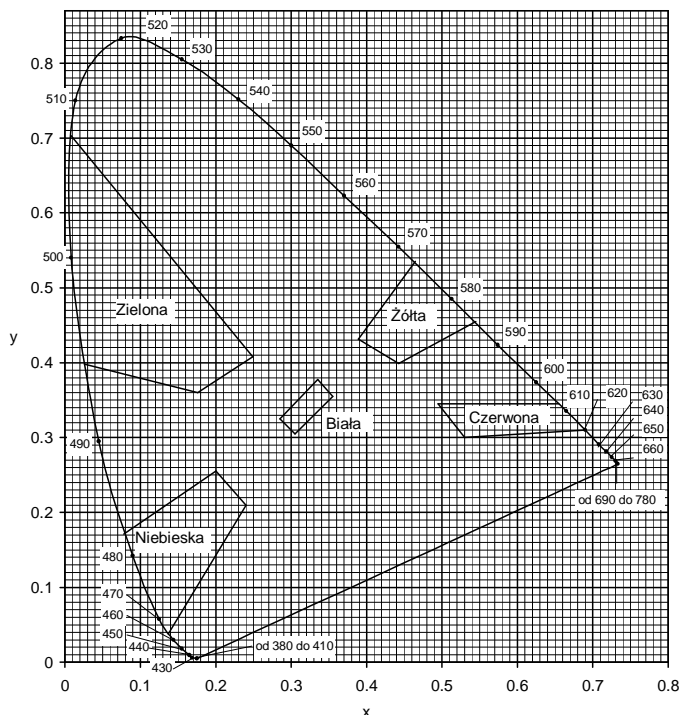
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q2,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q1.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości $\geq 100 \text{ km/h}$ lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tabelicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku $R_L = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesięcy po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odbłaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań,

- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
 - pomiar wilgotności względnej powietrza,
 - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
 - badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- b) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar grubości warstwy oznakowania,
 - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
 - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
 - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
 - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
 - oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	– rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25
	– rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8
	– benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2	Właściwości kulek szklanych		
	– współczynnik załamania światła	-	$\geq 1,5$
	– zawartość kulek z defektami	%	20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250	R4/5
	– żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,40$	B3
	– białej na nawierzchni betonowej	-	$\geq 0,50$	B4
	– żółtej	-	$\geq 0,30$	B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:			
	- białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,30$	B2
	- białej na nawierzchni betonowej	-	$\geq 0,40$	B3
	- żółtej	-	$\geq 0,20$	B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
	– białej na nawierzchni betonowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 160	Q4
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R _L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 200 ≥ 150	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku R _L dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 150 ≥ 100	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku R _L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku R _L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R _L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – białej na nawierzchni betonowej, – żółtej	- - -	≥ 0,40 ≥ 0,50 ≥ 0,30	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	≥ 0,30 ≥ 0,20	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 Q2

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dni od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹ mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym SST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
 - na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
 - na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
 - na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
 - na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,
- b) dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odbłaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

- a) cienkowarstwowych
 - dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
 - na nawierzchniach bitumicznych niejednorodnych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, należy skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
 - na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
 - na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zmiatarki) - gwarancji nie powinno się udzielać,
 - w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
 - na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ($R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2.	PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3.	PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
3a.	PN-EN 1423:2001/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4.	PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
4a.	PN-EN 1436:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)

5. PN-EN 1463-1:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
5a. PN-EN 1463-1:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
5b. PN-EN 1463-2:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6. PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
6a. PN-EN 13036-4:2004(U)	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

D - 09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach, w ramach inwestycji pod nazwą „Budowa uzbrojenia terenu inwestycyjnego w Koszalinie”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak wyżej.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach z wykorzystaniem ziemi urodzajnej odzyskanej w ramach wykopów na placu budowy.

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.2. Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

1.4.3. Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.4. Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

1.4.5. Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.6. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmacz, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.4. Materiał roślinny sadzeniowy – nie dotyczy.

2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

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

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kołczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki), a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:
- pił mechanicznych i ręcznych,
- drabin,
- podnośników hydraulicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

4.3. Transport roślin kwiatnikowych

Rośliny przygotowane do wysyłki po wyjęciu z ziemi należy przechowywać w miejscach osłoniętych i zacienionych. W przypadku niewysyłania roślin w ciągu kilku godzin od wyjęcia z ziemi, należy je spryskać wodą (pędy roślin pakowanych nie powinny być jednak mokre, aby uniknąć zaparzenia).

Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi środkami transportowymi, zakrytymi.

W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Trawniki

5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną i kompost (łącznie ok. 10 cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,

- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m², chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m², chyba że SST przewiduje inaczej,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

5.3. Drzewa i krzewy – nie dotyczy

5.4. Kwietniki - nie dotyczy

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonania: trawników

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-G-98011 | Torf rolniczy |
| 2. | PN-R-67022 | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste |
| 3. | PN-R-67023 | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste |
| 4. | PN-R-67030 | Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych |
| 5. | BN-73/0522-01 | Kompost fekaliowo-torfowy |
| 6. | BN-76/9125-01 | Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie. |

D-07.07.01 ROBOTY ENERGETYCZNE.

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z budową linii zasilających, oświetlenia oraz usunięcia kolizji elektroenergetycznych w związku z realizacją inwestycji pod nazwą „Budowa uzbrojenia terenu inwestycyjnego w Koszalinie”.

W niniejszej specyfikacji zawarte są wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportowaniem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.

Specyfikacja obejmuje wszystkie etapy prac dla branży energetycznej, należy ją stosować w zakresie odpowiednim dla poszczególnych etapów i rodzaju prac budowlanych.

1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla wykonawców i stanowi podstawę kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożona w wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami przedstawiciela ZDM w Koszalinie.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Rejestr Obmiaru robót oraz egzemplarz Dokumentacji Projektowej.

1.4.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja Projektowa, dodatkowe dokumenty przekazane przez ZDM w Koszalinie stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić przedstawiciela ZDM w Koszalinie. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy

jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonaneroboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca obwieści publicznie przed rozpoczęciem robót, w sposób uzgodniony z przedstawicielem ZDM w Koszalinie oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez przedstawiciela ZDM w Koszalinie, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez przedstawiciela ZDM w Koszalinie. 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 włączony w Cenę Kontraktową.

1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

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.

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.4.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. Wykonawca będzie gromadził wszystkie zezwolenia i inne odnośne dokumenty i przedstawiał je na każde życzenie przedstawiciela ZDM w Koszalinie.

1.4.8. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które mają spełniać materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

1.4.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia uzbrojenia podziemnego, takie jak: przewody, rurociągi, kable itp., których położenie byłowskazane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien uzyskać od odpowiednich władz będącychwłaścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, dotyczących dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń lub instalacji, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Inżyniera.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

Jeżeli teren budowy przylega do terenu z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalną niedogodność dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

1.4.10. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić przedstawiciela ZDM w Koszalinie i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydluzenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2.0. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały muszą być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru. Na materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania zgodnie z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inspektora Nadzoru i Dokumentacją Projektową, w oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczonych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

2.2 Szafka Oświetleniowa

Szafka oświetleniowa powinna być fabrycznie nowa, dostawca powinien zagwarantować jakość i zgodność z dokumentacją. Okres gwarancji 5lat. Obudowa szafki powinna spełniać wymagania normy PN-EN 62208:2011, a kompletna szafka oświetleniowa norm PN-EN 50274:2004+AC:2011, PN-EN 61439-1:2011, PN-EN 61439-5:2011. Temperatura pracy szafki od -25°C do +40°C. Szafka powinna być wykonana z tworzywa termoutwardzalnego, wolnostojąca, dwukomorowa komora na pomiar energii czynnej oraz komora rozdzielcza. Fundament szafki powinien być wyposażony w przegrodę uniemożliwiającą migrację wilgoci. Metalowe elementy wyposażenia szafki należy wykonać z materiału niekorodującego. Wyposażenie szafki wg dokumentacji projektowej.

2.3 Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YAKXS wg PN-93/E-90401 lub YAKXS wg PN-HD 603 S1 o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciov.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.4 Słupy oświetleniowe

Słupy należy stosować rurowe, stalowe montowane na fundamencie. Słupy muszą być ocynkowane. Słupy powinny posiadać certyfikat CE lub B. Słupy muszą umożliwiać ręczny montaż wysięgnika oraz oprawy poprzez łamanie słupa u podstawy w miejscu łączenia z fundamentem.

2.5 Oprawy oświetleniowe

Stosować oprawy oświetleniowe uliczne wyposażone w ledowe źródło światła. Oprawy o szczelności ochronnej IP66 z możliwością regulacji rozsyłu światła. Oprawy wykonane z poliwęglanu odpornego na promienie UV.

2.6 Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043.

2.7 Folia, siatka

Folię lub siatkę należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii lub siatki z tworzywa sztucznego o grubości co najmniej 0,3 mm dla folii i 1,5 mm dla siatki. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach wyższych od 1 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii

powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-98/6353-03.

2.8 Osłony linii kablowych

Osłony linii kablowych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuk elektrycznego. Konstrukcja osłon i materiały, z których są wykonane, powinny być dostatecznie wytrzymałe nadziały sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na osłony linii kablowych rury stalowe lub rury o średnicy wewnętrznej równej co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejszej niż 50 mm. Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-74219:1980, a rury z HDPE normy PN-EN 50086-2-4:2002. Rury na osłony należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.9 Rury kanału technologicznego

Stosować rury RHDPE spełniające wymagania normy PN-EN 50086-2-4:2002. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to zarówno ciągów zajętych przez kable oraz ciągów pustych. Kanalizacja teletechniczna ma zostać wykonana w postaci zestandaryzowanych rurociągów kablowych układanych bezpośrednio w ziemi, równolegle. Rury na całej długości rurociągu kablowego nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać miejscami z rurami sąsiednimi.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.10 Studnie kablowe

Poszczególne elementy studni prefabrykowanych należy łączyć ze sobą zgodnie z instrukcją montażową producenta. Właz i ramę studni montować tak by górna powierzchnia obu elementów tworzyła z nawierzchnią chodnika lub gruntu jedną płaszczyznę (górna powierzchnia pokrywy studni powinna być około 3-5 mm poniżej nawierzchni chodnika). Jeżeli podwyższenie wjazdu jest wykonywane przy użyciu nakładanych elementów, to należy zastosować środki zapobiegawcze uniemożliwiające wzajemne przemieszczenie się tych elementów.

2.11 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi deklaracjami zgodności, kartami gwarancyjnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.12 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające z właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Ponadto wszystkie materiały muszą spełniać wymogi określone przez ustawy Prawo Budowlane oraz Prawo Energetyczne wraz z obowiązującymi aktami wykonawczymi oraz posiadać odpowiednie certyfikaty. Stosować tylko materiały i urządzenia nowe. Zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikat CE.

3 SPRZĘT

3.2 Wymagania ogólne

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

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST.

3.3 Sprzęt do wykonywania budowy sieci oświetleniowej i kanału technologicznego

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądowłórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4 TRANSPORT

4.2 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które niewpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchodrogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

4.3 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy sieci oświetleniowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.2 Wykopy pod linie kablowe i kanał technologiczny

Wykopy pod linie kablowe należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne wykopów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość wykopu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.3.4 powiększoną o 10 cm

5.3 Układanie kabli

5.3.01 Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej sieci oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Roleki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturki z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.02 Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłóce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłóce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.3.03 Zginanie kabli

Przy układaniu kabla można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli. Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

5.3.04 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego lub siatką. Dopuszcza się zamiast piasku stosowanie mieszanki piasku i cementu o proporcji nie mniejszej niż 13:1. Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,9 wg PN-S-02205:1998.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 50 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikiem, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.,
- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi,

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna. Odległości kabli na skrzyżowaniu między sobą powinny spełniać wymagania podane w tabeli w projekcie

5.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania za pomocą osłony. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Odległości kabli na skrzyżowaniu z rurociągami powinny spełniać wymagania podane w projekcie.

5.6 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami kołowymi

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie osłony otaczające kable od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinny wystawać poza:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długości co najmniej 50 cm z każdej strony w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV,
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 cm z każdej strony bez względu na wartość napięcia.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarządcę drogi (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynków.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządcy drogi i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.7 Zakończenia i łączenia kabli

5.7.01 Wykonanie zakończeń kabli

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

5.7.02 Wykonanie muf i głowic

Łączenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych spełniających wymagania normy PN-E-06401:1990. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie. Dopuszcza się wykonanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających.

5.8 Układanie kabli w osłonach otaczających umieszczonych w ziemi

Osłony otaczające należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejszej niż 50 mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone, tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Miejsca wprowadzenia kabli do osłony otaczającej powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej i napięciu znamionowym nie wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm – przy układaniu kabli pod chodnikami,
- 80 cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia osłony otaczającej pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarządcę drogi dla danego odcinka drogi.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej i napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej 100cm.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, osłony otaczające powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując osłony rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

5.9 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz wtakich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastroczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

5.10 Układanie rur kanalizacji technologicznej

W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy zapewnić minimalne otulenie rur obsypką – min. 10 cm z każdej strony. Zasyпка (wypełnienie do poziomu gruntu) powinna wynosić nie mniej niż 0,5 m, a dla rur dwudzielnych 0,7 m. Zagęszczenie gruntu powinno być nie mniejsze niż 85% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a. Ubijanie przy pomocy urządzeń mechanicznych można prowadzić gdy przykrycie rur wynosi min. 25 cm. Rury należy układać ze spadkiem min. 0,1% z kielichami (w przypadku rur z kielichem) wskazującymi kierunek przeciwny do spadku i kierunku zaciągania kabli.

Rury na całej długości rurociągu kablowego nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się ani zamieniać miejscami z rurami. Bezpośrednio przed montażem, należy chronić rury przed nadmiernym nagraniem a w trakcie składowania przed nasłonecznieniem.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.2 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania przedstawicielowi ZDM w Koszalinie zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez przedstawiciela ZDM w Koszalinie dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić przedstawiciela ZDM w Koszalinie o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji przedstawiciela ZDM w Koszalinie. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez przedstawiciela ZDM w Koszalinie - założonej jakości.

6.3 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie przedstawiciela ZDM w Koszalinie, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić przedstawicielowi ZDM w Koszalinie świadectwa cechowania.

6.4 Badania w czasie wykonywania robót

6.4.01 Wykopy pod linie kablowe

Po wykonaniu wykopu pod linie kablowe, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczny wykopu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy wykopu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

6.4.02 Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.4.03 Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.4.04 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu stałym nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.4.05 Pomiar rezystancji izolacji żył kabli

Pomiar należy wykonać za pomocą miernika rezystancji izolacji o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV:

- 75 M Ω – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji gumowej,
- 20 M Ω – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji papierowej i polwinitowej,
- 100 M Ω – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej,

6.4.06 Próba napięciowa izolacji żył kabli

Próbie napięciowej izolacji żył kabla podlegają wszystkie żyły linii kablowej. Podczas próby pozostałe żyły kabla, żyła powrotna i pancierz powinny być zwarte i uziemione. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji żył kabli należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.5 Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, przedstawiciela ZDM w Koszalinie może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.5.01 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być świecące minimum 100 godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz, itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenia umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.5.02 Badania odbiorowe rur kanału technologicznego

Zamawiający zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia kalibracji oraz prób ciśnieniowych wszystkich rurociągów kablowych i mikrokanalizacji. Wykonawca wykona próby ciśnieniowe i kalibrację na własny koszt przy udziale Zamawiającego.

7 WYKONANIE ROBÓT ZWIĄZANYCH Z USUNIĘCIEM KOLIZJI ELEKTROENERGETYCZNYCH

7.2 Zasady prowadzenia robót

Rozpoczęcie robót :

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po przejęciu terenu budowy od Zamawiającego.

Po przejęciu terenu budowy Wykonawca sporządzi i uzgodni z Zamawiającym harmonogram realizacji robót objętych niniejszą specyfikacją.

Wniosek dotyczący wyłączeń linii energetycznych nN, SN wraz z proponowanym harmonogramem Wykonawca jest zobowiązany złożyć Zamawiającemu na co najmniej 14 dni roboczych przed planowanym pierwszym wyłączeniem,

Sposób prowadzenia dokumentów budowy:

dziennik budowy winien być przechowywany, zabezpieczony i prowadzony zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, czynności geodezyjne wykonywane na budowie winny być uwidocznione w dzienniku budowy,

Wykonawca jest zobowiązany do:

Przekazywania do magazynu w Koszalinie, po uprzedniej weryfikacji przez upoważnionego pracownika RD Koszalin, elementów przeznaczonych do ponownej zabudowy, takich jak, transformatory, szafy i złącza kablowe, kable i przewody SN, nN.

Transportu oraz zwrotu do magazynu w Koszalinie opakowań i niewykorzystanych materiałów z dostaw inwestorskich. Utylizacji wszystkich powstałych w trakcie procesu budowlanego odpadów (żłom stalowy i kolorowy, prefabrykaty betonowe, porcelana, drewno, itd.), poza określonymi w ppkt.1

Informowania Zamawiającego o powstaniu na budowie nieprzewidzianych (w specyfikacji) odpadów, a w szczególności odpadów niebezpiecznych;

Informowania Zamawiającego o powstaniu na budowie awarii środowiskowych;

Usuwania własnym kosztem i staraniem wszelkich powstałych awarii środowiskowych wynikłych z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy,

Organizowania pracy w sposób nie zagrażający środowisku naturalnemu,

Likwidacji terenu budowy i pełnego uporządkowania terenu, na którym były prowadzone roboty budowlane i doprowadzenia do stanu pierwotnego nawierzchni urządzonych.

Podłączenia wybudowanych/modernizowanych urządzeń SN i nN do sieci elektroenergetycznej Zamawiającego. Podłączenia do sieci napowietrznej nN jak również pozostałe prace wykonywane na liniach napowietrznych i kablowych nN winny być realizowane w technologii PPN.

Opracowania i uzgodnienia z właściwym zarządcą drogi projektu zmiany organizacji ruchu drogowego w obrębie prowadzonych prac oraz opłat za zajęcie pasa drogowego i PKP;

Uzyskania decyzji i uzgodnień administracyjnych związanych z realizacją robót (z wyjątkiem opłaty wynikającej z decyzji o umieszczeniu w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanej z potrzebami zarządzania drogami)

Wypłaty ewentualnych odszkodowań za zniszczone tereny i plony powstałe w trakcie realizacji robót;

Badań technicznych wybudowanych urządzeń elektroenergetycznych wymienionych w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyłączeniem badań i sprawdzeń wymienionych w rozdziale D przedmiotowej Specyfikacji;

Wykonania ewentualnych robót dodatkowych niezbędnych do wykonania zamówienia podstawowego lub robót zamiennych. Ustalenie wartości tych robót nastąpi w oparciu o katalogi KNR z zastosowaniem stawek i wskaźników cenotwórczych zamieszczonych w Informacjach o cenach czynników produkcji SEKOCENBUD dla regionu zachodniopomorskiego, z kwartału poprzedzającego termin realizacji robót. Dla prac w technologii ppn – stawki i wskaźniki przyjmowane będą wg średniego poziomu cen, dla pozostałych – wg minimalnego.

Wykonania na etapie składania ofert harmonogramu rzeczowo-finansowego.

Wykonawca łącznie z fakturą dostarczy:

- Kopię podpisanego protokołu odbioru elementów i odbioru końcowego

Zaopatrzenie budowy w materiały i urządzenia :

Wszystkie materiały niezbędne do realizacji robót budowlanych dostarcza Wykonawca.

7.3 Wymagania ogólne odnośnie stosowanych materiałów, urządzeń, typowych rozwiązań

Do wbudowania dopuszcza się jedynie materiały i urządzenia spełniające standardy techniczne obowiązujące dla urządzeń SN i nN określone przez Zamawiającego.

Materiały i urządzenia nie odpowiadające wyżej wymienionym wymaganiom powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Na środkach transportowo-sprzętowych przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z wymaganiami wskazanymi przez producenta.

7.4 Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Zasady kontroli:

Wykonawca ma obowiązek:

powiadomienia przedstawiciela (inspektora nadzoru) Zamawiającego o rodzaju i terminie przeprowadzanych badań. Po wykonaniu badań Wykonawca przedstawia wyniki badań w formie protokołów,

powiadomienia przedstawiciela Zamawiającego na piśmie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez przedstawiciela Zamawiającego zgodności z wymaganiami.

Zamawiający zastrzega sobie kontrolę dostarczanych materiałów i urządzeń przed wbudowaniem,

Przedstawiciel Zamawiającego jest uprawniony do dokonywania kontroli, badań i pomiarów, a Wykonawca zapewni wszelką pomoc w tych czynnościach,

7.5 Odbiór robót budowlanych

Ze względu na specyfikę robót budowlanych mogą być przeprowadzane następujące odbiory :

- odbiór częściowy lub odbiór etapowy,
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy,

Wykonawca może zgłosić Zamawiającemu wyodrębniony element zakresu robót budowlanych do odbioru częściowego lub etapowego.

Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu robót budowlanych na pisemny wniosek Wykonawcy wg warunków zawartych w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca jest obowiązany przygotować :

- dokumentację powykonawczą obejmującą wprowadzone zmiany w trakcie wykonywania robót budowlanych,
- geodezyjne operaty powykonawcze położenia obiektu budowlanego w terenie – zarówno w wersji papierowej jak i elektronicznej format pliku .dxf. Wersje elektroniczną należy dostarczyć na płycie CD/DVD opisanej nazwą „operat powykonawczy” oraz adresem zamówienia i numerem umowy. Elementy projektowe mają zostać wysowane cyfrowo w układzie współrzędnych 2000 na warstwie/-ach o nazwie - numer OBI-opis. Wersja elektroniczna oraz papierowa (potwierdzona i przyjęta do zasobu geodezyjnego przez właściwą terytorialnie jednostkę geodezyjną) ma zostać dostarczona najpóźniej w dniu końcowego odbioru technicznego, o którym mowa w pkt E pkt.1 pkt. 3.
- protokoły badań i prób wybudowanego obiektu budowlanego wymienione w części „D” niniejszej specyfikacji,
- protokoły odbioru terenu, na którym wykonywane były roboty budowlane, z udziałem właściciela terenu,
- dziennik budowy z odpowiednimi zapisami osób uprawnionych i inne dokumenty wymagane przez ustawę Prawo Budowlane,
- inne dokumenty wymagane wg procedur i standardów Zamawiającego,

7.6 Dokumenty odniesienia

Przy realizacji Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania postanowień zawartych w:

- Standardów technicznych z 5 września 2012r obowiązujących w Energa-Operator, z późniejszymi zmianami.
- Standardy dotyczące ograniczenia przerw planowanych

Standardy i wytyczne Zamawiającego są dostępne na żądanie Wykonawcy w siedzibie Zamawiającego oraz na stronie internetowej Zamawiającego.

8 OBMIAR ROBÓT

8.2 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z przedstawicielem ZDM w Koszalinie budowy w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Błąd lub przeoczenie w przedmiarze lub SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

8.3 Jednostka obmiarowa

- [m; km] - dla linii kablowej, rur osłonowych
- [mb] - dla robót ziemnych.

9 ODBIÓR ROBÓT

9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9.3 Odbiór końcowy

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru Robót.

10 PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.2 Ogólne zasady odbioru robót

Płatność za m (km) linii kablowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

10.3 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka sieci oświetleniowej z latarniami
- wybudowanie sieci oświetlenia drogowego, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii kablowej pod gruntem.

11 PRZEPISY ZWIĄZANE

11.2 Normy

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-06401:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV (ark. 01-06).

PN-E-90250:1976 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej o napięciu znamionowym nie przekraczającym 23/40 kV.

PN-E-90251:1976 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięciu znamionowym nie przekraczającym 23/40 kV.

PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięciu znamionowym nie przekraczającym 6/6 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-90401:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowym nie przekraczającym 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięciu znamionowym 0,6/1 kV.

PN-E-90304:1976 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięciu znamionowym 0,6/1 kV.

PN-E-90410:1994 Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięciu znamionowym od 3,6/6 kV do 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.

PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia

PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe

PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia

PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.

PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.

PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).

PN-EN 60439-4:2005(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).

PN-EN 60439-5:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCS) do rozdzielenia energii w sieciach.

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotknięciem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.

PN-EN 50300:2005(11) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic tablicowych przeznaczonych do elektroenergetycznych stacji rozdzielczych.

PN-EN 62208:2005(U) Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-C-89205:1980 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-98/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionegopolichloroku winylu suspensyjnego.
 PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowychutrwałych stosowanych na drogach, lotniskach i innychpowierzchniach przeznaczonych do ruchu.
 BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia odobiektów terenowych.
 BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
 BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
 E-16 Zalewy kablowe.
 BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

11.3 Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych (część V).
 Wydanie 2, Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. KodCPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych. Kod CPV 45310000-3. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne. Kod CPV 453111200.
 Poradnik monter elektryka. WNT, Warszawa 1997 r.
 Katalogi i karty materiałowe producentów.
 Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
 Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz 953 z późn. zmianami).
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz 2041).
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz.U. z 2004 r. Nr 195, poz 2011).
 Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. z 1972 Nr 13 z dnia 10.04.1972r.).
 Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.).
 Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadaćochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych (Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.).
 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity) (Dz.U.03.169.1650).
 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z dnia 8 października 1999r.)
 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury 1) z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003r.)
 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z dnia 15 października 2001r.)
 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej 1) z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 21 maja 2003r.)
 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U z dnia 1 czerwca 1996r.)
 Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.).
 Warunki Techniczne WT-92/K-396 Bydgoskiej Fabryki Kabli
 Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969r. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych.
 Dziennik Ustaw nr 14 z dnia 15.04.85r. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.85r.
 Dziennik Ustaw nr 43 z dnia 14.05.99r. Rozporządzenie MTiGM z dn. 2.03.99 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

D-01.03.04 ROBOTY TELEKOMUNIKACYJNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej D-01.03.04 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy sieci teletechnicznej oraz budowy kanalizacji teletechnicznej (kanału technologicznego) w związku z realizacją inwestycji pod nazwą „Budowa uzbrojenia terenu inwestycyjnego w Koszalinie”.

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu przebudowy kabli telekomunikacyjnych międzianych oraz budowy kanału technologicznego, a mianowicie:

- Przebudowę kabla XzTKMXpw 5x4x0,5
- Przebudowę punktu dostępowego
- Przebudowę sieci napowietrznej
- Budowę studni kablowych SKR-2
- Budowę kanału technologicznego 2x RHDPE Ø40/3,7 + DB7/10 + HDPE Ø110. Pod jezdnią zostanie dodatkowo zabezpieczona rurą grubościenną RHDPE Ø110/8,1. Wokół ronda projektu się ułożenie kanalizacji pierwotnej dwuotworowej z rur 2x RHDPE Ø110/8,1. Dodatkowo do czterech słupów oświetleniowych i do studni przy szafce oświetleniowej projektuje się ułożenie rur RHDPE Ø40/3,7.

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.3. Określenia podstawowe

Tor przewodowy - dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi **obwód** elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

Kanalizacja wtórna - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

Ciąg kanalizacji kablowej - zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd -otworową.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

Wspornik kablowy - wspornik mocujący kabel w studni kablowej.

Szafka kablowa - szafka metalowa lub z mas termoplastycznych zamocowana na fundamencie betonowym lub na studni kablowej. Zawiera konstrukcję do mocowania głowic kablowych.

Sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

Linia telekomunikacyjna - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

międzymiastowe - łączące centrale międzymiastowe,

wewnątrzstrefowe - łączące centrale międzymiastowe z okręgowymi,

Linia kablowa magistralna - kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

Linia kablowa rozdzielcza - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

Kable - rozróżniamy : 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny nośnik informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzielą się przede wszystkim na:

Kable dalekosiężne - (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AITKDFtA) kabel telekomunikacyjny, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzymiastowe, wewnątrzstrefowe itp.).

Kable miejscowe - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXpw) pozostałe kable telekomunikacyjne.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

Kable symetryczne - z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (drut miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

Kable współosiowe - (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi będący prętem (drutem) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

Kable światłowodowe - (optotelekomunikacyjne, OTK) z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

Trasa kabla - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

Długość trasowa - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

Długość elektryczna - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

Długość fabrykacyjna - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

Zapasy kabla - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

Wstawka - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

Domiar wzdłużny - długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

Domiar poprzeczny - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

Słup kablówy - słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończono głowicą w skrzynce kablówy kabel doziemny. Na słupie kablówym zakończone są przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup kablówy może być słupem końcowym linii napowietrznej poddanym działaniu jednostronnemu naciągu przewodów.

Skrzynka (kablówy) słupowa - obudowa z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablówych, urządzeń zabezpieczających i ewentualnie urządzeń dopasowujących przeznaczona do mocowania na słupie linii naziemnej.

Ochronnik - urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemiennymi) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb.

Ochronnik liniowy - ochronnik stosowany w liniach telekomunikacyjnych naziemnych (w szczególności w liniach napowietrznych), na słupach kablówych, w celu zabezpieczenia kabli i ludzi przed skutkami przepięć i przetężeń indukowanych w linii naziemnej.

Obiekt kablówy (przepust kablówy) - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

Złącze kablówy - miejsce połączenia 2 odcinków kabla.

Oslona złączowa - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do złącza kablówy szczelnie połączona z powłoką kabla.

Głowica kablówy - urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są a) **łączówka** (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i b) **kadłub** (pułdo).

Złącze pupinizacyjne - złącze kablówy (na ogół zamknięte w tzw. skrzyni pupinizacyjnej), w którym tory pupinizowane przechodzą przez zespoły cewek pupinizacyjnych (zwiększających indukcyjność toru).

Odcinek pupinizacyjny - odcinek kabla między dwoma złączami pupinizacyjnymi.

Powłoka kabla - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ośrodka kabla.

Symetryzacja kabla - czynności mające na celu wyrównanie sprzężeń dodatnich i ujemnych między torami w kablu - najczęściej: włączanie kondensatorów odsprężających między żyłami symetryzowanych wiązek przewodów w tzw. złączach kondensatorowych, lub włączanie zespołów oporowo-pojemnościowych (symetryzacja skupiona).

Kontrola ciśnieniowa kabla - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu podwyższone ciśnienie powietrza (niekiedy innego gazu).

Kabel wprowadzeniowy (wyprowadzeniowy) - kabel będący częścią napowietrznej linii telekomunikacyjnej, łączący końcowy słup linii napowietrznej (słup kablówy, wyjście kablówy) z centralą, w której znajdują się urządzenia końcowe tej linii.

Zasobnik złączowy - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Projekt uzbrojenia terenu inwestycyjnego w obrębie ulic Szczecińskiej i Lechickiej w Koszalinie został podzielony na 3 etapy realizacyjne. Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć kanał technologiczny przed zniszczeniem i zamuleniem w każdym etapie realizacji do czasu wykonaniu całości inwestycji. Należy zwrócić uwagę na treść paragrafu „Uwagi dla wykonawcy” w Dokumentacji Projektowej.

Przebudowę kabli należy wykonać zgodnie z wymaganiami

ZN-96/TP S.A.-010, ZN-96/TP S.A.-027, ZN-96/TP S.A.-028, ZN-96/TP S.A.-031, ZN-96/TP S.A.-035, ZN-96/TP S.A.-037, ZN-96/TPSA-002, ZN-96/TPSA-008, ZN-96/TPSA-005.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę. Wszystkie materiały powinny mieć stosowne certyfikaty.

3. SPRZĘT

Użyty sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie i musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt:

- samochód skrzyniowy do 3,5 t,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- koparko-spycharka na podwoziu kołowym 0,25 m³,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
- ubijak spalinowy do zagęszczania gruntu w zasypanych rowach,
- megaomomierz

4. TRANSPORT

Materiały niezbędne do przebudowy linii telekomunikacyjnej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, w pozostałych miejscach – przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego.

Budowę sieci należy wykonać w następującej kolejności:

- wybudować nowy punkt dostępowy
- ułożyć kabel do ziemi
- wykonać przełączenie sieci
- wybudować studnie kablowe
- wybudować odcinki kanału technologicznego

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Kabel telekomunikacyjny i kanalizacja teletechniczna

Wytyczenie w terenie przebiegu trasy kanalizacji i kabli powinno być wykonane przez uprawnione służby geodezyjne na podstawie mapy zaopatrzonej w klauzulę zatwierdzającą właściwych władz administracji terenowej.

Roboty ziemne

Głębokość i szerokość wykopu oraz pochylenie ścian wykopu i rozmieszczenie ziemi z wykopu, kanalizacji i pozostałych materiałów użytych do budowy zgodnie z ZN-96/TP S.A.-011.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrolę jakości należy przeprowadzić zgodnie z:

- ZN-96/TP S.A.-011 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-012 - Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-023 - Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-029 - Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-031 - Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

- budowa studni kablowych – [szt]
- budowa odcinków kanału technologicznego – [m]
- ułożenie kabla do ziemi – [m]
- budowa punktu dostępowego – [szt]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót

Wykonawca zgłosi do odbioru Kierownikowi Projektu n/w etapy robót:

- wytyczenie,
- wykopy,
- instalacje po zmontowaniu,
- teren po uporządkowaniu.

8.2. Odbiory częściowe, ostateczne

Odbiór techniczny wykonanych robót wynikający z wymagań użytkownika może mieć charakter odbioru częściowego. Wykonawca zgłosi całkowicie wykonany i potwierdzony przez Kierownika Projektu zakres robót do odbioru częściowego. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów ostatecznych z udziałem użytkownika sieci. Do odbioru należy dołączyć aktualną dokumentację geodezyjną wykonaną przez uprawnionego geodetę i potwierdzoną wpisami do Dziennika Budowy. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona na aktualnej mapie geodezyjnej.

Do protokołu częściowego należy dołączyć:

- protokoły sprawdzenia szczelności powłoki kabla (nie dotyczy kabli wzdłużnie szczelnych) /pkt. 6.1. ST/,
- protokoły pomiarów elektrycznych kabli /wg ZN-96/TP S.A.-027/,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami producenta oraz oceną jakości robót na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- montaż elementów budowanej sieci telekomunikacyjnej,
- demontaż kolizyjnych odcinków sieci,

- transport zdemontowanych materiałów,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów przebudowywanych sieci kablowych,
- sporządzenie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- konserwacja linii w zakresie wynikającym z warunków kontraktu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-92/T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
2. PN-92/T-09336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową.
3. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe – roboty ziemne.

D - 03.02.01 ROBOTY SANITARNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sanitarnych, polegających na:

- budowie sieci i urządzeń kanalizacji deszczowej grawitacyjnej i tłocznej,
- renowacji rowu niemelioracyjnego,
- budowie zbiorników retencyjnych wód deszczowych,
- budowie pompowni ścieków deszczowych,
- budowie sieci i urządzeń kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej,
- budowie pompowni ścieków sanitarnych,
- budowie sieci i urządzeń wodociągowych,
- demontażu istn. sieci,

w ramach tematu inwestycyjnego pod nazwą: „Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic Szczecińska – Lechicka w Koszalinie – I etap inwestycyjny”.

W wycenie kosztorysowej inwestycji oraz przedmiarach robót nie uwzględniono kosztu wykonania odwodnienia wykopów. Koszt odwodnienia wykopu zależy między innymi od wybranej metody, harmonogramu czasowego prowadzenia robót, pogody i pory roku. Oszacowanie kosztów przeprowadzenia odwodnień wykopów pozostawia się dla Wykonawcy robót.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy budowy (przebudowy lub rozbudowy) podziemnych sieci: kanalizacji deszczowej, kanalizacji sanitarnej, sieci wodociągowej, oraz demontażu i/lub zabezpieczenia istn. sieci.

Zakres i ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

I. SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w SST określenia należy rozumieć w każdym przypadku zgodnie z Polską normą PN - ISO 7607-1 - "Budownictwo Terminy Ogólne" oraz PN ISO 7607-2 - "Budownictwo - Terminy stosowane w umowach" i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłączy domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru.

2.2. Rury przewodowe

Nowoprojektowany układ sieci wodociągowej przyjęto na wykonanie z rur PE100, SDR17, PN10 – o średnicach: 50x3,0mm, 63x3,8mm, 90x5,4mm, 110x6,6mm, 125x7,4mm, 160x9,5mm, 225x13,4mm i 315x18,7mm.

2.3. Kruszywo na podsypkę, obsypkę i nadsypkę

Podsypka (obsypka, nadsypka) pod rurociągi może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620:2004, PN-B-06050:1999.

2.4. Armatura

W niniejszym opracowaniu przyjęto zastosować:

- hydranty nadziemne o średnicy Dn80 PN10, sztywne z przyłączem kołnierzowym. Kolumna hydranty ze stali nierdzewnej, stopu aluminium lub żeliwa min. GGG400, pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym fabrycznie powłokami z żywic epoksydowych (min. grubość warstwy 250µm). Wszystkie części wewnętrzne wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Hydranty poprzedzić zasuwą Dn80mm z końcówkami PE do zgrzewania. Szczegółowe ich usytuowanie przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania, na mapie syt.-wys. w skali 1:500.

- zasuwę wodociągową: zastosowano zasuwę z pełnym przelotem, z żeliwa sferoidalnego (min. GGG400) z króćcami PE (dla rur PE), z klinem wygumowanym, pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym fabrycznie powłokami z żywic epoksydowych (min. grubość warstwy 250µm).

Wrzeczona zasuw wykonać w obudowie teleskopowej z tworzywa sztucznego ze skrzynką uliczną na poziomie terenu (obudowa HDPE, dekiel ciężki z żeliwa).

2.5. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować: tuleje przejściowe z rur PE na połączenia kołnierzowe, kołnierze stalowe (galwanizowane) dociskowe, uszczelki w wkładkach stalowymi, kształtki wodociągowe kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego (zgodnie ze specyfikacją kształtek w części graficznej projektu).

2.6. Bloki oporowe

Należy stosować (jeśli wymagają tego zapisy P.B. i/lub P.W.): bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

2.7.2. Armatura przemysłowa (zasuw, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych elementów.

2.7.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do poprawnego i terminowego wykonania robót sprecyzowanych w przedmiarze robót.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewnić musi odpowiedni sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych, minimalnie:

- koparkę podsiębierną,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową,
- sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopu,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do poprawnego i terminowego wykonania robót sprecyzowanych w przedmiarze robót.

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

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód beczkowiec,

- żurawie samochodowe,
- zgrzewarka do złączy rur PE,
- zespół prądowórczy trójfazowy.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2. Transport rur przewodowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

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

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport armatury przemysłowej

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

Armatura drobna (\leq DN50) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

5.2. Roboty przygotowawcze

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

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

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

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

5.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem nadzoru.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle 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.

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PE100 dn 315 mm	1,10 m	0,20 m	0,25 m
PE100 dn 225mm	1,10 m	0,20 m	0,25 m
PE100 dn 160mm	1,05 m	0,20 m	0,20 m
PE100 dn 125mm	1,05 m	0,15 m	0,20 m

PE100 dn 110mm	1,05 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 90 mm	1,00 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 63mm	0,90 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 50mm	0,90 m	0,15 m	0,20 m

W wycenie kosztorysowej inwestycji oraz przedmiarach robót nie uwzględniono kosztu wykonania odwodnienia wykopów. Koszt odwodnienia wykopu zależy jest między innymi od wybranej metody, harmonogramu czasowego prowadzenia robót, pogody i pory roku. Oszacowanie kosztów przeprowadzenia odwodnień wykopów pozostawia się dla Wykonawcy robót.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Należy zachować ustalenia dodatkowe, wynikające z SST D-02.00.01.

5.4. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

Należy wykonać podłoże wzmocnione z piasku o grubości min. 15 cm (20 cm), zgodnie z PN-EN 12620:2004, PN-B-06050:1999. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do Is nie mniej niż wymagania SST branży drogowej.

5.5. Roboty montażowe

Warunki ogólne

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

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-EN 1997-1:2008 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o hz = 0,8 m, hn = 1,2 m i 1,0 m
- w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m i 1,2 m

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

Wytyczne wykonania przewodów

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

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

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury PE poprzez zgrzewanie doczołowe

Połączenia kształtek żeliwnych kołnierзовych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi z wkładką stalową. Zastosować śruby ze stali nierdzewnej.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki .

Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek elektrooporowych, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na przyłączach,

Elementy montażowe

Elementy te należy stosować:

- złącza PE/kołnierзовe dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi stalowymi.

Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz istniejącego uzbrojenia.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050:1999.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż - wymagania dodatkowe podane w SST D-02.00.01. Odbudowanie nawierzchni po przekopie wykona Wykonawca drogi.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Istnieją dwa sposoby łączenia rur z PE:

Zgrzewanie elektrooporowe. Charakterystyczną cechą wszystkich systemów zgrzewania elektrooporowego jest to, że kształtka posiada wbudowany element grzejny w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego, zatopionego w jej wewnętrznej powierzchni. Podczas przepływu prądu przez drut wydzielające się ciepło rozgrzewa materiał na wewnętrznej powierzchni łączki i na zewnętrznej powierzchni rury, powodując jego uplastycznienie oraz wzajemne przenikanie się tworzywa. Pełna wytrzymałość połączenia uzyskuje się po ostudzeniu. Czas chłodzenia zależy od średnicy. Próby ciśnieniowe można wykonać po całkowitym schłodzeniu wszystkich połączeń. Przyjmuje się czas minimum 1 godziny od ostatniego zgrzewania. Parametry kształtek są zapisane w postaci nadruku, kodu kreskowego lub karty magnetycznej. W niektórych systemach zgrzewarka sama odczytuje parametry drutu oporowego.

Zgrzewanie doczołowe. Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej. Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90 mm. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,

- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż wymagania SST branży drogowej.

6.4. Próby szczelności

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu ciśnieniowego (wodociągowego i przewodów tłocznych) należy przeprowadzić próby szczelności wg PN-81/B-10725. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze, lecz nie mniej niż 1,0 Mpa. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika sieci.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód (wodociągowy) poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu roztworu PODCHLORYNU SODU w czasie 24 godzin przy stężeniu 2‰ tj. 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody w rurociągu. Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić np. 10 mgCl₂/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać. Wyniki badań i dopuszczenie do poboru wody muszą być udokumentowane protokołem sporządzonym przez uprawnioną jednostkę badawczą np. SANEPID i stanowią integralną część dokumentacji powykonawczej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe precyzuje przedmiar robót – jednostką podstawową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

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

Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725:1997,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody),
- odbudowa nawierzchni po przekopie.

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

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Zgodnie z wycenionym przedmiarem / kosztorysem ofertowym Wykonawcy.

Wycena winna uwzględniać:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża ,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu ,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- pomiary i badania, wykonanie dokumentacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-01060:1987 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
2. PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
3. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-M-74024-00:1983 Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.
5. PN-M-74081:1998 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
6. PN-M-74091:1989 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.

+ normy wymienione w treści SST

II. KANALIZACJA SANITARNA, grawitacyjno-tłoczna

1. WSTĘP

1.1. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej, grawitacyjnej oraz tłocznej (wraz z pompowniami, studniami rozprężnymi) i obejmują:

a/ wykopy w gruncie kat. I-IV,

b/ zasypanie wykopu,

c/ wywóz nadmiaru ziemi,

d/ umocnienie pionowych ścian wykopu,

e/ kanały rurowe z kamionki, PCV-U i przewody tłoczne z PE 100,

f/ studzienki rewizyjne z kręgów betonowych \varnothing 1200 prefabrykowane łączone na uszczelki, oraz studnie PVC/PP Dn 425mm,

g/ przepompownie ścieków.

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednikami polskimi.

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wewn. instalacji sanitarnej z siecią kanalizacji sanitarnej.

Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

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.

Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Pierścień odciążający - pierścień żelbetowy wsporczy dla płyty nastudziennej przenoszący obciążenia statyczne i dynamiczne na grunt z pominięciem trzonu studni.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

Materiały do budowy kanalizacji sanitarnej muszą posiadać europejski certyfikat zgodności „CE” lub, w przypadku pochodzenia z krajów nie należących do Unii Europejskiej, znak bezpieczeństwa „B”.

2.2. Rury i przewody kanalizacyjne

Zastosowano rury kamionkowe kielichowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadające następujące wartości poza normowe, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych:

- wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min – zgodnie z ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.
- wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 2,5-10kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ($6,4 \times 10^4$) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PN-EN 295-3
- odporność na cykle termiczne (4 godzinny cykl zamrażania i odmrażania w temp. od -18 °C do +18 °C) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym - zgodnie z PB/TB-1/23:2005.
- rezystancja elektrostatyczna – zgodnie z PN EN ISO 8031:1998 dla obiektów petrochemicznych
- niepalność - reakcja na ogień w kanałach grawitacyjnych - zgodnie z PN EN 13501-1:2008.

Potwierdzone Aprobatą Techniczną IBDiM.

Dla budowy rozpatrywanej inwestycji przyjęto do zastosowania rury:

- DN 200mm (Dw 200 ±5mm, Dz 242 ±5mm), w odcinkach jednostkowych o długości L= 2500 mm, klasy 200 i wytrzymałości 40 kN/m, systemu C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana z uszczelką S,
- DN 250mm (Dw 250 ±6mm, Dz 299 ±6mm), w odcinkach jednostkowych o długości L= 2000 i 2500 mm, klasy 160 i wytrzymałości 40 kN/m, systemu C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana z uszczelką S i/lub K.

Odcinki boczne służące do podłączenia przyległych działek wykonać należy z rur PVC-U, o parametrach techniczno-wytrzymałościowych: klasa „S”, SDR34 – o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową. Zastosowano rury o średnicach 160x4,7mm.

Nowoprojektowany układ sieci tłocznej kanalizacji sanitarnej przyjęto na wykonanie z rur PE100, SDR17, PN10 – o średnicach: 90x5,4mm i 160x9,5mm.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

Na kanałach sanitarnych, zastosowano studnie betonowe włazowe o średnicy wewnętrznej DN/ID: Dn 1200mm z kręgów betonowych typu EU, jako: wykonane z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, łączonych za pomocą uszczelek gumowych odpornych w zakresie temperatur -30°C do +80°C oraz w zakresie pH od 5 do 9. Studnie spełniać powinny wymagania PN-88-B-06250 i PN-EN 1917.

Pierścienie odciążające stosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchni drogowej.

W części dennej studni, fabrycznie (wyprofilowana zostanie kineta) oraz nawiercone otwory do osadzania króćców podłączeniowych. Część denną umieścić na fundamencie z suchego betonu gr. 10cm.

Część denna i kęgi pośrednie wyposażone będą fabrycznie w stopnie żłazowe (dla studni o komorze roboczej o wysokości powyżej 1m). Studnia zakończona będzie pokrywą przystosowaną do włazów kanałowych $\varnothing 600\text{mm}$ z otworem umieszczonym bezpośrednio nad stopniami żłazowymi.

Jako zwieńczenie studni zastosować włazy kanałowe okrągłe o prześwicie 600mm – klasy:

- D400 (na obciążenie 40t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 100mm, prześwit $\geq 600\text{mm}$. Z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Włazy klasy D400 zastosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchniach drogowych.
- B125 (na obciążenie 12,5t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 80mm, prześwit $\geq 600\text{mm}$. Z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Włazy klasy B125 zastosować dla studni zlokalizowanych w terenach zielonych, chodnikach i ścieżkach rowerowych.

Włączenia przewodów sanitarnych do studni wykonać (fabrycznie) przy pomocy króćców dostudziennych jako typowe, szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wód deszczowych do gruntu.

Powierzchnię zewnętrzną studni zaizolować przeciwwilgociowo i przeciwkorozyjnie odpowiednimi materiałami izolacyjnymi specjalistycznymi, lub zastosować studnie posiadające „Oświadczenie (producenta) o braku konieczności stosowania powłok ochronnych”.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych i pasach drogowych wydane przez ITB i/lub IBDiM.

Na odejściach bocznych od sieci zaprojektowane studzienki z tworzywa sztucznego składać się będą z następujących podstawowych elementów:

- kinety z PP z uźebrowaniem wzmacniającym $\varnothing 425\text{mm}$,
- rury trzonowej $\varnothing 425$ z PP, korugowanej, jednowarstwowej,
- rury teleskopowej PVC $\varnothing 425$, gładkiej,
- włazu żeliwnego $\varnothing 425$, dwóch uszczelk 425mm.

Kanały podłączać do kinety przy pomocy uszczelki gumowej (bosy koniec rury z nałożoną uszczelką – kineta), bądź gdy włączenie ma miejsce powyżej kinety studni poprzez wkładkę „in situ” z uszczelką gumową. W razie potrzeby zastosować przeguby kulowe $\pm 7,5^\circ$.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych wydane przez COBRI „Instal” w Warszawie, oraz dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym – aprobata techniczna IBDiM w Warszawie. Część denną umieścić na podsypce piaskowej gr. 15cm.

2.4. Przepompownie

Projektowany układ sieci grawitacyjnych obejmuje 3 odrębne zlewnie, doprowadzające zebrane ścieki do 3 projektowanych przepompowni. **W etapie I inwestycji wybudowane zostaną 2 przepompownie:**

Ps.3 – o wydajności obliczeniowej $q = 26,97 \text{ dm}^3/\text{s}$, zbiornik DN/ID 2000mm (działka ewid. 26/7 z obrębu 0024 – teren 94E,K)

Ps.1 – o wydajności obliczeniowej $q = 2,46 \text{ dm}^3/\text{s}$, zbiornik DN/ID 1500mm (działka ewid. 26/7 z obrębu 0024 – teren 86E,K)

Ps.2 – o wydajności obliczeniowej $q = 10,04 \text{ dm}^3/\text{s}$, zbiornik DN/ID 1500mm (działka ewid. 26/5 z obrębu 0024 – teren 90E,K) – stanowi II etap inwestycji.

Dokładny opis technologii pompowni zamieszczono w P.W.

Zakres modernizacji istn. przepompowni w ul. Szczecińskiej (IV etap inwestycji), polega na wymianie pomp o wydajności $14,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (przewidywany dopływ ścieków z posesji na ulicy Szczecińskiej) na pompy o wydajności $41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ (14”Szczecińska”+27”niniejszy P.B.”). W celu zapewnienia odpowiedniej wymaganej objętości retencyjnej pompowni, wymieniony zostanie zbiornik pompowni o średnicy wewn. 1500mm, na nowy o średnicy wewn. 2000mm. Automatyka, sterowanie, orurowanie wewnętrzne pompowni i inne wyposażenie techniczne, dostosowane zostanie do nowych pomp. Rurociąg tłoczny o średn. 160mm jest wystarczający i nie podlega wymianie / modernizacji. Bez zmian pozostają także inne elementy wyposażenia i uzbrojenia przepompowni, jak: ogrodzenie, dojazd, zabezpieczenia terenu, i.t.p..

Wszystkie 4 w/w pompownie należy ogrodzić systemowym ogrodzeniem z siatki wzmocnionej, tłocznej, powlekaną tworzywem PVC na systemowych fundamentach prefabrykowanych. Dwie mniejsze pompownie ścieków posiadać będą typowe wrota uchylne, zaś przepompownia deszczowa (na wspólnym terenie z trzecią przepompownią ścieków i stacją trafo) wrota przesuwne, automatyczne, sterowane pilotem. Dodatkowo ogrodzenie i teren każdej przepompowni należy zabezpieczyć przed nieuprawnionym dostępem osób postronnych (w tym kradzieżą) z automatycznym powiadamianiem o takim zdarzeniu firmy zajmującej się ochroną tychże obiektów. Prace z tym związane zostaną zrealizowane na zlecenie przez wybraną przez Inwestora firmę ochraniarską.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do poprawnego i terminowego wykonania robót sprecyzowanych w przedmiarze robót.

4. OBSŁUGA, TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury dostarczane przez producentów mają zazwyczaj na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Rury PVC są dostarczane z uszczelką zabezpieczoną dla celów magazynowych smarem silikonowym.

Włazy, wpusty uliczne, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Kręgi należy składować na placach lub gruncie nieutwardzonym wyrównanym i odwodnionym pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych.

Wykonawca jest zobowiązany do składowania cegieł na składowiskach wyrównanych i utwardzonych, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Składowiska powinny być oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń.

Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne nad drugimi maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

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

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.1. Składowanie materiałów

Rury kanalizacyjne z kamionki

Miejsce składowania rur kamionkowych należy odpowiednio przygotować. Unikać należy składowania rur na terenach niestabilnych i pochyłych, nawodnionych i bagnistych oraz gleb zanieczyszczonych. Nigdy nie układać rur bezpośrednio na ziemi (stosować podkładki).

Rury dostarczane jako spakowane na paletach ustawiać na podłożu, warstwami o wysokości jednej palety.

Rury dostarczane pojedynczo (luzem) układać na podkładkach drewnianych z belek o wymiarach minimum 15x15cm (rozstaw max. 1,5m), z nabitymi klinami w kształcie trapezu w punktach skrajnych podkładki oraz pomiędzy wszystkimi rurami w najniższej warstwie piramidy.

Rury kamionkowe układać należy naprzemiennie, kielichami – końcówkami.

Dla rur o średnicy 250 i 300mm maksymalna ilość warstw rur w piramidzie nie może przekroczyć 3 warstw.

Powyższe zapisy wyznaczają minimalne wymagania stawiane składowiskom rur kamionkowych na placu budowy. Każdorazowo należy przestrzegać wymagań jakie w tym zakresie stawia producent dostarczanych na budowę rur. W szczególności w zależności od średnic składowanych rur sprawdzać każdorazowo maksymalne dopuszczalne ilości warstw składowania rur w stosach, wymagania dla wymiarów przekładek drewnianych oraz sposobu klinowania stosów. Producent rur wymagać może stosowania zadaszania składowiska i/lub przykrywania stosów np. plandeką zabezpieczającą.

Rury przewodowe z PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur tworzywowych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać dopuszczalnej wysokości składowania określonej przez Producenta (Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury i ich deformacji). Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Uszczelki, kształtki, smar

Uszczelki, kształtki i smar do połączeń kielichowych, przechowywać należy w opakowaniach oryginalnych, w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczających przed wpływem światła i wysokich temperatur. Minimalne zabezpieczenie palety ze składowanymi kształtkami to owinięcie każdej palety folią zabezpieczającą. Okres przechowywania uszczelki maksymalnie ograniczać w czasie. Przed montażem uszczelki przywrócić im temperaturę 20°C w celu uzyskania odpowiedniej elastyczności (np. poprzez namoczenie w ciepłej wodzie). Nie przechowywać uszczelki w pomieszczeniach w których znajdują się urządzenia wytwarzające ozon np. silniki elektryczne, paliwa, chemikalia i rozpuszczalniki. Przy składowaniu uszczelki nie wolno ich wieszać, naciągać i ścisnąć powodując ich odkształcenie. Sposób składowania nie powinien utrudniać dostępu do kształtek i armatury oraz powodować trudności w szybkiej ich identyfikacji.

Kręgi betonowe

Kręgi betonowe i żelbetowe można składować na nieutwardzonym, wyrównanym gruncie pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekroczy 0,5MPa.

Przy składowaniu kręgów w pozycji wbudowania, wysokość stosu nie może przekroczyć 1,8m. Sposób składowania powinien umożliwiać swobodny dostęp do poszczególnych elementów lub stosów.

Włazy i stopnie żeliwne

Włazy i stopnie żeliwne powinny być składowane w miejscach nie narażonych na działanie czynników korodujących – podłoże składowiska powinno być wyrównane i odwodnione.

Włazy przed składowaniem powinny być posegregowane wg klas obciążeń.

Kształtki żeliwne i armatura

Kształtki żeliwne i armaturę składować należy jako posegregowane w zależności od typu i średnicy na paletach drewnianych. Minimalne zabezpieczenie palety ze składowanymi kształtkami żeliwnymi to owinięcie każdej palety folią zabezpieczającą. Zaleca się jednak składowanie kształtek i armatury w oryginalnych opakowaniach producenta lub specjalnych pojemnikach, w zamkniętych pomieszczeniach, zabezpieczających przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych, przypadkowym uszkodzeniem oraz kradzieżą. Sposób składowania nie powinien utrudniać dostępu do kształtek i armatury oraz powodować trudności w szybkiej ich identyfikacji.

Cement

Cement należy składać w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednio magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

4.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.3. Transport materiałów

Transport rur i kształtek z kamionki musi odpowiadać wymaganiom producenta. Zaleca się zakup materiałów z dowozem organizowanym przez producenta poszczególnych elementów i materiałów.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Rury kielichowe na platformie samochodu powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości min. 10cm, ułożonych prostopadle do osi rur. Rury należy zabezpieczyć przed porysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przy rozładunku i załadunku, rur nie wolno rzucać ani przetaczać po pochylni.

Do podnoszenia rur stosować urządzenia o odpowiednim udźwigu, manewrować powoli unikając przechyłu, unikać uderzeń i otarć rur w załadunku, transporcie, rozładunku i przy układaniu na stosach. Unikać przeciągania rur po ziemi, nie dopuszczać do ich upadku, nawet jeżeli są chronione oponami lub piachem. W trakcie podnoszenia rur nie wolno przebywać pod ładunkiem. Do podnoszenia wiązek rur stosować zawiesia tekstylne (min. dwie sztuki) opasujące wiązkę od dołu. Nigdy nie podnosić wiązek przy pomocy haków i ssawek. Do przenoszenia wiązek nie wykorzystywać taśm spinających wiązki rur. Przy podnoszeniu rur pojedynczych podnosić za trzon rury z wykorzystaniem szerokiego i płaskiego zawiesia tekstylnego umieszczonego na środku ciężkości odcinka rurowego po upewnieniu się że zawiesie nie przemieści się (wykluczyć możliwość poślizgnięcia się zawiesia na powierzchni rury).

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia ich styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy bądź innych odpowiednich materiałów, oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

Kształtki należy przewozić w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach itp. Zaleca się składowanie kształtek w ich oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Pozostałe warunki są podobne jak przy składowaniu i transporcie rur.

Wyposażenie i części składowe pompowni ścieków, komór pomiarowych, połączeniowych oraz instalacje dozowania chemii, należy zamawiać u dostawcy (wytwórcy) w formie gotowych urządzeń. Zamówienie poszczególnych elementów obejmować powinno dostawę i transport w zakresie obowiązków dostawcy urządzenia.

Rury PE w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod

łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,

- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Zachować ustalenia podane w SST D-01.01.01.

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

W wycenie kosztorysowej inwestycji oraz przedmiarach robót nie uwzględniono kosztu wykonania odwodnienia wykopów. Koszt odwodnienia wykopu zależy między innymi od wybranej metody, harmonogramu czasowego prowadzenia robót, pogody i pory roku. Oszacowanie kosztów przeprowadzenia odwodnień wykopów pozostawia się dla Wykonawcy robót.

5.2. Roboty ziemne

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

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,40m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian pod rurociągi należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dla odcinków wykonywanych metodą wykopu otwartego, przyjęto wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnione w razie potrzeby pełnym szalowaniem. Rodzaj umocnienia pozostawia się do wyboru Wykonawcy robót (pamiętać o wymaganiach BHP!).

- Kanalizacja sanitarna grawitacyjna:

Przed przystąpieniem do montażu kanałów, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża zgodnie z PN-92/B-10732, z uwzględnieniem wymagań stawianym dla kanałów z kamionki. Sposób podparcia rur zapewnić musi warunki przyjęte w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przeprowadzonych dla niniejszej inwestycji. Obliczenia te zostały załączone do opracowania.

Przeliczenie STATYKI wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu: A2/B2 – zagęszczanie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczenia gruntu. Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na: podbudowie piaszczystej lub żwirowej (gr. 20cm), z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) - okolica rury do 25-30 cm ponad lico rury.

Zasyпка gruntem G1 (piasek) patrz obl. – wypełnienie wykopu.

Przeliczenie Statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora. Z uwagi na fakt, iż rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu ma duży wpływ na wyniki obliczeń STATYKI, należy każdorazowo dokonać przeliczenia w momencie, kiedy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania została zmieniona. W przypadku, jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń, należy każdorazowo dokonać przeliczenia.

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PVC-U Dn 160	1,00 m	0,15 m	0,20 m
Kam. Dn 200	1,24 m	0,20 m	0,30 m
Kam. Dn 250	1,30 m	0,20 m	0,30 m

- Kanalizacja tłoczna:

Zastosowane rury z PE100, wymagają ułożenia podsypki piaskowej o grubości warstwy min. 15cm oraz obsypki (z nadsypką) piaskowej do wysokości 20cm nad lico rury. Rury układać należy na wyrównanym podłożu, jako zasypkę wykorzystać grunt z wykopu.

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PE100 dn 160mm	1,05 m	0,20 m	0,20 m
PE100 dn 90 mm	1,00 m	0,15 m	0,20 m

Zachować ustalenia podane w SST D-02.00.01.

5. 3. Roboty ziemne – wykopy głębokie

BUDOWA SIECI METODAMI WYKOPOWYMI – GŁĘBOKIE WYKOPY

A. Wstęp

1. Wykopy to budowle ziemne należące do kategorii stałych lub tymczasowych konstrukcji określanych jako obiekty budowlane.
2. Wykopy o pionowych, nieumocnionych ścianach, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane w gruntach zwartych tylko do głębokości 1 m, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.
3. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nieprzekraczającej 2 m mogą być wykonywane, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.
4. Roboty związane z wykonywaniem obudów ścian, szalunków oraz zabezpieczeń wykopów są zaliczane do szczególnie niebezpiecznych.

B. Działania przed rozpoczęciem robót

1. Prace ziemne w głębokich wykopach z zastosowaniem obudów ścian, szalunków i innych zabezpieczeń muszą być prowadzone pod nadzorem doświadczonych i wykwalifikowanych osób, posiadających wiedzę z zakresu BHP.
2. Należy dokładnie sprawdzać kompetencje powyższych osób.
3. Pracownicy zatrudnieni do robot zabezpieczających skarpy głębokich wykopów obudowaniami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami muszą posiadać wymagane kwalifikacje zawodowe i zdrowotne. Powinni być także przeszkoleni w zakresie BHP odpowiednio do zakresu prowadzonych prac oraz zapoznani z ryzykiem zawodowym dla zadania.
4. Maszyny, urządzenia, narzędzia i sprzęt pomocniczy stosowany przy umacnianiu skarp głębokich wykopów obudowaniami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami powinny być sprawne technicznie oraz posiadać wymagane certyfikaty. Osoby je obsługujące muszą posiadać wymagane uprawnienia i badania lekarskie.
5. Trwałe obudowy ścian głębokich wykopów muszą mieć określone maksymalne parcie gruntu na ścianę, zgodnie z parametrami zamieszczonymi w dokumentacji technicznej.
6. Pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożeń wynikających z **Oceny Ryzyka dla Zadania** trzeba wyposażyć w odpowiednią odzież, obuwie i sprzęt ochronny. Należy ich także zapoznać z zasadami stosowania tego sprzętu.
7. **Roboty szczególnie niebezpieczne** należy prowadzić w minimum dwuosobowej obsadzie. Ponadto, trzeba zadbać o środki techniczno – organizacyjne zapewniające bezpieczeństwo na stanowisku pracy oraz skuteczną asekurację i ewakuację w przypadku wystąpienia takiej potrzeby.
8. Podstawowym dokumentem w zakresie BHP, niezbędnym do rozpoczęcia i prowadzenia w głębokich wykopach prac związanych z zabezpieczeniem ich skarp obudowaniami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami jest **Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR)** dla konkretnego zadania.
9. IBWR należy opracować korzystając z Planu Bezpieczeństwa, Ochrony Zdrowia i Środowiska (Plan BOZiŚ), Oceny Ryzyka dla Zadania oraz projektu wykonawczego dla konkretnego rodzaju robot.
10. Miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i oznakować poprzez umieszczenie tablic z napisami ostrzegawczymi.
11. Na czas zmroku i nocy trzeba wykop skutecznie zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia do niego osób postronnych oraz zaopatrzyć w czerwone światło ostrzegawcze.
12. Jeżeli teren, na którym prowadzone są wykopy z zastosowaniem obudów ścian, szalunków i innych zabezpieczeń nie może być ogrodzony, należy zapewnić stały nad nim nadzór.

C. Działania podczas prowadzenia robót - Wykopy wąskoprzestrzenne

1. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można zabezpieczyć stosując trwałe, systemowe obudowy – płytowe (metalowe).
2. Systemowe obudowy płytowe muszą posiadać dokumentację techniczną (DTR) wraz z instrukcją montażu i demontażu.
3. Do instalacji systemowej obudowy płytowej w wykopie możemy wykorzystać dźwigi samojezdne, żurawie wieżowe lub koparki przystosowane do podnoszenia ładunków.
4. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można zabezpieczyć stosując obudowę z drewnianych bali o następujących wymiarach :
 - przyścienne bale drewniane o grubości co najmniej 50 mm
 - drewniane bale podporowe o grubości co najmniej 63 mm
 - drewniane bale podzastrowe o grubości co najmniej 100 mm
 - okrągłaki o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 120mm.
5. Rozstaw podparć lub rozparć oraz zakotwień ścian wykopów o głębokości do 4 m, powinien wynosić w układzie pionowym 1 m, zaś poziomym 1,5 m.
6. Ażurowe deskowanie ścian głębokich wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych.
7. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można także zabezpieczać stosując pionowe szalunki rozpierane cylindrami hydraulicznymi. Zabezpieczają one skarpy głębokich wykopów zwłaszcza w miejscach kolizji z innymi sieciami uzbrojenia podziemnego terenu.

Wykopy szerokoprzestrzenne

1. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można zabezpieczać stosując ścianki berlińskie, będące konstrukcją opartą na stalowych kształtownikach lub różnych odmianach pali betonowych,
2. Podstawowe parametry ścianki berlińskiej:
 - rozmieszczenie słupów od 1,5 m do 2,5 m
 - podstawa słupów sięga zazwyczaj od 4 m do 6 m poniżej dna wykopu.
3. W miarę wykonywania wykopu, zabezpieczając go za pomocą ścianki berlińskiej, między słupami należy zakładać opinkę z bali lub krawędziaków drewnianych, zgodnych z dokumentacją techniczną.
4. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można zabezpieczać stosując palisady z różnego rodzaju pali – najczęściej wierconych, kolumn betonowych, kolumn cementowo –gruntowych, kolumn jet-grouting (iniekcja wysokociśnieniowa) itp.

5. Innym rodzajem zabezpieczenia ścian głębokich wykopów są ścianki szczelne z grodziec stalowych, pogrążanych poprzez ich zawibrowanie lub wciskanie przy użyciu sprzętu hydraulicznego.
6. Podczas podnoszenia i podwieszania grodziec należy:
 - stosować atestowane zawiesia, haki, szakle
 - wyznaczać strefę niebezpieczną – min. długość grodziecy to 5 m.
7. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można również zabezpieczać wykonując ścianki szczelinowe.
8. Dla wszystkich rodzajów zabezpieczeń ścian głębokich wykopów szerokoprzestrzennych wymagany jest projekt techniczny.
9. Konstrukcje wzmacniające i rozpierające ściany głębokich wykopów muszą być wykonane z materiałów zgodnych z dokumentacją techniczną, a połączenia, głównie spawane, muszą być wykonane przez pracowników z odpowiednimi uprawnieniami.

D. Zabrania się:

1. Przebywania pracowników w niezabezpieczonych głębokich wykopach.
2. Przebywania pracowników w wykopie podczas transportowania do niego materiałów lub urządzeń.
3. Schodzenia do wykopu oraz wychodzenia z niego po rozporach lub innych elementach obudowy.
4. Używania elementów obudowy wykopu niezgodnie z jej przeznaczeniem.
5. Wykonywania robót budowlanych pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż to określają przepisy szczegółowe.

5.4. Roboty montażowe

Należy wykonać ściśle wg strony graficznej i opisowej w Projekcie Wykonawczym.

Rury kanałowe

Kanały z kamionki należy układać zgodnie z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy, kołnierze i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Dla wykonania złączy kielichowych przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego kanału od ustalonego kierunku osi nie może przekraczać 5 cm.

Różnice rzędnych ułożonego kanału od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przekroczyć ± 1 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Wszystkie odchyłki ponad normatywne i od określonych w niniejszej ST należy uzgodnić z Inspektorem i/lub Projektantem.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Przy układaniu rur kielichowych systemu C (**dla rur systemu F nie jest to wymagane**) należy zwracać uwagę by białe punkty – oznakowania, zawsze znajdowały się na górnej powierzchni i na wspólnej linii. Zapewnia to:

- a) zlicowanie dna rury (zapewnia optymalne warunki hydrauliczne)
- b) łatwość dopasowania boscgo końca do kielicha rury.

Cięcia rur dokonywać tylko specjalnymi do tego urządzeniami i przestrzegając wymagań producenta rur, pamiętając o przepisach BHP.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy posmarować kielich i bosc koniec smarem polecanym przez producenta rur. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając na kielich rury specjalnie wyprofilowaną uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosc koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

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

Łączenie rur z Kamionki na uszczelki gumowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji wykonania i odbioru sieci z Kamionki wydanymi przez producenta rur.

Przykanaliki

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie

- przekrój przewodu przykanalika wynosi 0,16 i 0,20 m
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej lub trójnika
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku wystąpienia konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady).

Studzienki kanalizacyjne

Należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach zgodnie z P.W.,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru gr. 10 cm) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać (trudne warunki gruntowe) w wykopie umocnionym,

Sposób wykonania studzienek przedstawiony jest w PB – można skorzystać również z Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto z „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Dno studzienki należy wykonać z płyty dennej prefabrykowanej. Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 6 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Studzienki ściekowe

Kręgi żelbetowe i betonowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w "Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych" opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r..

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie dwukrotnie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Lub zastosować studnie posiadające „Oświadczenie (producenta) o braku konieczności stosowania powłok ochronnych”.

Odbudowania nawierzchni po przekopie wykona Wykonawca drogi.

Metody bezwykopowe układania sieci wykorzystane będą przy przekraczaniu przeszkód terenowych i wykonane zostaną w technologii:

- **przecisku pneumatycznego** (dla przekroczenia dróg o nawierzchni asfaltowej i betonowej)

Technologia przecisków hydraulicznych niesterowalnych wbudowywane są rurociągi pod przeszkodami terenowymi na odcinkach do 60 m i o średnicach 100-1500 mm. Sama metoda przecisku hydraulicznego niesterowanego polega na wciskaniu w grunt rur osłonowych za pomocą zamocowanych w ramie przeciskowej siłowników hydraulicznych. Przecisk hydrauliczny rur zapobiega uszkodzeniu struktury gruntu na powierzchni terenu w trakcie budowy rurociągu.

- **przewiertu sterowanego**

Technologia przewiertu sterowanego oparta jest na zasadzie wykonania otworu i odpowiedniego poszerzenia jego średnicy, przy jednoczesnym wyprowadzeniu urobku za pomocą specjalnej płuczki wiertniczej, w celu wprowadzenia rury przewodowej i/lub osłonowej.

Przewiert jest realizowany bez naruszenia nawierzchni terenu, obiektów i budowli naziemnych.

Całość procesu składa się z trzech etapów:

- I etap polega na wykonaniu przewiertu pilotażowego za pomocą głowicy wierzącej z płytką sterującą i sondą pomiarową. Za pośrednictwem lokalizatora elektronicznego, pozwalającego na precyzyjną lokalizację głowicy wierzącej, wytycza się żądaną trajektorię przewiertu.
- II etap – rozwiercanie; zamiast głowicy sterującej, montuje się odpowiednio dobrany poszerzacz, który powracając wykonuje ruch obrotowy, tym samym zwiększając średnicę otworu. W czasie całego procesu wykonywania przewiertu, a w szczególności przy realizacji II etapu, podawana jest odpowiednio spreparowana płuczka wiertnicza, która służy do wyprowadzania urobku i ciągłego stabilizowania wykonywanego otworu.
- III etap – przeciąganie rury; do poszerzonego na odpowiednią średnicę otworu, wprowadzany jest uprzednio przygotowany rurociąg przewodowy i/lub osłonowy, umieszczony tuż za ostatnim poszerzaczem za pośrednictwem specjalnej głowicy wciągającej.

Przewody tłoczne należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Istnieją dwa sposoby łączenia rur z PE:

Zgrzewanie elektrooporowe. Charakterystyczna cecha wszystkich systemów zgrzewania elektrooporowego jest to, że kształtka posiada wbudowany element grzejny w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego, zatopionego w jej wewnętrznej powierzchni. Podczas przepływu prądu przez drut wydzielające się ciepło rozgrzewa materiał na wewnętrznej powierzchni złączki i na zewnętrznej powierzchni rury, powodując jego uplastycznienie oraz wzajemne przenikanie się tworzywa. Pełna wytrzymałość połączenia uzyskuje się po ostudzeniu. Czas chłodzenia zależy od średnicy. Próby ciśnieniowe można wykonać po całkowitym schłodzeniu wszystkich połączeń. Przyjmuje się czas minimum 1 godziny od ostatniego zgrzewania. Parametry kształtek są zapisane w postaci nadruku, kodu kreskowego lub karty magnetycznej. W niektórych systemach zgrzewarka sama odczytuje parametry drutu oporowego.

Zgrzewanie doczołowe. Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej. Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90 mm. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku 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 ± 20 mm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Montaż zasuw lub innej armatury należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta armatury z uwzględnieniem występujących na budowie warunków gruntowo – wodnych. Armaturę żeliwną umieszczać na płytach betonowych o wymiarach min. 0,5x0,5x0,1m.

Budowę sieci kanalizacji tłocznej zaprojektowano z rur tworzywowych termozgrzewalnych z polietylenu (PE) łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego i/lub elektrooporowego. Sieć tłoczną należy wykonać z rur PE 100 na ciśnienie PN 10, SDR – 17. Taka technologia łączenia rur pozwala na rezygnację z budowy bloków oporowych na zmianach kierunku trasy projektowanego przewodu, jak również umożliwia wykonywanie kształtek segmentowych, dostosowanych do występującego zapotrzebowania. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie przekroczyć minimalnego promienia wygięcia rur, podanego przez producenta zastosowanych rurociągów, a zależnego także od średnicy, rodzaju rur i temperatury otoczenia podczas wyginania.

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z rur PE wynika z zastosowania elementów z żeliwa (np. zasuw). Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłożu w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a elementami z żeliwa. Żeliwne zasuwki należy umieszczać na płytach betonowych o wymiarach 0,5x0,5x0,1 m. W miejscach, w których zastosowano kolana i trójniki z PE łączone z rurą przewodową przez zgrzewanie należy starannie zagęścić obsypkę ze względu na występujące w sieciach ciśnieniowych uderzenia hydrauliczne. Starannie zagęszczony materiał obsypki mający oparcie w nienaruszonych ściankach wykopu stanowi dla tych kształtek formę bloku oporowego.

5.5. Specyfikacja techniczna dla pompowni sanitarnych

Pompownia, jako całość musi posiadać oznaczenie CE oraz deklarację właściwości użytkowych zgodną z PN-EN 12050-1:2002

Zaprojektowano pompownie prefabrykowane spełniające poniższe wymagania:

-**Zbiornik pompowni** wykonany z elementów betonowych i żelbetowych, korpus pompowni musi posiadać aprobaty techniczne ITB, IBDiM i IK, orurowanie pompowni kompletne ze stali nierdzewnej. Pompownie wyposażone w:

- **Pompy:**

Pompy zatapialne ściekowe przeznaczone do pompowania ścieków bytowo gospodarczych z zawartością ciał włóknistych przystosowane do montażu na stopie sprzęgającej, opuszczane po dwóch prowadnicach rurowych wykonane, wyposażone oraz spełniające poniższe parametry:

MX1341

- Obudowa silnika: żeliwo szare GG25,
- Korpus pompy z wylotem DN150: żeliwo szare GG25,
- Wirnik vortex: żeliwo szare GG25,
- Wał napędowy: stal nierdzewna,
- Uszczelnienia mechaniczne: węgiel krzemu/węgiel krzemu (SiC/SiC),
- Uszczelki i o-ringi: NBR,
- Przewód zasilający: H07RN8-F PLUS,
- Przewód sterujący: H07RN-F
- Silnik elektryczny 4 biegunowy,

- Czujnik termiczny w uzwojeniach stojana,
- Czujnik wilgoci w komorze olejowej,
- Stopień szczelności: IP68,
- Klasa izolacji silnika: H,
- Moc P2 = 25,4 kW,
- Moc P1 = 28,0 kW,
- Prąd znamionowy: 46,3 A
- Sprawność pompy: 51,3 %,
- Sprawność silnika: 91 %,
- Prędkość znamionowa silnika: 1450 obr./1 min.
- Króciec tłoczny pompy: DN150,
- Króciec ssawny pompy: DN200,
- Wolny przelot: minimum 100 mm,
- Waga nie przekraczająca 250 kg.

TP70V15

- Obudowa silnika: żeliwo szare GG25,
- Korpus pompy z wylotem R3'': żeliwo szare GG25,
- Wirnik vortex: żeliwo szare GG25,
- Wał napędowy: stal nierdzewna,
- Uszczelnienia mechaniczne: węgiel krzemu/węgiel krzemu (SiC/SiC),
- Uszczelki i o-ringi: NBR,
- Przewód zasilający: H07RN-F,
- Przewód sterujący: H07RN-F,
- Silnik elektryczny 4 biegunowy,
- Czujnik termiczny w uzwojeniach stojana,
- Czujnik wilgoci w komorze olejowej,
- Stopień szczelności: IP68,
- Klasa izolacji silnika: H,
- Moc P2 = 1,4 kW,
- Moc P1 = 1,1 kW,
- Prąd znamionowy: 3,1 A
- Sprawność pompy: 40,5 %,
- Sprawność silnika: 79 %,
- Prędkość znamionowa silnika: 1450 obr./1 min.
- Króciec tłoczny pompy: R3'',
- Wolny przelot: minimum 70 mm,
- Waga nie przekraczająca 40 kg.

-Drabinę zjazdową do dna stal 1.4307, drabina musi posiadać oznakowanie CE

- Pomost eksploatacyjny - stal 1.4301

- Porecz drabiny - stal 1.4301

- Deflektor do DN 300- stal 1.4301

- Antyodorowe filtry ze stali nierdzewnej wypełnione węglem aktywnym w ilości 4 kg, 2 szt.

- Włazy żeliwne ciężkie D400 o wymiarach : 960x960 dla pompowni P1 P2, oraz o wymiarach 1120x1320 dla pompowni P3

- System sterowania zasuw z poziomu pokrywy

- Zawór kulowy zwrotny kolanowy typu Szuster 2 szt.

- Zasuwa zabudowana wewnątrz korpusu 2 szt.

- Zasuwa nożowa + trzpień+ skrzynka uliczna

Szafka sterownicza musi posiadać oznakowanie CE. Na rozdzielnicę dobrano obudowę z tworzywa o stopniu ochrony IP66 wyposażoną w drzwi wewnętrzne oraz cokół. Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, gn. agregatu 400VAC.

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterujących

ogranicznik przepięć kl. C

wyłącznik różnicowoprądowy

rozruch bezpośredni, dla mocy $\geq 5,5$ kW softstart

zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania

czujnik kontroli faz CKF

przełączniki Auto-0-Ręka

przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat

wyłączniki silnikowe

ogrzewanie szafy z termostatem

gn. 230VAC
 gn. agregatu 400VAC
 zasilacz impulsowy 24VDC
 sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenie dźwięku
 przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
 lampki pracy i awarii pomp
 panel operatorski
 moduł telemetryczny GPRS
 podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
 kontrola otwarcia drzwi szafy oraz wjazdu studni
 pomiar prądu pomp
 gniazdo tablicowe 24VAC
 gniazdo tablicowe 400VAC
 liczniki czasu pracy
 sonda hydrostatyczna
 pływaki (kabel neoprenowy) 2 szt.
Przepompownie z wpięciem do monitoringu MWiK Koszalin.

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu. Korpusy należy wykonać w zbiornikach wykonanych z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, z betonu wibroprasowanego, o wytrzymałości na obciążenie pionowe 300kN (wg PN-EN 1917), łączonych na uszczelki gumowe, bentonitowe i/lub zaprawę wodoszczelną, wykonywanych wg normy PN-EN 1917 lub Aprobata Technicznych ITB, IBDiM oraz IK, o następujących parametrach:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206-1:2003): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206-1:2003): XC4, XA1, XF1, XD2, XS1
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206-1:2003): $\leq 0,45$
- zbrojenie ze stali AIIIN, otulina min. 30mm
- cement min 300 kg/m³
- beton z dodatkami zwiększającymi wodoszczelność oraz zmniejszającymi nasiąkliwość.

Wszelkie zmiany projektu muszą być zaakceptowane przez projektanta, inspektora nadzoru oraz inwestora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6. 1. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw, oraz ustalić receptę.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera,

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

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 zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 3.4.6.,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.
- rzędne kraterów ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.2. Próby szczelności, kamerowanie

Dla kanałów głównych grawitacyjnej sieci deszczowej i kanalizacji sanitarnej przed zasypaniem wykopów, przeprowadzić inspekcję kanału z wykorzystaniem kamery telewizyjnej; inspekcja ma na celu sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych połączeń oraz zbadania rzeczywistych wartości spadków przewodów. Należy spełnić wymagania w tym zakresie jakie postawi użytkownik/właściciel sieci deszczowej w miejscowości Koszalin.

Nagranie z przeprowadzonej inspekcji przedstawić należy przedstawicielowi Eksploatatora sieci deszczowej w Koszalinie i Inwestorowi, podczas odbioru końcowego inwestycji.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu ciśnieniowego (wodociągowego i przewodów tłocznych) należy przeprowadzić próby szczelności wg PN-81/B-10725. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze, lecz nie mniej niż 1,0 Mpa. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika sieci.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe precyzuje przedmiar robót. Podstawowe roboty obejmują:

- mb sieci który obejmuje: wykonanie wykopu, umocnienie, odwodnienie, ułożenie rur, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- 1 kpl. studni rewizyjnej przelotowej i połączeniowej, która obejmuje: wykonanie wykopu, umocnienie, odwodnienie, montaż studni, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- 1 kpl przepompowni ścieków, z wykonaniem wykopu, umocnieniem, odwodnieniem, montażem, zasypaniem i zagęszczeniem wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy (obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze),
- dziennik budowy.
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- a- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, nachylenia skarp oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- b- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji, szczelności ścianek obudowy, warstwy ochronnej oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu, zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- c- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej SST oraz atestami producentów i normami przedmiotowymi,
- d- ułożenia i zgodności z dokumentacją projektową,
- e- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- f- materiałów użytych do zasyпки i stanu jego ubicia (zagęszczenia)

8.2 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich badań i pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu ww. dokumentów, materiały użyte do budowy kanalizacji powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać warunki określone w odpowiednich normach szczegółowych, a w przypadku braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po rocznej eksploatacji kanalizacji deszczowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ceny jednostek przedmiarowych należy przyjmować zgodnie z wycenionym w przetargu kosztorysem. Wykonanie robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów z ich szalowaniem,
- umocnienie i odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- wykonanie studni
- zabudowa komory zasuw
- zabudowa przepompowni
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-0675 1	Wyroby kanalizacyjne betonowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania.
PN-00/EN-124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe,
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

III. KANALIZACJA DESZCZOWA, grawitacyjno-tłoczna

1. WSTĘP

1.1. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej, grawitacyjnej oraz tłocznej (wraz z pompowniami, studniami rozprężnymi) i obejmują:

- a/ wykopy w gruncie kat. I-IV,
- b/ zasypanie wykopu,
- c/ wywóz nadmiaru ziemi,
- d/ umocnienie pionowych ścian wykopu,
- e/ kanały rurowe z betonu, żelbetu, PCV-U i przewody tłoczne z PE 100,
- f/ studzienki rewizyjne z kręgów betonowych \varnothing 1200, 1500, 2000 i 2500mm prefabrykowane łączone na uszczelki, oraz studnie PVC/PP Dn 425mm,
- g/ wpusty uliczne żel. uchylne D400, lub krawężniko-jezdniowe C250 z osadnikiem betonowym prefabrykowanym Dn 500 mm,
- h/ separatory substancji ropopochodnych i osadniki zawiesin mineralnych,
- i/ przepompownie ścieków.

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednikami polskimi.

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych,

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

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.

Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Separatory ropopochodnych i osadniki piasku – urządzenia na kanalizacji deszczowej służące do wyłapania zanieczyszczeń z piasku i ropopochodnych przed wpuszczeniem wód opadowych do rowu odwadniającego z projektowanej sieci deszczowej z terenu modernizowanych dróg.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

Materiały do budowy kanalizacji deszczowej muszą posiadać europejski certyfikat zgodności „CE” lub, w przypadku pochodzenia z krajów nie należących do Unii Europejskiej, znak bezpieczeństwa „B”.

2.2. Rury i przewody kanalizacyjne

Kolektory kanalizacji deszczowej przyjęto na wykonanie:

- odcinki DN300, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 440mm, i wytrzymałości na nacisk siły 40kN/m
- odcinki DN400, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 540mm, i wytrzymałości na nacisk siły 60kN/m
- odcinki DN500, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 650mm, i wytrzymałości na nacisk siły 60kN/m
- odcinki DN600, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 760mm, i wytrzymałości na nacisk siły 70kN/m
- odcinki DN800, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 980mm, i wytrzymałości na nacisk siły 80kN/m
- odcinki DN1000, z rur żelbetowych C40/50 typu WIPRO, klasy II o średnicy Dz= 1240mm, i wytrzymałości na nacisk siły 100kN/m
- odcinki DN1200, z rur żelbetowych C40/50 typu WIPRO, klasy II o średnicy Dz= 1470mm, i wytrzymałości na nacisk siły 120kN/m

Odcinki boczne służące do podłączenia wpustów deszczowych i przyległych działek wykonać należy z rur PVC-U, o parametrach techniczno-wytrzymałościowych: klasa „S”, SDR34 – o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową.

Zastosowano rury o średnicach 200x5,9mm, 250x7,3mm oraz 315x9,2mm.

Odcinki kanalizacji deszczowej w układzie technologicznym pompowni, przyjęto na wykonanie z rur typu GRP o średnicach DN 1000 (de 1026), DN 700 (de 718) mm o SN 10000.

Odcinek kanalizacji deszczowej przekraczający tory kolejowe, wykonany zostanie przewiertem poziomym z wykorzystaniem rury typu GRP DN 450 (de 478) mm SN 10000, w której umieszczona zostanie (z wykorzystaniem płyt dystansowych typu „L” o wysokości h= 24mm) rura przewodowa z PE100 o średnicy 400x12,4 mm.

Materiały do budowy kanalizacji deszczowej muszą posiadać europejski certyfikat zgodności „CE” lub, w przypadku pochodzenia z krajów nie należących do Unii Europejskiej, znak bezpieczeństwa „B”.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

Na kanałach deszczowych, zastosowano studnie betonowe wjazdowe o średnicy wewnętrznej DN/ID: 1200mm, 1500mm, 2000mm i 2500mm z kręgów betonowych typu EU, jako: wykonane z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, łączonych za pomocą uszczelk gumowych odpornych w zakresie temperatur -30°C do +80°C oraz w zakresie pH od 5 do 9. Studnie spełniać powinny wymagania PN-88-B-06250 i PN-EN 1917.

Pierścienie odciążające stosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchni drogowej.

W części dennej studni, fabrycznie (wyprofilowana zostanie kineta) oraz nawiercone otwory do osadzania króćców podłączeniowych. Część denną umieścić na fundamencie z suchego betonu gr. 15cm.

Część denna i kręgi pośrednie wyposażone będą fabrycznie w stopnie zjazdowe (dla studni o komorze roboczej o wysokości powyżej 1m). Studnia zakończona będzie pokrywą przystosowaną do wjazdów kanałowych $\varnothing 600\text{mm}$ z otworem umieszczonym bezpośrednio nad stopniami zjazdowymi.

Jako zwieńczenie studni zastosować wjazdy kanałowe okrągłe o prześwicie 600mm – klasy:

- D400 (na obciążenie 40t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 100mm, prześwit $\geq 600\text{mm}$. Wentylowane, z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Wjazdy klasy D400 zastosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchniach drogowych.
- B125 (na obciążenie 12,5t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 80mm, prześwit $\geq 600\text{mm}$. Wentylowane, z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Wjazdy klasy B125 zastosować dla studni zlokalizowanych w terenach zielonych, chodnikach i ścieżkach rowerowych.

Włączenia przewodów deszczowych do studni wykonać (fabrycznie) przy pomocy króćców dostudziennych jako typowe, szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wód deszczowych do gruntu.

Powierzchnię zewnętrzną studni zaizolować przeciwwilgociowo i przeciwkorozyjnie odpowiednimi materiałami izolacyjnymi specjalistycznymi, lub zastosować studnie posiadające „Oświadczenie (producenta) o braku konieczności stosowania powłok ochronnych”.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych i pasach drogowych wydane przez ITB oraz IBDiM.

Na odejściach bocznych od sieci zaprojektowane studzienki z tworzywa sztucznego składać się będą z następujących podstawowych elementów:

- kinety z PP z uźebrowaniem wzmacniającym $\varnothing 425\text{mm}$,
- rury trzonowej $\varnothing 425$ z PP, korugowanej, jednowarstwowej,
- rury teleskopowej PVC $\varnothing 425$, gładkiej,
- wjazdu żeliwnego $\varnothing 425$, dwóch uszczelk 425mm.

Kanały podłączać do kinety przy pomocy uszczelki gumowej (bosy koniec rury z nałożoną uszczelką – kineta), bądź gdy włączenie ma miejsce powyżej kinety studni poprzez wkładkę „in situ” z uszczelką gumową. W razie potrzeby zastosować przeguby kulowe $\pm 7,5^\circ$.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych wydane przez COBRI „Instal” w Warszawie, oraz dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym – aprobata techniczna IBDiM w Warszawie. Część denną umieścić na podsypce piaskowej gr. 15cm.

2.4. Wpusty deszczowe

Wpusty deszczowe projektuje się z wykorzystaniem prefabrykowanej betonowej podstawy wpustu Dn500 o klasie wytrzymałości na zgniatanie $>30\text{kN/m}$ o średnicy zewnętrznej 640mm. Wysokość prefabrykowanej podstawy wpustu dobierać tak aby powstały osadnik posiadał głębokość min. 0,5m. Studnie zaprojektowano zgodnie z PN-EN 1917:2004, jako mrozoodporne prefabrykaty o klasie wytrzymałości min. C35/45 i nasiąkliwości max 6%. Prefabrykowaną podstawę wpustu umieścić na fundamencie z suchego betonu gr. 10cm.

Zastosowano żeliwne zwieńczenia wpustów deszczowych, uchylne, zatraskowe z kołnierzem, klasy D400 - typu: jezdniowego oraz nasady krawężnikowo-jezdniowe klasy D400, osadzone na płycie pokrywowej $\varnothing 480/\varnothing 720\text{mm}$ o wysokości $h=60\text{mm}$ i pierścieniu odciażającym $\varnothing 500/\varnothing 1100\text{mm}$ $h=300\text{mm}$. Zastosować zwieńczenia krawężnikowo-jezdniowe o wysokości bocznej części napływowej $h=15\text{cm}$, pozwalające na pionowe i poziome zlicowanie nasady z krawężnikiem drogowym i ściekiem przykrawężnikowym.

Wpusty posiadające nasadę jezdniową oznaczone zostały w nazwie punktu dużą literą „W” np. Wd.14. Pozostałe wpusty wykonać jako krawężnikowo-jezdniowe (mała litera „w” w nazwie punktu), np. wd.15.

UWAGA: rzędne projektowanych włączów studni oraz zwieńczeń wpustów deszczowych, dostosować do docelowych rzędnych nawierzchni jezdni.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych do studni istniejących wykonać jako typowe, szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków poprzez zastosowanie tulei przejściowej, wmontowanej w otwór wycięty specjalistycznym sprzętem.

2.5. Separatory i osadniki

- Ścieki deszczowe odprowadzane do przepompowni oczyszczone zostaną z zastosowaniem układu podczyszczającego składającego się z osadnika wirowego EOW-1 480/4800 S i separatora lamelowego 480/4800 (Z) S o następujących parametrach:

Osadnik wirowy:

- średnica wewnętrzna zbiornika Dow: 5600 mm
- przepustowość nominalna osadnika: $480\text{ dm}^3/\text{s}$
- przepustowość maksymalna: $4800\text{ dm}^3/\text{s}$
- pojemność magazynowania osadu: 76230 dm^3

Skuteczność zatrzymywania zawiesiny w dobranym osadniku wirowym EOW-1 480/4800 S dla przepływu $Q_{\text{nom}}=478\text{ dm}^3/\text{s}$ wynosi 80% (względem zawiesiny ogólnej o założonym składzie frakcyjnym). Stopień oczyszczania zawiesin spełnia wymogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

Separator lamelowy:

- średnica wewnętrzna korpusu separatora Dow: 7000/4600 mm
- przepustowość nominalna separatora: $480\text{ dm}^3/\text{s}$
- przepustowość maksymalna: $4800\text{ dm}^3/\text{s}$
- górne zamknięcie komory wylotowej separatora chroniące przed wtórnym zanieczyszczeniem ścieków

Skuteczność usuwania substancji ropopochodnych przy przepływie obliczeniowym ze zlewni wyniesie $\sim 99\%$. Stopień oczyszczania substancji ropopochodnych spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

- Ścieki deszczowe odprowadzane grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego „1” oczyszczone zostaną z zastosowaniem układu podczyszczającego składającego się z osadnika wirowego EOW-1 380/3800 S i separatora lamelowego 380/3800 S o następujących parametrach:

Osadnik wirowy:

- średnica wewnętrzna zbiornika Dow: 5600 mm
- przepustowość nominalna osadnika: $380\text{ dm}^3/\text{s}$
- przepustowość maksymalna: $3800\text{ dm}^3/\text{s}$
- pojemność magazynowania osadu: 59730 dm^3

Skuteczność zatrzymywania zawiesiny w dobranym osadniku wirowym EOW-1 480/4800 S dla przepływu $Q_{\text{nom}}=367\text{ dm}^3/\text{s}$ wynosi $>80\%$ (względem zawiesiny ogólnej o założonym składzie frakcyjnym). Stopień oczyszczania zawiesin spełnia wymogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

Separator lamelowy:

- średnica wewnętrzna korpusu separatora Dow: 6000/4600 mm
- przepustowość nominalna separatora: $380\text{ dm}^3/\text{s}$
- przepustowość maksymalna: $3800\text{ dm}^3/\text{s}$
- górne zamknięcie komory wylotowej separatora chroniące przed wtórnym zanieczyszczeniem ścieków

Skuteczność usuwania substancji ropopochodnych przy przepływie obliczeniowym ze zlewni wyniesie $>99\%$. Stopień oczyszczania substancji ropopochodnych spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

Zaprojektowane urządzenia w układzie podczyszczającym nie posiadają wewnętrznego kanału odciążającego (bypassu); oznacza to, że wszystkie ścieki wpływające do urządzeń oczyszczających ulegają podczyszczaniu w układzie separacji. Jednocześnie zaprojektowane rozwiązanie zapewnia bezpieczeństwo dla zdeponowanych wcześniej zanieczyszczeń do swojej maksymalnej przepustowości hydraulicznej wynoszącej 4800 dm³/s bez ryzyka wypłukania depozytów.

Korpusy urządzeń wykonywane w formie zbiorników wykonywanych zgodnie z aprobatą techniczną ITB:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/40
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): SC4, XA1, XF1, XD2, XS1
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤0,45
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN

2.6. Przepompownia deszczowa

W zakresie sieci deszczowej projektuje się pompownię dwuzbiornikową o wydajności 2x710 dm³/s z dwoma odrębnymi przewodami tłocznymi (działka ewid. 26/7 z obrębu 0024 – teren 94E,K).

Na podstawie niniejszego opracowania wybudowane zostaną zbiornik pompowni P.D. etap I oraz zbiornik pompowni P.D. etap II. Wyposażenie wewnętrzne pompowni dobudowane zostaną w momencie gdy wystąpi taka konieczność.

Teren pompowni deszczowej ogrodzić należy systemowym ogrodzeniem z siatki wzmocnionej, tłocznej, powlekanej tworzywem PVC na systemowych fundamentach prefabrykowanych. Wrota przesuwne, automatyczne, sterowane pilotem. Dodatkowo ogrodzenie i teren przepompowni należy zabezpieczyć przed nieuprawnionym dostępem osób postronnych (w tym kradzieżą) z automatycznym powiadamianiem o takim zdarzeniu firmy zajmującej się ochroną tychże obiektów. Prace z tym związane zostaną zrealizowane na zlecenie przez wybraną przez Inwestora firmę ochraniarską.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do poprawnego i terminowego wykonania robót precyzowanych w przedmiarze robót.

4. OBSŁUGA, TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzeniom.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury dostarczane przez producentów mają zazwyczaj na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Rury PVC są dostarczane z uszczelką zabezpieczoną dla celów magazynowych smarem silikonowym.

Włazy, wpusty uliczne, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

Kręgi należy składować na placach lub gruncie nieutwardzonym wyrównanym i odwodnionym pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych.

Wykonawca jest zobowiązany do składowania cegieł na składowiskach wyrównanych i utwardzonych, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Składowiska powinny być oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń.

Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmachach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne nad drugimi maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzma nie powinna przekraczać 2,2 m.

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

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.1. Składowanie materiałów

Rury betonowe

Miejsce składowania rur betonowych należy odpowiednio przygotować. Unikać należy składowania rur na terenach niestabilnych i pochyłych, nawodnionych i bagnistych oraz gleb zanieczyszczonych. Nigdy nie układać rur bezpośrednio na ziemi (stosować podkładki).

Rury dostarczane jako spakowane na paletach ustawiać na podłożu, warstwami o wysokości jednej palety.

Rury dostarczane pojedynczo (luzem) układać na podkładkach drewnianych z belek o wymiarach minimum 15x15cm (rozstaw max. 1,5m), z nabitymi klinami w kształcie trapezu w punktach skrajnych podkładki oraz pomiędzy wszystkimi rurami w najniższej warstwie piramidy.

Rury betonowe układać należy naprzemiennie, kielichami – końcówkami.

Dla rur o średnicy 300mm maksymalna ilość warstw rur w piramidzie nie może przekroczyć 3 warstw.

Powyższe zapisy wyznaczają minimalne wymagania stawiane składowiskom rur betonowych na placu budowy. Każdorazowo należy przestrzegać wymagań jakie w tym zakresie stawia producent dostarczanych na budowę rur. W szczególności w zależności od średnic składowanych rur sprawdzać każdorazowo maksymalne dopuszczalne ilości warstw składowania rur w stosach, wymagania dla wymiarów przekładek drewnianych oraz sposobu klinowania stosów. Producent rur wymagać może stosowania zadaszania składowiska i/lub przykrywania stosów np. plandeką zabezpieczającą.

Rury z PVC-U

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur tworzywowych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać dopuszczalnej wysokości składowania określonej przez Producenta (Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury i ich deformacji). Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Uszczelki, kształtki PVC, armatura

Uszczelki, kształtki PVC i armaturę, przechowywać należy w opakowaniach oryginalnych, w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczających przed wpływem światła i wysokich temperatur. Minimalne zabezpieczenie palety ze składowanymi kształtkami to owinięcie każdej palety folią zabezpieczającą. Okres przechowywania uszczelki maksymalnie ograniczać w czasie. Przed montażem uszczelki przywrócić im temperaturę 20°C w celu uzyskania odpowiedniej elastyczności (np. poprzez namoczenie w ciepłej wodzie). Nie przechowywać uszczelki w pomieszczeniach w których znajdują się urządzenia wytwarzające ozon np. silniki elektryczne, paliwa, chemikalia i rozpuszczalniki. Przy składowaniu uszczelki nie wolno ich wieszać, naciągać i ścisnąć powodując ich odkształcenie. Sposób składowania nie powinien utrudniać dostępu do kształtek i armatury oraz powodować trudności w szybkiej ich identyfikacji.

Separatory wód deszczowych

Dostawę separatorów deszczowych należy tak zaplanować w czasie aby zniwelować potrzebę przechowywania tych urządzeń na terenie budowy. Do czasu montażu urządzenie to powinno znajdować się w opakowaniu producenta z oryginalnymi zabezpieczeniami. Inne wymagania jak dla kręgów betonowych i [prefabrykatów betonowych.

Kręgi betonowe, prefabrykaty betonowe

Kręgi betonowe i żelbetowe można składować na nieutwardzonym, wyrównanym gruncie pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekroczy 0,50MPa.

Przy składowaniu kręgów w pozycji wbudowania, wysokość stosu nie może przekroczyć 1,8m. Sposób składowania powinien umożliwiać swobodny dostęp do poszczególnych elementów lub stosów.

Włazy i stopnie żeliwne

Włazy i stopnie żeliwne powinny być składowane w miejscach nie narażonych na działanie czynników korodujących – podłoże składowiska powinno być wyrównane i odwodnione.

Włazy przed składowaniem powinny być posegregowane wg klas obciążeń.

Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

4.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.3. Transport materiałów

Transport rur betonowych musi odpowiadać wymaganiom producenta. Zaleca się zakup materiałów z dowozem organizowanym przez producenta poszczególnych elementów i materiałów.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Rury kielichowe na platformie samochodu powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości min. 10cm, ułożonych prostopadle do osi rur. Rury należy zabezpieczyć przed porysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu. Przy rozładunku i załadunku, rur nie wolno rzucać ani przetaczać po pochylni.

Do podnoszenia rur stosować urządzenia o odpowiednim udźwigu, manewrować powoli unikając przechyłu, unikać uderzeń i otarć rur w załadunku, transporcie, rozładunku i przy układaniu na stosach. Unikać przeciągania rur po ziemi, nie dopuszczać do ich upadku, nawet jeżeli są chronione oponami lub piachem. W trakcie podnoszenia rur nie wolno przebywać pod ładunkiem. Do podnoszenia wiązek rur stosować zawiesia tekstylne (min. dwie sztuki) opasujące wiązkę od dołu. Nigdy nie podnosić wiązek przy pomocy haków i ssawek. Do przenoszenia wiązek nie wykorzystywać taśm spinających wiązki rur. Przy podnoszeniu rur pojedynczych podnosić za trzon rury z wykorzystaniem szerokiego i płaskiego zawiesia tekstylnego umieszczonego na środku ciężkości odcinka rurowego po upewnieniu się że zawiesie nie przemieści się (wykluczyć możliwość poślizgnięcia się zawiesia na powierzchni rury).

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji

wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia ich styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy bądź innych odpowiednich materiałów, oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie kregów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

Kształtki należy przewozić w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach itp. Zaleca się składowanie kształtek w ich oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Pozostałe warunki są podobne jak przy składowaniu i transporcie rur.

Geowłókniny i folie 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 geowłóknin i folii przed zawiłoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny i folie.

Rury PVC-U muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC-U należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadowaniu rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Zachować ustalenia podane w SST D-01.01.01.

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

5.2. Roboty ziemne

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

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,40m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian pod rurociągi należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dla odcinków wykonywanych metodą wykopu otwartego, przyjęto wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnione w razie potrzeby pełnym szalowaniem. Rodzaj umocnienia pozostawia się do wyboru Wykonawcy robót (pamiętać o wymaganiach BHP!).

W wycenie kosztorysowej inwestycji oraz przedmiarach robót nie uwzględniono kosztu wykonania odwodnienia wykopów. Koszt odwodnienia wykopu zależy między innymi od wybranej metody, harmonogramu czasowego prowadzenia robót, pogody i pory roku. Oszacowanie kosztów przeprowadzenia odwodnień wykopów pozostawia się dla Wykonawcy robót.

- Kanalizacja deszczowa grawitacyjna:

Przed przystąpieniem do montażu kanałów, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża zgodnie z PN-92/B-10732, z uwzględnieniem wymagań stawianym dla kanałów z betonu. Sposób podparcia rur zapewnić musi warunki przyjęte w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przeprowadzonych dla niniejszej inwestycji. Obliczenia te zostały załączone do opracowania.

Przeliczenie STATYKI wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu: A2/B2 – zagęszczanie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczania gruntu. Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na: podbudowie piaszczystej lub zwirowej (gr. 20cm), z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) - okolica rury do 30 cm ponad lico rury.

Zasyпка gruntem G1 (piasek) patrz obl. – wypełnienie wykopu.

Przeliczenie Statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora. Z uwagi na fakt, iż rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu ma duży wpływ na wyniki obliczeń STATYKI, należy każdorazowo dokonać przeliczenia w momencie, kiedy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania została zmieniona. W przypadku, jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń, należy każdorazowo dokonać przeliczenia.

Zastosowane rury z PVC-U, wymagają ułożenia podsypki piaskowej o grubości warstwy min. 15cm oraz obsypki (nadsypki) piaskowej do wysokości 20-25cm nad lico rury. Rury układać należy na wyrównanym podłożu, jako zasypkę wykorzystać grunt z wykopu (jeśli odpowiada w/w wymaganiom).

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PVC-U Dn 200	1,00 m	0,15 m	0,20 m
PVC-U Dn 250	1,05 m	0,15 m	0,25 m
PVC-U Dn 315	1,10 m	0,15 m	0,25 m
beton. Dn 300	1,44 m	0,20 m	0,25 m
beton. Dn 400	1,54 m	0,20 m	0,25 m
beton. Dn 500	1,65 m	0,25 m	0,25 m
beton. Dn 600	1,76 m	0,25 m	0,30 m
betob. Dn 800	1,98 m	0,25 m	0,30 m
żelbet. Dn 1000	2,24 m	0,25 m	0,30 m
żelbet. Dn 1200	2,47 m	0,25 m	0,30 m

- Kanalizacja deszczowa tłoczna:

Zastosowane rury z PE100, wymagają ułożenia podsypki piaskowej o grubości warstwy min. 15cm oraz obsypki (z nadsypką) piaskowej do wysokości 20cm nad lico rury. Rury układać należy na wyrównanym podłożu, jako zasypkę wykorzystać grunt z wykopu.

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PE100 dn 630mm	1,70 m	0,20 m	0,25 m

Zachować ustalenia podane w SST D-02.00.01.

5. 3. Roboty ziemne – wykopy głębokie

BUDOWA SIECI METODAMI WYKOPOWYMI – GŁĘBOKIE WYKOPY

A. Wstęp

1. Wykopy to budowle ziemne należące do kategorii stałych lub tymczasowych konstrukcji określanych jako obiekty budowlane.
2. Wykopy o pionowych, nieumocnionych ścianach, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane w gruntach zwartych tylko do głębokości 1 m, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.
3. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nieprzekraczającej 2 m mogą być wykonywane, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.
4. Roboty związane z wykonywaniem obudów ścian, szalunków oraz zabezpieczeń wykopów są zaliczane do szczególnie niebezpiecznych.

B. Działania przed rozpoczęciem robót

1. Prace ziemne w głębokich wykopach z zastosowaniem obudów ścian, szalunków i innych zabezpieczeń muszą być prowadzone pod nadzorem doświadczonych i wykwalifikowanych osób, posiadających wiedzę z zakresu BHP.
2. Należy dokładnie sprawdzać kompetencje powyższych osób.
3. Pracownicy zatrudnieni do robót zabezpieczających skarpy głębokich wykopów obudowanymi ścianami, szalunkami i innymi zabezpieczeniami muszą posiadać wymagane kwalifikacje zawodowe i zdrowotne. Powinni być także przeszkoleni w zakresie BHP odpowiednio do zakresu prowadzonych prac oraz zapoznani z ryzykiem zawodowym dla zadania.
4. Maszyny, urządzenia, narzędzia i sprzęt pomocniczy stosowany przy umacnianiu skarpy głębokich wykopów obudowanymi ścianami, szalunkami i innymi zabezpieczeniami powinny być sprawne technicznie oraz posiadać wymagane certyfikaty. Osoby je obsługujące muszą posiadać wymagane uprawnienia i badania lekarskie.
5. Trwałe obudowy ścian głębokich wykopów muszą mieć określone maksymalne parcie gruntu na ścianę, zgodnie z parametrami zamieszczonymi w dokumentacji technicznej.
6. Pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożeń wynikających z **Oceny Ryzyka dla Zadania** trzeba wyposażyć w odpowiednią odzież, obuwie i sprzęt ochronny. Należy ich także zapoznać z zasadami stosowania tego sprzętu.
7. **Roboty szczególnie niebezpieczne** należy prowadzić w minimum dwuosobowej obsadzie. Ponadto, trzeba zadbać o środki techniczne – organizacyjne zapewniające bezpieczeństwo na stanowisku pracy oraz skuteczną asekurację i ewakuację w przypadku wystąpienia takiej potrzeby.

8. Podstawowym dokumentem w zakresie BHP, niezbędnym do rozpoczęcia i prowadzenia w głębokich wykopach prac związanych z zabezpieczeniem ich skarp obudowami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami jest **Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR)** dla konkretnego zadania.
9. IBWR należy opracować korzystając z Planu Bezpieczeństwa, Ochrony Zdrowia i Środowiska (Plan BOZiŚ), Oceny Ryzyka dla Zadania oraz projektu wykonawczego dla konkretnego rodzaju robot.
10. Miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i oznakować poprzez umieszczenie tablic z napisami ostrzegawczymi.
11. Na czas zmroku i nocy trzeba wykop skutecznie zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia do niego osób postronnych oraz zaopatrzyć w czerwone światło ostrzegawcze.
12. Jeżeli teren, na którym prowadzone są wykopy z zastosowaniem obudów ścian, szalunków i innych zabezpieczeń nie może być ogrodzony, należy zapewnić stałą nad nim nadzór.

C. Działania podczas prowadzenia robót - Wykopy wąskoprzestrzenne

1. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można zabezpieczyć stosując trwałe, systemowe obudowy – płytowe (metalowe).
2. Systemowe obudowy płytowe muszą posiadać dokumentację techniczną (DTR) wraz z instrukcją montażu i demontażu.
3. Do instalacji systemowej obudowy płytowej w wykopie możemy wykorzystać dźwigi samojezdne, żurawie wieżowe lub koparki przystosowane do podnoszenia ładunków.
4. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można zabezpieczyć stosując obudowę z drewnianych bali o następujących wymiarach :
 - przyścienne bale drewniane o grubości co najmniej 50 mm
 - drewniane bale podporowe o grubości co najmniej 63 mm
 - drewniane bale podzastrażalowe o grubości co najmniej 100 mm
 - okrągłaki o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 120mm.
5. Rozstaw podparć lub rozparć oraz zakotwień ścian wykopów o głębokości do 4 m, powinien wynosić w układzie pionowym 1 m, zaś poziomym 1,5 m.
6. Ażurowe deskowanie ścian głębokich wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych.
7. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można także zabezpieczać stosując pionowe szalunki rozpierane cylindrami hydraulicznymi. Zabezpieczają one skarpy głębokich wykopów zwłaszcza w miejscach kolizji z innymi sieciami uzbrojenia podziemnego terenu.

Wykopy szerokoprzestrzenne

1. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można zabezpieczać stosując ścianki berlińskie, będące konstrukcją opartą na stalowych kształtownikach lub różnych odmianach pali betonowych,
2. Podstawowe parametry ścianki berlińskiej:
 - rozmieszczenie słupów od 1,5 m do 2,5 m
 - podstawa słupów sięga zazwyczaj od 4 m do 6 m poniżej dna wykopu.
3. W miarę wykonywania wykopu, zabezpieczając go za pomocą ścianki berlińskiej, między słupami należy zakładać opinkę z bali lub krawędziaków drewnianych, zgodnych z dokumentacją techniczną.
4. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można zabezpieczać stosując palisady z różnego rodzaju pali – najczęściej wierconych, kolumn betonowych, kolumn cementowo –gruntowych, kolumn jet-grouting (iniekcja wysokociśnieniowa) itp.
5. Innym rodzajem zabezpieczenia ścian głębokich wykopów są ścianki szczelne z grodzic stalowych, pograżanych poprzez ich zawibrowanie lub wciskanie przy użyciu sprzętu hydraulicznego.
6. Podczas podnoszenia i podwieszania grodzic należy:
 - stosować atestowane zawiesia, haki, szakle
 - wyznaczać strefę niebezpieczną – min. długość grodzicy to 5 m.
7. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można również zabezpieczać wykonując ścianki szczelinowe.
8. Dla wszystkich rodzajów zabezpieczeń ścian głębokich wykopów szerokoprzestrzennych wymagany jest projekt techniczny.
9. Konstrukcje wzmacniające i rozpierające ściany głębokich wykopów muszą być wykonane z materiałów zgodnych z dokumentacją techniczną, a połączenia, głównie spawane, muszą być wykonane przez pracowników z odpowiednimi uprawnieniami.

D. Zabrania się:

1. **Przebywania pracowników w niezabezpieczonych głębokich wykopach.**
2. **Przebywania pracowników w wykopie podczas transportowania do niego materiałów lub urządzeń.**
3. **Schodzenia do wykopu oraz wychodzenia z niego po rozporach lub innych elementach obudowy.**
4. **Używania elementów obudowy wykopu niezgodnie z jej przeznaczeniem.**
5. **Wykonywania robót budowlanych pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż to określają przepisy szczegółowe.**

5.4. Roboty montażowe

Należy wykonać ściśle wg strony graficznej i opisowej w Projekcie Wykonawczym.

Rury kanałowe

Kanały z rur betonowych i rur PVC-U należy układać zgodnie z instrukcjami montażowymi układania rurociągów dostarczonymi przez producenta rur.

Technologia układania kanałów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek kanału należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy, kołnierze i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Dla wykonania złączy kielichowych przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego kanału od ustalonego kierunku osi nie może przekraczać 5 cm.

Różnice rzędnych ułożonego kanału od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przekroczyć ± 1 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Wszystkie odchyłki ponad normatywne i od określonych w niniejszej ST należy uzgodnić z Inspektorem i/lub Projektantem.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Cięcia rur dokonywać tylko specjalnymi do tego urządzeniami i przestrzegając wymagań producenta rur, pamiętając o przepisach BHP.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy posmarować kielich i bosy koniec smarem polecanym przez producenta rur. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając na kielich rury specjalnie wyprofilowaną uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Przykanaliki

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie
 - przekrój przewodu przykanalika wynosi 0,16 i 0,20 m
 - włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej lub trójnika
 - włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm.
- W przypadku wystąpienia konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady).

Studzienki kanalizacyjne

Należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach zgodnie z P.W.,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłuczni lub żwiru gr. 10 cm) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać (trudne warunki gruntowe) w wykopie umocnionym,

Sposób wykonania studzienek przedstawiony jest w PB – można skorzystać również z Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto z „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez "Transprojekt" Warszawa.

Dno studzienki należy wykonać z płyty dennej prefabrykowanej. Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 6 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Studzienki ściekowe

Kręgi żelbetowe i betonowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w "Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych" opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r..

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie dwukrotnie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Lub zastosować studnie posiadające „Oświadczenie (producenta) o braku konieczności stosowania powłok ochronnych”.

Odbudowania nawierzchni po przekopie wykona Wykonawca drogi.

Metody bezwykopowe układania sieci wykorzystane będą przy przekraczaniu przeszkód terenowych i wykonane zostaną w technologii:

- **przecisku pneumatycznego** (dla przekroczenia dróg o nawierzchni asfaltowej i betonowej)

Technologia przecisków hydraulicznych niesterowalnych wbudowywane są rurociągi pod przeszkodami terenowymi na odcinkach do 60 m i o średnicach 100-1500 mm. Sama metoda przecisku hydraulicznego niesterowanego polega na wciskaniu w grunt rur osłonowych za pomocą zamocowanych w ramie przeciskowej siłowników hydraulicznych. Przecisk hydrauliczny rur zapobiega naruszeniu struktury gruntu na powierzchni terenu w trakcie budowy rurociągu.

- **przewiertu sterowanego**

Technologia przewiertu sterowanego oparta jest na zasadzie wykonania otworu i odpowiedniego poszerzenia jego średnicy, przy jednoczesnym wyprowadzeniu urobku za pomocą specjalnej płuczki wiertniczej, w celu wprowadzenia rury przewodowej i/lub osłonowej.

Przewiert jest realizowany bez naruszenia nawierzchni terenu, obiektów i budowli naziemnych.

Całość procesu składa się z trzech etapów:

- I etap polega na wykonaniu przewiertu pilotażowego za pomocą głowicy wiercącej z płytką sterującą i sondą pomiarową. Za pośrednictwem lokalizatora elektronicznego, pozwalającego na precyzyjną lokalizację głowicy wiercącej, wytycza się żadaną trajektorię przewiertu.
- II etap – rozwiercanie; zamiast głowicy sterującej, montuje się odpowiednio dobrany poszerzacz, który powracając wykonuje ruch obrotowy, tym samym zwiększając średnicę otworu. W czasie całego procesu wykonywania przewiertu, a w szczególności przy realizacji II etapu, podawana jest odpowiednio spreparowana płuczka wiertnicza, która służy do wyprowadzania urobku i ciągłego stabilizowania wykonywanego otworu.
- III etap – przeciąganie rury; do poszerzonego na odpowiednią średnicę otworu, wprowadzany jest uprzednio przygotowany rurociąg przewodowy i/lub osłonowy, umieszczony tuż za ostatnim poszerzaczem za pośrednictwem specjalnej głowicy wciągającej.

Przewody tłoczne należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Istnieją dwa sposoby łączenia rur z PE:

Zgrzewanie elektrooporowe. Charakterystyczna cecha wszystkich systemów zgrzewania elektrooporowego jest to, że kształtka posiada wbudowany element grzejny w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego, zatopionego w jej wewnętrznej powierzchni. Podczas przepływu prądu przez drut wydzielające się ciepło rozgrzewa materiał na wewnętrznej powierzchni łączki i na zewnętrznej powierzchni rury, powodując jego uplastycznienie oraz wzajemne przenikanie się tworzywa. Pełna wytrzymałość połączenia uzyskuje się po ostudzeniu. Czas chłodzenia zależy od średnicy. Próby ciśnieniowe można wykonać po całkowitym schłodzeniu wszystkich połączeń. Przyjmuje się czas minimum 1 godziny od ostatniego zgrzewania. Parametry kształtek są zapisane w postaci nadruku, kodu kreskowego lub karty magnetycznej. W niektórych systemach zgrzewarka sama odczytuje parametry drutu oporowego.

Zgrzewanie doczołowe. Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej. Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90 mm. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku 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 ± 20 mm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po

sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Montaż zasuw lub innej armatury należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta armatury z uwzględnieniem występujących na budowie warunków gruntowo – wodnych. Armaturę żeliwną umieszczać na płytach betonowych o wymiarach min. 0,5x0,5x0,1m.

Budowę sieci kanalizacji tłocznej zaprojektowano z rur tworzywowych termozgrzewalnych z polietylenu (PE) łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego i/lub elektrooporowego. Sieć tłoczną należy wykonać z rur PE 100 na ciśnienie PN 10, SDR – 17. Taka technologia łączenia rur pozwala na rezygnację z budowy bloków oporowych na zmianach kierunku trasy projektowanego przewodu, jak również umożliwia wykonywanie kształtek segmentowych, dostosowanych do występującego zapotrzebowania. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie przekroczyć minimalnego promienia wygięcia rur, podanego przez producenta zastosowanych rurociągów, a zależnego także od średnicy, rodzaju rur i temperatury otoczenia podczas wyginania.

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z rur PE wynika z zastosowania elementów z żeliwa (np. zasuw). Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłożu w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a elementami z żeliwa. Żeliwne zasuwki należy umieszczać na płytach betonowych o wymiarach 0,5x0,5x0,1 m. W miejscach, w których zastosowano kolana i trójniki z PE łączone z rurą przewodową przez zgrzewanie należy starannie zagęścić obsypkę ze względu na występujące w sieciach ciśnieniowych uderzenia hydrauliczne. Starannie zagęszczony materiał obsypki mający oparcie w nienaruszonych ściankach wykopu stanowi dla tych kształtek formę bloku oporowego.

5.5. Specyfikacja techniczna dla pompowni deszczowej

Zaprojektowano pompownię deszczową składającą się z 2 zbiorników : pompownia etap I i etap II. Docelowo będą pracowały 4 pompy aby zapewnić wymagany wydatek pompowni.

Założono, że przed pompowniami będzie komora podziału (zgodnie ze schematem układu), która w II etapie będzie rozdzielala dopływ do 1 i 2 pompowni. W związku z tym założono, że dopływ grawitacyjny do każdej pompowni będzie stanowiła rura DN700.

Pompownia, jako całość musi posiadać oznaczenie CE oraz deklarację właściwości użytkowych zgodną z PN-EN 12050-1:2002

Każda pompownia zaprojektowana w prefabrykowanym zbiorniku średnicy DN6000, spełniająca poniższe wymagania:
-Zbiorniki prefabrykowane, modułowe, żelbetowe, składające się z elementów zamykających okrągłych z dnem EU-MD-O, elementów nadstawkowych okrągłych EU-MN-O oraz pokryw EU-MP-O zaprojektowanych na indywidualne obciążenia. W elementach EU-MD-O wykonany jest monolityczny skos w miejscu połączenia ściany bocznej z dnem, co eliminuje występowanie skamieliny osadowej.

Zbiornik wykonywany jest zgodnie z aprobatą techniczną ITB. Prefabrykowane elementy są wykonywane w warunkach fabrycznych, w systemie zgodności 4 – potwierdzonym przez ITB, oraz poddawane są badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości w przypadku betonu oraz kształtu, wymiarów oraz wykonania i wyglądu w przypadku elementów prefabrykowanych zgodnie z wymaganiami właściwej im aprobaty. Szczelność zbiorników zapewnia zastosowanie betonu o wysokich parametrach oraz odpowiedniej grubości ściany i dna.

Szczelność połączeń elementów zbiornika zapewniona jest poprzez zastosowanie atestowanych materiałów uszczelniających.

Materiały :

Beton: klasa min C35/45; szczelność min W8, mrozoodporność F-150

Zbrojenie: stal A-III

Elementy do skręcania elementów zbiornika ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie

Parametry:

Wysokość wewnętrzna 6,5m

Średnica zewnętrzna 6,36m.

Nie dopuszcza się stosowanie zbiorników wylewanych na mokro.

- Pompy :

Pompy zatapialne ściekowe przeznaczone do pompowania wód deszczowych z zawartością frakcji mineralnych przystosowane do montażu na stopie sprzęgającej, opuszczane po dwóch prowadnicach rurowych wykonane, wyposażone oraz spełniające poniższe parametry:

- Obudowa silnika: żeliwo szare GG25,
- Korpus pompy z wylotem DN300: żeliwo szare GG25,
- Wirnik dwu kanałowy z pierścieniem ciernym: żeliwo szare GG25,
- Pierścień cierny: brąz,
- Wał napędowy: stal nierdzewna,
- Uszczelnienia mechaniczne: węgiel krzemowy/węgiel krzemowy (SiC/SiC),
- Uszczelki i o-ringi: NBR,
- Przewód zasilający: H07RN8-F PLUS,
- Przewód sterujący: H07RN-F
- Silnik elektryczny 6 biegunowy,
- Czujnik termiczny w uzwojeniach stojana,
- Czujnik wilgoci w komorze olejowej,
- Czujnik wilgoci w komorze silnika,
- 2 x Zintegrowany system do diagnozowania wibracji drgań w pompie. Czujnik przyspieszenia, cyfrowy procesor sygnałów (DSP) z pamięcią do zapisu danych wraz z 5,5" ekranem dotykowym z zasilaczem umożliwiającą:

- alfanumeryczną prezentację parametrów,
- prezentację analizy częstotliwości,
- wprowadzanie parametrów i limitów przez panel dotykowy,
- stany łążeń na bezpotencjałowych wyjściach,
- 2-języczną wizualizację (niem./ang.),
- pomiary długofalowe i wykresy liniowe o różnych skalach czasowych,
- kolorowe symbole sygnałów,
- zapis wartości na karcie SD.
- Stopień szczelności: IP68,
- Klasa izolacji silnika: H,
- Moc P2 = 112,0 kW,
- Moc P1 = 123,1 kW,
- Prąd znamionowy: 227 A
- Sprawność pompy: 80,3 %,
- Sprawność silnika: 91 %,
- Prędkość znamionowa silnika: 960 obr./1 min.
- Króciec tłoczny pompy: DN300,
- Króciec ssawny pompy: DN350,
- Wolny przelot: minimum 150 mm,
- Waga nie przekraczająca 1320 kg.

- 2 x drabina włazowa do dna stal 1.4307, drabina musi posiadać oznakowanie CE
 - 2 x Drabina do poziomu pomostu – stal 1.4307, drabina musi posiadać oznakowanie CE
 - 1 x Pomost technologiczny, stal 1.4301
 - 2 x Poręcz drabiny - stal 1.4301
 - Deflektor DN700- stal 1.4301
 - 2 x Przykrycie włazowe, 1370*1820 ze stali 1.4301
 - 2 x Przykrycie włazowe, 800*800 ze stali 1.4301
 - 1 x Klucz do ERMATIC
 - System sterowania zasuw z poziomu pokrywy
 - Zawór kulowy zwrotny 2 szt.
 - Zasuwa zabudowana wewnątrz korpusu 2 szt. z modułem elektrycznym, sterowanie na poziomie pokrywy pompowni.
 - Zasuwa nożowa + trzpień+ skrzynka uliczna
- Szafka sterownicza musi posiadać oznakowanie CE.

Na rozdzielnicę dobrano obudowę metalową o stopniu ochrony IP55 wyposażoną w drzwi wewnętrzne oraz cokół. Rozdzielnica przystosowana do wkopania obok /posadowienia na przepompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą:

panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, gn. agregatu 400VAC

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterujących

- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- rozruch bezpośredni, dla mocy $\geq 5,5$ kW softstart
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- czujnik kontroli faz CKF
- przełączniki Auto-0-Ręka
- przełącznik zasilania Sieć-0-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenie dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp
- panel operatorski
- moduł telemetryczny GPRS
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC
- kontrola otwarcia drzwi szafy oraz włazu studni
- pomiar prądu pomp
- gniazdo tablicowe 24VAC
- gniazdo tablicowe 400VAC
- liczniki czasu pracy
- sonda hydrostatyczna

pływak (kabel neoprenowy) 3 szt.

Przepompownie z wpięciem do istniejącego monitoringu MWiK Koszalin.

Wszelkie zmiany projektu muszą być zaakceptowane przez projektanta, inspektora nadzoru oraz inwestora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw, oraz ustalić receptę.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera,

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

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 3.4.6.,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.
- rzędne kraterów ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.2. Próby szczelności, kamerowanie

Dla kanałów głównych grawitacyjnej sieci deszczowej i kanalizacji sanitarnej przed zasypaniem wykopów, przeprowadzić inspekcję kanału z wykorzystaniem kamery telewizyjnej; inspekcja ma na celu sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych połączeń oraz zbadania rzeczywistych wartości spadków przewodów. Należy spełnić wymagania w tym zakresie jakie postawi użytkownik/właściciel sieci deszczowej w miejscowości Koszalin.

Nagranie z przeprowadzonej inspekcji przedstawić należy przedstawicielowi Eksploatatora sieci deszczowej w Koszalinie i Inwestorowi, podczas odbioru końcowego inwestycji.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu ciśnieniowego (wodociągowego i przewodów tłocznych) należy przeprowadzić próby szczelności wg PN-81/B-10725. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze, lecz nie mniej niż 1,0 Mpa. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika sieci.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe precyzuje przedmiar robót. Podstawowe roboty obejmują:

- 1 mb sieci który obejmuje: wykonanie wykopu, umocnienie, odwodnienie, ułożenie rur, zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- 1 kpl. studni rewizyjnej przelotowej i połączeniowej, która obejmuje: wykonanie wykopu, umocnienie, odwodnienie, montaż studni, zasypanie i zagęszczenie wykopu,

- 1 kpl przepompowni ścieków, z wykonaniem wykopu, umocnieniem, odwodnieniem, montażem, zasypaniem i zagęszczeniem wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy (obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze),
- dziennik budowy.
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- a- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, nachylenia skarp oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- b- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji, szczelności ścianek obudowy, warstwy ochronnej oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu, zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- c- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej SST oraz atestami producentów i normami przedmiotowymi,
- d- ułożenia i zgodności z dokumentacją projektową,
- e- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- f- materiałów użytych do zasypki i stanu jego ubicia (zagęszczenia)

8.2 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich badań i pomiarów,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu ww. dokumentów, materiały użyte do budowy kanalizacji powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać warunki określone w odpowiednich normach szczegółowych, a w przypadku braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po rocznej eksploatacji kanalizacji deszczowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ceny jednostek przedmiarowych należy przyjmować zgodnie z wycenionym w przetargu kosztorysem. Wykonanie robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów z ich szalowaniem,
- umocnienie i odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- wykonanie studni
- zabudowa komory zasuw
- zabudowa przepompowni
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-10735 – „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

PN-92/B-10729 – „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.

PN-85/B-01700 – „Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne”.

PN-S-02204:1997 – „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”.

PN-S-02205:1998 – „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

oraz:

Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska, GDDKiA - IBDiM, Warszawa 2002

Zasady ochrony środowiska w drogownictwie, GDDKiA, Warszawa 2002

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

IV. RENOWACJA ROWU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z renowacją rowu przy realizacji zadania inwestycyjnego pod nazwą: „Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obręb ulic: Szczecińska – Lechicka w Koszalinie – I etap realizacyjny”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem, profilowaniem i zabezpieczaniem dna i skarp rowu.

Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.4. Określenia podstawowe

Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.

Rów skarpowy dolny – rów zbierający i odprowadzający wodę z korpusu drogowego

Rów skarpowy górny (stokowy) – rów zbierający i odprowadzający wodę spływającą ze stoku

Rów odpływowy – rów odprowadzający wodę z rowów skarpowych górnych lub dolnych albo innych urządzeń odwadniających do ścieków i zbiorników. Ze względu na kształt przekroju poprzecznego, rowy odpływowe dzieli się na rowy trójkątne, trójkątne o wyokrąglonych kształtach oraz trapezowe.

1.5. Roboty tymczasowe i towarzyszące

Wykonawca w kosztach ogólnych powinien uwzględnić: organizację placu budowy, prace pomiarowe, ochronę przed działaniem wód w trakcie realizacji robót, transport materiałów do miejsca wbudowania w tym drogi technologiczne, dokumentację fotograficzną wykonywanych robót, dokumentację geodezyjną powykonawczą.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

Materiały do budowy kanalizacji deszczowej muszą posiadać europejski certyfikat zgodności „CE” lub, w przypadku pochodzenia z krajów nie należących do Unii Europejskiej, znak bezpieczeństwa „B”.

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i dna rowu objętymi niniejszą SST są:

- płyty ażurowe o wym. 40 x 60, gr. 10 cm,
- żwir 2-16mm – na zasypianie otworów w płytach.

Prefabrykowane betonowe płyty ażurowe powinny mieć wymiary zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej. Jeśli dokumentacja projektowa nie podaje szczegółów dotyczących kształtu i rozwiązań technicznych płyt, wówczas Wykonawca proponuje typ płyty, przedstawiając go do aprobaty Inżyniera.

Zaakceptowany typ płyty powinien mieć aprobatę techniczną uprawnionej jednostki.

Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i wylupań. Dopuszczalne są drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wysokości do 5 mm.

Beton, z którego wykonana jest płyta, powinien spełniać wymagania dla klasy wytrzymałości minimum C20/25 wg PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004.

Krawędzie płyt powinny być proste i wzajemnie równoległe. Dopuszczalne są drobne odpryski i wyszczerbienia krawędzi o głębokości i szerokości do 5 mm oraz długości do 20 mm.

Powierzchnie boczne płyty powinny być wolne od pęknięć, rys, wgłębienia i wypukłości.

Odchyłka od wymiarów nominalnych powinna wynosić: długości ± 5 mm, szerokości ± 4 mm, grubości ± 3 mm. Nasiąkliwość powinna wynosić $\leq 6\%$, a stopień mrozoodporności $\geq F 150$.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania zamierzonych prac

Wykonawca przystępujący do wykonania prac renowacyjnych rowu powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do poprawnego i terminowego wykonania robót precyzowanych w przedmiarze robót.

4. OBSŁUGA, TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

4.1. Składowanie materiałów

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

4.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.3. Transport materiałów

Płyty drogowe betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania tych robót należy, wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzić potrzebne narzędzia i sprzęt.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach muszą być dokładnie zaznajomieni z ich zakresem.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót muszą być w sposób odpowiedni zabezpieczone lub wytyczone, a drogi, obejścia i objazdy wyraźnie oznakowane.

Wykonawca zobowiązany jest także do wykonania do robót przygotowawczych w zakresie:

- ścięcia krzewów znajdujących się w obrębie rowu,
- zdjęcie darni.

5.3. Wyprofilowanie dna i skarp rowu

Pogłębienie i profilowanie rowu może się odbywać ręcznie lub mechanicznie.

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

W wyniku prac remontowych należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp:

- przekrój trapezowy,
- głębokość średnia ca 0,7m,
- szerokość dna 0,4m,
- nachylenie skarp 1:1,5,
- spadek podłużny 0,002.

Dokładne rzędne dna i skarp rowu przed i po modernizacji podano na rysunku w Dokumentacji Projektowej.

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanego rowu i skarp należy wywieźć i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod elementy prefabrykowane powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”. Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie stanowi inaczej, to na podłożu z gruntu niewysadzinowego można bezpośrednio układać płyty betonowe. Jeżeli w podłożu występują grunty wątpliwe bądź wysadzinowe, płyty należy układać na podsypce piaskowej.

5.5. Wykonanie podsypki

Podsypka pod płyty prefabrykowane powinna być wykonana z kruszywa odpowiadającego wymaganiom punktu 2 niniejszej SST.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie stanowi inaczej, to grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm na podłożu z gruntów wątpliwych i nie mniejsza niż 20 cm na podłożu z gruntów wysadzinowych.

Kruszywo do wykonania podsypki powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczenie podsypki należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczenie należy wykonywać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$.

5.6. Układanie płyt azurowych

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Prefabrykaty układać na styk starannie dopasowując poszczególne elementy.

Na skarpach prefabrykaty układać tak, by było zachowane równe nachylenie bez miejscowych obniżen i wybrzuszeń. Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (podłoża gruntowego lub podsypki). Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

W wyprofilowanym dnie i skarpach umacnianych prefabrykatami wykonać ręcznie odpowiednie zagłębienia pod prefabrykaty.

Uszkodzone w trakcie układania prefabrykaty należy wymienić na inne bez uszkodzeń.

Przy układaniu płyt betonowych, należy stosować wypełnienie spoin przez zamulanie piaskiem na pełną grubość płyty.

W wycenie kosztorysowej inwestycji oraz przedmiarach robót nie uwzględniono kosztu wykonania odwodnienia wykopów. Koszt odwodnienia wykopu zależy między innymi od wybranej metody, harmonogramu czasowego prowadzenia robót, pogody i pory roku. Oszacowanie kosztów przeprowadzenia odwodnień wykopów pozostawia się dla Wykonawcy robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności podłoża z:

- dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

6.2. Kontrola wykonania podsypki

Kontrola ułożonej podsypki piaskowej polega na sprawdzeniu zgodności z:

- dokumentacją projektową w zakresie grubości ułożonej warstwy i wyrównania do wymaganego profilu - na podstawie oględzin i pomiarów,
- wymaganiami podanymi w p. 5.5 niniejszej SST.

6.3. Kontrola ułożenia płyt betonowych

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych rowu po renowacji oraz dopuszczalnych odchyłek wymienionych w punkcie 5.6. - na podstawie oględzin i pomiarów.

6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.5. Zakres kontroli

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.4. i 5.5.,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka 2 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 mb rowu po renowacji polegającej na: wyczyszczeniu, pogłębieniu, profilowaniu i zabezpieczeniu dna i skarp płytami betonowymi ażurowymi.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 mb wykonanej renowacji rowu z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie wykonanie podsypki),
- ułożenie płyt z wypełnieniem spoin,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych winna jednoznacznie określać umowa zawarta z wykonawcą, oraz kosztorys ofertowy. Część prac tymczasowych, jak organizacja placu budowy i związane z tym wszelkie czynności (wynajęcie, urządzenie i likwidacja placu budowy, doprowadzenie energii elektrycznej, wody itp.), prace pomiarowe, ochrona przed działaniem wód w trakcie realizacji robót, transport materiałów do miejsca wbudowania, w tym

drogi technologicznie, dokumentacja fotograficzna wykonywanych robót, pobieranie i przechowywanie do czasu odbioru końcowego próbek materiałów użytych w trakcie budowy oraz dokumentacja geodezyjna powykonawcza, winny być ujęte w kosztach ogólnych wykonawcy, chyba że specyficzne warunki terenowe zmuszą do odrębnego rozliczenia. W takiej sytuacji prace te winny być ujęte w kosztorysie ofertowym jako niezbędne do wykonania prac podstawowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
2. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
3. BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

V. ZBIORNIKI RETENCYJNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową otwartych retencyjnych zbiorników wód deszczowych w ramach realizacji zadania inwestycyjnego pod nazwą: „Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic: Szczecińska – Lechicka w Koszalinie – I etap realizacyjny”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ilości robót do wykonania określają odpowiednie przedmiary robót z zastrzeżeniami wg punktu 9 SST D-M-00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów z projektowanego ziemnego zbiornika wodnego retencyjnego z innymi robotami towarzyszącymi.

W zakres tych robót wchodzi zasadniczy element robót:

- wykopy ziemne zbiornika koparką i/lub spycharką, z transportem urobku na odkład oraz samochodami samowładowymi na odległość do 10,0 km
- plantowanie (wyrównanie) skarp zbiornika i dna,
- wykonanie ekranu bentonitowego celem zabezpieczenia napływu wód gruntowych do zbiornika,
- wykonanie zabezpieczenia skarp zbiornika geokratą z PEHD, h=10cm z zasypaniem żwirami 8-16mm (część podwodna) i gruntem organicznym z obsiewem mieszkanką traw (część nadwodna) ułożonymi na podsypce piaskowej grubości 15cm, wraz z ułożeniem włókniny separacyjnej,
- wykonanie zabezpieczenia dna zbiornika 10cm narzutem z tłuczni 32-64mm, na podsypce piaskowej o gr. 20cm,
- wykonanie wylotów kanalizacji deszczowej w zbiornikach,
- wykonanie ogrodzenia terenu,
- wykonanie schodów umożliwiających zejście do czaszy zbiornika,
- inne roboty wskazane w Dokumentacji Projektowej zbiorników retencyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Zbiornik retencyjny - zbiornik służący do tymczasowego gromadzenia ścieków.

Wylot - odcinek końcowy przewodu, którym ścieki są odprowadzane bezpośrednio do oczyszczalni lub do odbiornika ścieków.

1.5. Roboty tymczasowe i towarzyszące

Wykonawca w kosztach ogólnych powinien uwzględnić: organizację placu budowy, prace pomiarowe, ochronę przed działaniem wód w trakcie realizacji robót, transport materiałów do miejsca wbudowania w tym drogi technologiczne, dokumentację fotograficzną wykonywanych robót, dokumentację geodezyjną powykonawczą.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

Wszystkie nazwy własne użyte w tym opracowaniu stanowią wyznacznik jakościowy.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów różnych producentów pod warunkiem zachowania parametrów zastosowanych materiałów o jakości nie gorszej niż zaprojektowano.

Podstawowe materiały stosowane podczas budowy zbiorników retencyjnych:

- piasek o frakcji 0-16mm,
 - mata bentonitowa, min. 5kg/m²,
 - geowłóknina separacyjna, 400g/m²,
 - geokrata z PEHD (małe oczka) o h=10cm,
 - zasyпка żwirowa 8-16mm,
 - tłuczeń o frakcji 32-64mm,
 - kotwy stalowe do mocowania geokraty,
- oraz:
- prefabrykowane wyloty wód deszczowych,
 - prefabrykowane schody z poręczami, umożliwiające zejście do czaszy zbiorników,
 - siatka stalowa ogrodzeniowa, tłoczona, powlekana PVC,
 - systemowe prefabrykowane fundamenty ogrodzeniowe,
 - słupki ogrodzeniowe z rur stalowych malowane proszkowo,
 - wrota uchylne z ramek stalowych,
 - wrota przesuwne, automatyczne sterowane pilotem,
 - zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępem osób postronnych (w tym kradzież) z automatycznym powiadamianiem firmy ochroniarskiej. Wykonanie zabezpieczenia terenu zbiorników (i pompowni) należy zlecić wybranej przez Inwestora firmie ochroniarskiej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00.00.00 Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania zamierzonych prac

Wykonawca przystępujący do budowy zbiorników retencyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do poprawnego i terminowego wykonania robót sprecyzowanych w przedmiarze robót.

Zbiorniki można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera, jak: koparki, spycharki, zgarniarki, równiarki do wykonania wykopu pod zbiornik, ubijaki itp..

4. OBSŁUGA, TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

4.1. Składowanie materiałów

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

4.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

4.5. Transport materiałów

Wszelkie materiały przewozić należy w sposób zgodny z zaleceniami producenta, zabezpieczając je przed uszkodzeniem podczas transportu, oraz zachowując wszelkie wymagania bezpieczeństwa BHP i przepisy ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).

Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami (PN), warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, instrukcjami stosowania i użytkowania (dostarczonymi przez producentów wyrobów), przepisami budowlanymi i BHP.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania tych robót należy, wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzić potrzebne narzędzia i sprzęt.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach muszą być dokładnie zaznajomieni z ich zakresem.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót muszą być w sposób odpowiedni zabezpieczone lub wytyczone, a drogi, obejścia i objazdy wyraźnie oznakowane.

Wykonawca zobowiązany jest także do wykonania do robót przygotowawczych w zakresie:

- ścięcia krzewów znajdujących się w obrębie budowy,
- zdjęcia darni.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować geodezyjnie w terenie:

- punkty główne wykonywanych obiektów (repery robocze) i dostarczyć Inspektorowi Nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych,

W oparciu o repery robocze Wykonawca - niwelacyjnie będzie dowiadywał się pod względem „wysokościowym” rzędne dna zbiornika, oraz budowli.

5.3. Roboty ziemne

Wykop pod zbiornik retencyjny należy wykonywać warstwowo z zachowaniem następujących dokładności:

- odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinno być większe od 10 cm,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych nie powinna przekraczać + 1 cm lub - 3 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie powinno się różnić od pochyłeń projektowanych więcej niż 10%.

Urobek z wykopu wywozić bezpośrednio transportem samochodowym poza teren budowy w rejonu wskazane przez Zamawiającego.

W wycenie kosztorysowej inwestycji oraz przedmiarach robót nie uwzględniono kosztu wykonania odwodnienia wykopów. Koszt odwodnienia wykopu zależy między innymi od wybranej metody, harmonogramu czasowego prowadzenia robót, pogody i pory roku. Oszacowanie kosztów przeprowadzenia odwodnień wykopów pozostawia się dla Wykonawcy robót.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod elementy prefabrykowane powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

5.5. Wykonanie podsypki

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie stanowi inaczej, to grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm na podłożu z gruntów wątpliwych i nie mniejsza niż 20 cm na podłożu z gruntów wysadzinowych.

Kruszywo do wykonania podsypki powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczenie podsypki należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczenie należy wykonywać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,00$.

5.6. Układanie warstw konstrukcji zbiornika

Geowłókninę separacyjną układać z zastosowaniem min. 15cm zakładu.

Geokratę układaną na skarpach zbiorników mocować z użyciem kotew stalowych ze stali żebrowanej o fi 8mm – długość i kształt kotew zgodnie z Dokumentacją.

Minimalny zakład dla maty bentonitowej wynosi 10cm. Uwaga: mata bentonitowa nie może zostać „podziurawiona” kotwami mocującymi geokratę.

Umocnienie skarp brukowcem w niniejszej SST dotyczy jedynie części skarpy przy wylotach kanalizacji deszczowej, w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody. Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998. Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać. Przy umocnieniu skarp należy na warstwie podkładu z kruszywa ułożyć warstwę zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 cm do 5 cm.

Układanie geosyntetyków i mat bentonitowych na skarpie powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej.

5.7. Budowa drenażu na terenie zbiornika retencyjnego

Zastosowane rury z PVC-U, wymagają ułożenia podsypki piaskowej o grubości warstwy min. 10cm oraz obsypki (z nadsypką) z kruszywau płukanego 8-16mm o wysokości 27,5cm. Rury układać należy na wyrównanym podłożu, jako zasypkę wykorzystać grunt z wykopu.

Projektowany drenaż ułożyć na głębokościach pokazanych na profilu. Głębokość średnia 2,57m pod poziomem terenu. Sposób zasypania wykopu, grubości warstw podsypki i obsypki z nadsypką podano na rysunku profilu drenażu.

Dla omawianej inwestycji zastosowano rury drenarskie z PVC-U, karbowane z otworami 2,5*5,0mm.

W najwyższym punkcie układu drenarskiego , zastosowano studzienkę systemową 315mm, będącą również odpowietrzeniem układu (punkt oznaczony jako „dr.7”). W punkcie „dr.5” rurę drenarską zakończyć „kominkiem wentylacyjnym”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności podłoża z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

6.2. Kontrola wykonania podsypki

Kontrola ułożonej podsypki piaskowej polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie grubości ułożonej warstwy i wyrównania do wymaganego profilu - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w p. 5.5 niniejszej SST.

6.3. Kontrola ułożenia umocnień

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych zbiornika oraz dopuszczalnych odchyłek wymienionych w punkcie 5.3. - na podstawie oględzin i pomiarów.

W czasie wykonywania zbiorników należy zbadać:

- a) zgodność wykonania zbiornika z Dokumentacją Projektową (lokalizację, wymiary),
- b) dokładność wykonania robót ziemnych, zgodnie z pkt 5.3,
- c) poprawność zabezpieczenia zbiornika przed napływem wód z otaczającego terenu, poprzez wykonanie wału ziemnego oraz jego zagęszczenie,
- d) szczelność ułożenia maty bentonitowej
- e) prawidłowość wykonania umocnień dna i skarp.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe przyjmować zgodnie z odpowiednimi przedmiarami robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą do płatności są pozytywnie odebrane roboty obejmujące zakres wskazany w punkcie 1.3. SST.

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych winna jednoznacznie określać umowa zawarta z wykonawcą, oraz kosztorys ofertowy. Część prac tymczasowych, jak organizacja placu budowy i związane z tym wszelkie czynności (wynajęcie, urządzenie i likwidacja placu budowy, doprowadzenie energii elektrycznej, wody itp.), prace pomiarowe, ochrona przed działaniem wód w trakcie realizacji robót, transport materiałów do miejsca wbudowania, w tym drogi technologiczne, dokumentacja fotograficzna wykonywanych robót, pobieranie i przechowywanie do czasu odbioru końcowego próbek materiałów użytych w trakcie budowy oraz dokumentacja geodezyjna powykonawcza, winny być ujęte w kosztach ogólnych wykonawcy, chyba że specyficzne warunki terenowe zmuszą do odrębnego rozliczenia. W takiej sytuacji prace te winny być ujęte w kosztorysie ofertowym jako niezbędne do wykonania prac podstawowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
2. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
3. BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.