

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – Tom III

Nazwa zadania: PRZEBUDOWA ZEJŚĆ NA PLAŻĘ NR 66, 67, 68 W MIEJSCOWOŚCI STEGNA WRAZ Z BUDOWĄ PROMENADY, ELEMENTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY I OŚWIETLENIA

Adres: STEGNA, GMINA STEGNA, WOJ. POMORSKIE

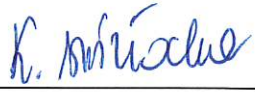

Zamawiający: GMINA STEGNA, UL. GDAŃSKA 34, 82-103 STEGNA

Zawartość Programu Funkcjonalno – Użytkowego:

1. Program Funkcjonalno – Użytkowy – Część Opisowa; Część Informacyjna – Tom I,
2. Program Funkcjonalno – Użytkowy – Załączniki – Tom II,
3. **Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – Tom III,**
4. Zestawieniem planowanych kosztów – Tom IV.

Nazwa i kody zamówienia CPV:

Autorzy opracowania:

Projektanci	Uprawnienia	Podpis
inż. Katarzyna Swisłocka	upr. do projektowania bez ograniczeń w spec. drogowej WAM/0046/POOD/09	
mgr inż. Kamila Gozdur		

Opracowanie sporządzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2004.202.2072 z późniejszymi zmianami).

Malbork, grudzień, 2021 r.

SPIS TREŚCI

D-00.00.00 Wymagania ogólne.....	3
D-01.00.00 Roboty przygotowawcze	
D-01.01.01 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych.....	14
D-01.02.02 Usunięcie warstwy humusu.....	17
D-01.02.04 Rozbiórki elementów dróg i ogrodzeń.....	18
D-02.00.00 Roboty ziemne	
D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych i wymiany gruntów, wykonanie nasypów.....	20
D-04.00.00 Podbudowy	
D-04.01.01 Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie.....	26
D-04.02.02 Warstwa odcinająca.....	29
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	32
D-04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego	38
D-05.00.00 Nawierzchnie	
D-05.03.23 Nawierzchnie z kostki betonowej.....	44
D-06.00.00 Roboty wykończeniowe	
D-06.01.01 Zieleni w pasie drogowym.....	48
D-06.02.01 Przepusty pod jezdnią.....	51
D-07.00.00 Oznakowanie i urządzenia bezpieczeństwa	
D-07.02.01 Oznakowanie pionowe.....	56
D-08.00.00 Elementy ulic	
D-08.01.01 Krawężniki i oporniki betonowe.....	61
D-08.02.01 Chodnik z płytek chodnikowych betonowych	66
D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe.....	69
U-00.00.00 Uzbrojenie terenu	
U-01.01.01 Budowa, przebudowa i zabezpieczenie kanalizacji deszczowej.....	72
U-02.01.01 Budowa, przebudowa i zabezpieczenie kanalizacji sanitarnej	85
U-03.01.01 Budowa, przebudowa i zabezpieczenie wodociągu.....	96
U-04.01.01 Przebudowa i zabezpieczenie urządzeń elektroenergetycznych.....	111
U-05.01.01 Budowa kanalizacji telekomunikacyjnej oraz kanalizacji technologicznej.....	120
M-11.07.01 Beton wyrównawczy i spadkowy.....	128
M-12.01.01 Stal zbrojeniowa.....	129
M-13.01.01 Beton konstrukcyjny.....	132
M-13.02.01 Warstwa ochronna z betonu.....	141
M-13.03.01 Wykonanie i montaż prefabrykatów żelbetowych.....	142
M-16.01.01 Roboty murowe.....	146

D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie WWiORB) D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania inwestycyjnego pt.: „Przebudowa zejść na plażę nr 66, 67, 68 w miejscowości Stegna wraz z budową promenady, elementów małej architektury i oświetlenia”.

Roboty budowlane obejmują:

- przebudowę schodów terenowych i pochylni
- budowę ciągów pieszych oraz pieszo-jezdnich
- przebudowę dróg dojazdowych i placów manewrowych
- budowę kanalizacji deszczowej,
- budowę oświetlenia ulicznego,
- budowę kanałów technologicznych,
- budowę, przebudowę i zabezpieczenie sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, sieci teletechnicznej,
- wykonanie oznakowania poziomego i pionowego,
- inne roboty towarzyszące wymienione w opisie przedmiotu zamówienia.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

- 1.2.1. Wymagania Ogólne należy odczytywać i rozumieć w Zamówieniu jako część Dokumentów Umowy opisująca wykonanie i odbiór robót budowlanych opisanych w Zamówieniu.
- 1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach WWiORB czynione są odniesienia do norm. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i WWiORB jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm w języku polskim, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile w Umowie nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wymagań ogólnych dla prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania budowlanego opisanego w określonej specyfikacji.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w WWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. Dokumentacja projektowa – dokumentacja wykonana przez Projektanta (Wykonawcę w ramach Umowy, na podstawie której będą realizowane roboty, związane z wykonaniem przedmiotowego zadania.
- 1.4.2. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.3. Inżynier – osoba wymieniona w danych Umowy wyznaczona przez Zamawiającego do przygotowania postępowania o udzielenie Zamówienia publicznego i do sprawowania nadzoru budowlanego zgodnie z ustawą - Prawo Budowlane.
- 1.4.4. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.
- 1.4.5. Umowa – zlecenie na podstawie, którego Wykonawca opracowuje Dokumentację projektową, realizuje roboty budowlane opisane w dokumentach Umowy, Dokumentacji projektowej, WWiORB oraz innych dokumentach zaakceptowanych w trakcie realizacji budowy przez Zamawiającego oraz Inżyniera.
- 1.4.6. Książka obmiarów – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.7. Laboratorium – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.8. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją projektową i WWiORB, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.9. Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.10. Polecenie Inżyniera – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, wyłącznie w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem i wykonywaniem Umowy.
- 1.4.11. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji projektowej.
- 1.4.12. Roboty budowlane – wykonanie robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41), a także wykonanie robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane przez osobę trzecią, zgodnie z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego.
- 1.4.13. Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

- 1.4.14. Przetargowa dokumentacja – Program Funkcjonalno – Użytkowy – część dokumentacji, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu budowlanego będącego przedmiotem części Umowy pozwalająca na jednoznaczne określenie zakresu robót dla tego obiektu. Przez obiekt budowlany należy rozumieć obiekt w myśl Prawa budowlanego.
- 1.4.15. Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.16. Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.17. Zamawiający – osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej obowiązana do stosowania Ustawy o Zamówieniach publicznych.
- 1.4.18. Zamówienie publiczne – Umowa odpłatna zawierana między Zamawiającym a Wykonawcą, której przedmiotem jest opracowanie Dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane.
- 1.4.19. Zadanie budowlane – część robót budowlanych, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, przebudową, remontem utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.20. Wykonawca – osoba prawna lub fizyczna albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej, która złożyła ofertę i zawarła Umowę w sprawie Zamówienia publicznego.
- 1.4.21. Cena ofertowa – cena wyrażona w PLN, którą Zamawiający zobowiązany jest zapłacić Wykonawcy za opracowanie dokumentacji projektowej i wykonanie robót budowlanych. W cenie uwzględnia się podatek od towarów i usług (VAT).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, Programem Zapewnienia Jakości (PZJ), Projektem Technologii i Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier bądź Projektant, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w WWIORB, Dokumentacji projektowej, a także w normach, wytycznych lub innych przepisach technicznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca prowadzi roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach Umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji projektowej chyba, że Umowa stanowi inaczej. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę państwowych punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Jeżeli odtworzenie znaku nie będzie możliwe Wykonawca umieści znak geodezyjny w innym miejscu w uzgodnieniu z właściwą jednostką geodezyjną.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia, opisy i dokumenty, zgodne z warunkami określonymi w programie Funkcjonalno – Użytkowym, które Wykonawca zobowiązany jest spełnić w ramach ceny Umowy. Opracowana przez Wykonawcę dokumentacja projektowa musi zostać zaakceptowana przez Zamawiającego.

1.5.3. Zgodność robót z Programem Funkcjonalno – Użytkowym

Program Funkcjonalno – Użytkowy i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część Umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Przekazany przez Zamawiającego Program Funkcjonalno - Użytkowy nie stanowi koncepcji projektowej. Jest to opis celów i zasad rozwiązań projektowych, wraz z rekomendacjami Zamawiającego co do poszczególnych zagadnień. Wykonawca w ramach opracowywanego projektu budowlanego jest zobowiązany uszczegółowić rozwiązania, także zaproponować inne niż w Programie jeśli w ten sposób uzyskane mogą być korzyści dla jakości, obniżenia kosztów lub poprawy walorów użytkowych wznoszonych obiektów.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia lub odrzucenia takich zmian w początkowym okresie prac projektowych. Opracowana przez Wykonawcę dokumentacja projektowa musi zostać zaakceptowana przez Zamawiającego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z zatwierdzoną przez Zamawiającego Dokumentacją projektową. Dane określone w Dokumentacji projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których, dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać 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 i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

1.5.4.1. Roboty budowlane „pod ruchem”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona i przedstawi Inżynierowi do informacji, zatwierdzony z odpowiednim organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb, przyjętej

technologii i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga ponownego zatwierdzenia projektu przez właściwy organ zarządzający ruchem na drodze. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, zjazdy, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót zgodnie z zatwierdzonym czasowym projektem organizacji ruchu. 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 wszystkich uczestników ruchu, zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas wykonywania robót. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych znaków i urządzeń, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające muszą być akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści mieszkańcom. Obwieszczenie musi nastąpić minimum na 7 dni przed rozpoczęciem robót oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt umieszczenia tablic informacyjnych, zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę Umowy.

1.5.4.2. Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

1.5.5. 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 wykopu w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- stosowanie środków ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do zachowania przejeźdźności istniejących dróg pożarowych zgodnie z odrębnymi przepisami.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót muszą posiadać aprobatę techniczną lub atest wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji publicznej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami technicznymi, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kanały, kable itp. oraz uzyska od właścicieli tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach Umowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera oraz gestorów sieci o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i gestora instalacji oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Inżynier będzie na bieżąco informowany o

wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych organów co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. 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 nie spełniających 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 Umowy.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania robót opisanych w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacji technicznej.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach Umowy powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów wydanych w języku polskim, o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia, w terminie z nim uzgodnionym. Dodatkowo termin ten powinien znaleźć się w zapisach PZJ. Jeżeli zaproponowane normy i przepisy są w języku obcym, odpowiedzialność za ich tłumaczenie na język polski ponosi Wykonawca.

W przypadku powołania się na polską normę uznaniową, odpowiedzialność za jej tłumaczenie na język polski ponosi Wykonawca.

Uznaje się za prawidłowe odwołania w specyfikacjach technicznych lub zaproponowanych przez Wykonawcę polskich norm wydanych w języku polskim, które zostały wycofane bez zastąpienia, jeżeli wymagania w nich określone nie są sprzeczne z wymaganiami określonymi w innych normach, przepisach, wytycznych czy warunkach technicznych.

1.5.14. 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 Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę Umowy.

1.5.15. Przebudowa urządzeń kolidujących

Przebudowę urządzeń kolidujących opisanych w Dokumentacji projektowej należy wykonać pod nadzorem i w uzgodnieniu z gestorami tych urządzeń. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów gestorów urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

1.5.16. Informacje dodatkowe.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektów technicznych konstrukcji wsporczych tablic drogowskazowych oraz rysunków wymiarowych tych tablic zarówno dla docelowej, jak i czasowej organizacji ruchu oraz uwzględnić koszty takiego opracowania w ofercie przetargowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB i Dokumentacji projektowej w czasie postępu Robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i właściwych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed włączeniem ich do Robót. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót. Humus, gleba i nadkład czasowo zdjęty z terenu wykopów będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Dokumentacji projektowej będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Dokumentacji projektowej bądź Umowy lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie w godzinach pracy wytwórni, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom WWiORB oraz Dokumentacji projektowej

Materiały nie odpowiadające wymaganiom WWiORB oraz Dokumentacji projektowej zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych dla Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ. W przypadku braku szczegółowych ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Umowie, w WWiORB oraz dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jeżeli jakkolwiek sprzęt nie gwarantuje zachowania podanych wymagań dotyczących jakości i wykonawstwa, Inżynier może nakazać usunięcie takiego sprzętu z placu budowy. Dopuszcza się zastosowanie sprzętu innego niż określonego w WWiORB, pod warunkiem, że nie pogorszy to terminu i jakości robót budowlanych oraz zostaną zachowane wszystkie wymagania określone w Umowie, WWiORB oraz dokumentacji projektowej.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót

zgodnie z zasadami określonymi Umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inżyniera będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca winien utrzymywać wszelkie drogi publiczne i dojazdowe wokół placu budowy w stanie czystym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Trasy przejazdów winny być ustalone z właściwymi organami zarządzającymi ruchem i drogą. Transport należy przeprowadzić w sposób zabezpieczający materiały przed ich przesuwaniem, mieszaniem, wypadnięciem oraz uszkodzeniem. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych. Wszystkie materiały powinny być przewożone zgodnie z przepisami przewozowymi - Ustawa Prawo przewozowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z zaakceptowaną przez Zamawiającego Dokumentacją projektową, wymaganiami WWiORB, PZJ, projektami organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach Umowy, Dokumentacji projektowej i w WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z Umową, zaakceptowaną przez Zamawiającego Dokumentacją projektową, WWiORB oraz pozostałymi ustaleniami. Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na czas wykonywania robót budowlanych wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia przepisów BHP,
- plan BiOZ,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp. prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom jego wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Umowie. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w niniejszych WWiORB oraz w przepisach związanych, do których odwołują się poszczególne rozdziały WWiORB. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt

badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo przez Wykonawcę zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Należy stosować statystyczne metody pobierania próbek, oparte na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu i testowaniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie dwóch dni roboczych. Kopie wyników badań będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami WWiORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją projektową WWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji wg wzoru określonego w Ustawie o wyrobach budowlanych,
- oznaczenie znakiem CE, który został przyznany po ocenie wyrobu na zgodność ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państw członkowskich Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi
- oznaczenie znakiem budowlanym B, który został przyznany po ocenie wyrobu na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją, a mają istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych.

Dodatkowo Inżynier może dopuścić do użycia wyroby budowlane umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez specyfikację techniczną, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez Producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Stosowanie materiałów budowlanych znajdującej się na liście Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych prowadzonej przez Głównego Inżyniera Nadzoru Budowlanego lub materiałów zakwestionowanych przez Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, dotyczących oznakowania CE jest zabronione. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy, Projektanta i (lub) Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- uwagi i polecenia Projektanta,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi lub Projektantowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót, za wyjątkiem żądania wstrzymania robót budowlanych w wyniku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia lub wykonywania ich niezgodnie z Dokumentacją projektową. Wszelkie zmiany przedłożone przez Wykonawcę w stosunku do Dokumentacji projektowej i WWiORB mogą być przez projektanta tylko opiniowane, jako wyrażenie możliwości tej zmiany.

6.8.2. Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1.-6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne Wykonawcy z osobami trzecimi,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- nadzory autorskie,
- protokoły konieczności,
- korespondencję na budowie.

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją projektową i WWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Dokumentacji projektowej i dokumentacji kosztowej lub w WWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli WWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez powierzchnię danego przekroju. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach lub zgodnie z wymaganiami Specyfikacji technicznej lub zaleceniami Inżyniera.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie zobowiązany posiadać ważne świadectwa legalizacji (atest). Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe, po akceptacji Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm, zaleceń Producenta lub wytycznych zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń Dokumentacji Projektowej i WWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorom przejściowym robót (do celów fakturowania w ustalonych okresach rozliczeniowych),
- odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorom technicznym robót,
- odbiorowi końcowemu części robót,
- odbiorowi końcowemu robót,
- odbiorowi pogwarancyjnemu robót.

Okres rozliczeniowy ustala pomiędzy sobą Zamawiający i Wykonawca.

8.2. Odbiory przejściowe robót

Odbiory przejściowe robót będą podstawą do fakturowania w miesięcznych okresach rozliczeniowych.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu dwóch dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

8.4. Odbiór częściowy

Na podstawie decyzji połączone z przekazaniem ich do użytku mogą być dokonywane przed zakończeniem całości robót objętych Umową. Odbiory części robót będą dokonywane wg tych samych zasad co odbiór końcowy robót.

8.5. Odbiór ostateczny robót

8.5.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera, Projektanta i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Umową, zatwierdzoną przez Zamawiającego Dokumentacją projektową, WWiORB i zapisami w Dzienniku Budowy. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją projektową, WWiORB lub zapisami w Dzienniku Budowy z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach Umowy. 8.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

8.5.2. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy,
- WWiORB (podstawowe z dokumentów Umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),

- recepty i ustalenia technologiczne,
- dziennik(i) budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z zapisami w Dzienniku budowy, WWiORB i PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z WWiORB i PZJ,
- certyfikaty oznaczenia znakiem CE lub znakiem budowlanym B,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WWiORB i PZJ,
- dokumentację projektową na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja. Wykonawca po dokonaniu odbioru ostatecznego robót zobowiązany jest przekazać do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oryginał dokumentacji geodezyjno-kartograficznej sporządzonej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, która powinna zawierać dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Po zakończeniu prac budowlanych, a przed oddaniem obiektu do użytkowania, Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiar stanu wyjściowego obiektów wymagających w trakcie użytkowania okresowego badania przemieszczeń i odkształceń. Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego.. W wypadku pomiaru przemieszczeń i odkształceń obiektu lub jego podłoża, do dokumentacji budowy należy dołączyć operat z tych pomiarów.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany przed upływem okresu gwarancji na podstawie oceny stanu technicznego i funkcjonowania zrealizowanych obiektów w okresie udzielonej przez Wykonawcę gwarancji.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami). Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 9 lipca 2003 r. o gwarancji zapłaty za roboty budowlane (Dz. U. Nr 180, poz. 1758)
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 147, poz. 1229, z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
9. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 166, poz. 1360).
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
12. Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe (Dz. U. Nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
14. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
15. 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. Nr 118, poz. 1263).
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 w sprawie bhp przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz. U. Nr 157, poz. 1318).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042) oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729).

20. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139).
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 8, poz. 71) oraz rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107, poz. 679).
22. 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).
23. 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).
24. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).
25. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
26. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 73, poz. 1679).

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-01.01.01 WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem układu drogowego oraz innych elementów infrastruktury objętych inwestycją oraz ich punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

ST stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu układu drogowego oraz innych elementów infrastruktury objętych inwestycją.

1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych, osi trasy, punktów krawędziowych oraz punktów uzupełniających,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów roboczych,
- przeniesienie lub odtworzenie ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej wraz z ich zgłoszeniem do właściwej jednostki geodezyjnej,
- aktualizacja punktów osnowy poziomej i pionowej,
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w trakcie robót, gwarancji i rękojmi punktów osnowy realizacyjnej,
- roboty przygotowawcze, w tym pozyskanie materiałów geodezyjnych, wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- koszt wszelkich odszkodowań związanych z przeprowadzeniem prac pomiarowych, w tym ew. koszt wejścia w teren.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty początkowy i końcowy łuków poziomych/krzywej przejściowej oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-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 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować materiały dostosowane do warunków terenowych pozwalające na trwałe i widoczne zastabilizowanie punktów głównych i pomocniczych trasy oraz reperów roboczych.

Rodzaj zastosowanych materiałów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wytyczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki,
- sprzęt GPS.

Instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie robót z założone w specyfikacjach technicznych dokładnością.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do wytyczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu chroniąc je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi lub zalecanymi Instrukcjami technicznymi GUGiK. Dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych, krawędziowych oraz wysokościowych zostaną przedstawione w Dokumentacji projektowej. W oparciu o materiały wyjściowe Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia geodezyjne. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe (repery państwowe, punkty poligonowe) zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych trasy i punktów wysokościowych

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzany z co najmniej dwóch punktów osnowy poziomej oraz z punktu osnowy pionowej, z wymaganą dokładnością. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynierskim powinny być zastabilizowane co najmniej dwa punkty dodatkowe osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów, o których mowa powyżej. Punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej. Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-jej klasy. Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-jej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana.

Do obowiązku Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej:

- w trakcie trwania budowy - co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia, któregośkolwiek punktu osnowy realizacyjnej.
- w okresie gwarancji i rękojmi - wg wskazań Zamawiającego (chyba, że Umowa tego nie określa). Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy niż określono to powyżej nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

5.4. Wytyczenie osi i krawędzi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 30 m na odcinku prostej i nie rzadziej niż co 5 m na odcinku krzywoliniowym. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do $\pm 0,5$ cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2. Usunięcie oznakowania osi trasy przed zakończeniem robót jest niedopuszczalne.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie linii krawędzi układu drogowego (jezdni, torowiska, ścieżki rowerowej, ciągu pieszo-rowerowego, chodnika, pasa dzielącego, zatok autobusowych itp.) oraz granicy robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach dodatkowo wskazanych przez Inżyniera. Do wyznaczania przekrojów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów przekraczających wysokość 1,0 m oraz wykopów o głębokości powyżej 1,0 m. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją projektową. Dopuszcza się wyznaczanie przekrojów inną metodą niż osadzanie palików pod warunkiem jej akceptacji przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach technicznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

7.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wytyczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
3. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1998
4. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1986 Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980r., ze zmianą z 1983 r.), czwarte 1988 Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.), piąte 1988
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.), trzecie 1988
6. Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, drugie 1987
7. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, drugie 1987
8. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
9. Instrukcja techniczna O-1/O-2. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych. Wydanie piąte zmienione 2001.
10. Instrukcja techniczna G-2. Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB stanowią dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu na pełną głębokość zalegania i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i darniny.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu o średniej grubości 20 cm powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp a także wykonaniu trawników. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie wskazaniami Inspektora Nadzoru/Inżyniera. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiOR lub wskazana przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-01.02.04 ROZEBRANIE ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów ulic w zakresie niezbędnym do wykonania włączenia nowo wybudowanych dróg oraz ogrodzeń.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- warstw nawierzchni i podbudowy jezdni, chodników, placów i zjazdów,
- krawężników, obrzeży

w zakresie niezbędnym do wykonania włączenia nowo budowanych dróg w istniejące

- znaków i tablic drogowych wraz z urządzeniami bezpieczeństwa ruchu (np. słupków przeszkodowych),
- ogrodzeń i innych elementów.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki,
- inny sprzęt do robót ręcznych jak młoty, kilofy itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3 zgodnie z Dokumentacją projektową lub wskazanymi przez Inżyniera. Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji inwentaryzacyjnej lub rozbiórkowej, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony lub zaakceptowany przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórzonego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera lub Zamawiającego. Elementy i materiały, które na wniosek Inżyniera stają się własnością Wykonawcy, powinny być bezzwłocznie usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją projektową należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem zgodnym z PN-S-02205 do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Roboty związane z wykonaniem frezowania istniejącej jezdni należy wykonać zgodnie z ST D-05.03.11 „Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno”. Gruz z rozbiórki Wykonawca musi wywieźć i zutylizować na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

8. PRZEPISY ZWIĄZANE 8.1. Normy

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

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

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH I WYMIANY GRUNTÓW, WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania WWIORB

WWIORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszych WWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy tras drogowych obejmują:

- wykonanie wykopów wraz ze wzmocnieniem podłoża,
- budowę nasypów.

Niniejsze opracowanie nie uwzględnia robót związanych ze zdjęciem humusu oraz robót ziemnych wykonywanych w ramach przebudowy i budowy sieci uzbrojenia terenu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi oraz skarpami nasypów lub wewnętrznymi skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych korpusu drogi wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10 cm) którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmałają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2$ MPa.

1.4.5. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy lub antropogeniczny, nie określony w punkcie 1.4.10 jako grunt skalisty.

1.4.6. Grunt rodzimy - grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedimentacja w środowisku wodnym itp.).

1.4.7. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.8. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową i tramwajową.

1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

p_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m³),

p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.11. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów oraz wykonywania zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas,

gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych dodatkowo za zezwoleniem Inżyniera. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Umową Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych zaakceptowanych przez Inżyniera. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w Umowie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie określa PN-86/B-02480.

2.3. Grunty i materiały do budowy nasypów

Dopuszcza się wznoszenie nasypów jedynie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Ponadto grunty użyte do wykonywania nasypów powinny spełniać następujące warunki:

- wskaźnik różnoziarnistości $U > 3$,
- wskaźnik nośności $w_{nos} > 10\%$,
- zawartość części organicznych $I_{om} < 2\%$ (za wyjątkiem piasków próchnicznych, dla których $I_{om} < 5\%$).

Do wykonania górnej warstwy nasypu bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni, na grubości co najmniej 50 cm należy zastosować grunty niespoiste, niewysadzinowe o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$ i współczynniku filtracji $k_{10} > 6 \times 10^{-5}$ m/s.

2.4. Materiał do wzmocnienia podłoża (wymiana gruntów)

Dla wzmocnienia podłoża dopuszcza się wyłącznie materiał z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{nos} > 60\%$. Kruszywo wzmacniające podłoże (wg Dokumentacji projektowej - kruszywo żuźlowe o frakcji 0/63 mm) powinno spełniać wymagania ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” oraz PN-S-06102. Dopuszcza się zastosowanie żuźła wielkopiecowego kawałkowego pod warunkiem, że będzie on spełniał wymagania określone w PN-B-23004. Materiał stosowany do wykonania wzmocnionego podłoża powinien spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z pkt. 2.4.1. PN-S-06102.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm oraz -3 cm. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności określone przez Inżyniera.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez

jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Obowiązek ten spoczywa na Wykonawcy. Niezależnie od stwierdzonego poziomu wody gruntowej z chwilą rozpoczęcie robót ziemnych należy jednoznacznie potwierdzić brak wycieków wodnych, a w przypadku ich występowania wykonać śączki odprowadzające wodę poza obręb robót ziemnych.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 2%.

5.5. Wykonanie wykopów

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości ok. 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

5.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Wymagania zagęszczenia i nośności gruntu określa PN-S-02205.

W przypadku, kiedy dno wykopu stanowi bezpośrednio koryto pod konstrukcję nawierzchni, wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża określono w D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie”.

5.7. Wykonanie nasypów

5.7.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze. 5.7.1.1. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu. Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia oraz moduł sprężystości są mniejsze niż określone w PN-S-02205, Wykonawca powinien dowieźć podłoże tak, aby powyższe wymagania zostało spełnione. Jeżeli powyższe wartości nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i modułu sprężystości.

5.7.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 2.

5.7.3. Zasady wykonania nasypów

5.7.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy dodatkowo przestrzegać następujących zasad :

- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp.

5.7.3.2 Wykonanie nasypów w okresie deszczów.

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości. Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Jeżeli w opinii Wykonawcy stan przewilgoconego gruntu umożliwia wznoszenie nasypu o właściwościach określonych w PN-S-02205, to może on wystąpić do Inżyniera o wydanie odpowiedniego zezwolenia. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.7.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w niskiej temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

5.7.4 Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. W rejonie obiektów budowlanych sąsiadujących z Robotami, zagęszczenie wbudowywanego gruntu należy wykonać bez użycia ciężkiego sprzętu wibracyjnego. Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać opinię rzeczoznawcy dotyczącą warunków prowadzenia robót w pobliżu istniejących zabudowań. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić, o ile zażąda tego Inżynier, Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego, gwarantujących uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyn należy określić wskaźniki zagęszczenia. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami ST dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu. Dodatkowe wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności określono w D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie”.

5.7.4.1 Grubość warstwy

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej należy określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny do zagęszczenia zgodnie z zasadami podanymi w pkt 3.2.

5.7.4.2 Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją $\pm 20\%$ jej wartości.

5.8. Wzmocnienie podłoża

Wzmocnienie podłoża Wykonawca zobowiązany jest wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową. Wzmocnienie podłoża polega na wymianie warstwy słabonośnego podłoża. Przed ułożeniem warstwy wymiany gruntu podłoże należy doprowadzić do nośności co najmniej 45 MPa i zagęścić do wskaźnika min. $I_s=1,00$. Warstwa wymiany gruntu powinna charakteryzować się dobrą zagęszczalnością (współczynnik różnoziarnistości co najmniej 5), wodoprzepuszczalnością, mrozochronnością oraz wskaźnikiem nośności $w_{noś} > 25$. Po zagęszczeniu warstwa wymienionego podłoża powinna charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia co najmniej 1,00 i nośnością min. 120 MPa.

5.9. Odkłady

5.9.1 Warunki ogólne

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z robotami budowlanymi.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w Dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

5.9.2 Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład. Lokalizacja odkładu powinna być zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu oraz odpowiednich instytucji odpowiedzialnych za ochronę środowiska naturalnego. O ile odkład zostanie zlokalizowany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu obciążają Wykonawcę.

5.9.3 Zasady wykonywania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Inżyniera. Dodatkowo należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998, to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 metra, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

5.10. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami ST określonymi w pkt. 5 oraz z Dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.2.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odsypiania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.6.

6.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.2.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w ST i w Dokumentacji projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu,
- e) odwodnienie nasypu.

6.2.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyień i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji projektowej oraz w punkcie 5.2 niniejszych WWIORB.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji projektowej.

6.2.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w ST i w Dokumentacji projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

6.2.5. Nośność podłoża

Moduł odkształcenia należy badać wg BN-64/8931-02. Wartość modułu odkształcenia mierzonego płytą o średnicy 30 cm powinna być zgodna z Dokumentacją projektową.

Zakres i częstotliwość badań dotyczących ułożenia geosyntetyków określi Inżynier.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabela 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 4 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co: - 100 m na prostych, - w punktach głównych łuku i krzywych przejściowych, - co 50 m na łuku i krzywych przejściowych.
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m
7	Badanie zagęszczenia gruntu	Nie rzadziej niż w 3 punktach na 1000 m ²
8	Badanie nośności podłoża	
9	Określenie wilgotności podłoża	

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10 % wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.5. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.7. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach ST, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i torowiska oraz ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

8.2. Normy

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
3. PN-B-04481 P Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
5. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
7. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
8. PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek.
9. PN-B-1112:1996 Badanie wskaźnika piaskowego
10. PN-B-23004:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
11. BN-64/8931-02 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
12. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-04.01.01 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA W KORYCIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem podłoża i z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni drogowych i torowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem. Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemiem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Punkty wyznaczające granice korytowania powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Rozmieszczenie punktów powinno umożliwiać jednoznaczne wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami ST oraz Inżyniera, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Rzędne terenu przed profilowaniem powinny być co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia zgodnego z Dokumentacją projektową. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego, niż podanego w tablicy 1.

Tablica 1: Minimalne wskaźniki zagęszczenia podłoża (I_s).

Lp.	Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
1.	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
2.	Na głębokości od 20 cm do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

W przypadku, kiedy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	co 50 m
2	Równość poprzeczna	
3	Spadki poprzeczne ^{*)}	
4	Równość podłużna	co 50 m na każdym pasie ruchu lub w osi toru
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	nie rzadziej niż w 3 punktach na 1000 m ² podłoża
7	Zagęszczenie podłoża	
8	Nośność podłoża	
9	Wilgotność podłoża	

*) dodatkowe pomiary spadków i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy określić wg BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02. Zagęszczenie umocnionego podłoża należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2001. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20 % do + 10 %.

6.2.8. Nośność podłoża

Moduł odkształcenia należy badać wg BN-64/8931-02. Minimalna wartość modułu odkształcenia mierzonego płytą o średnicy 30 cm - 120 MPa.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta profilowanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Inne dokumenty

Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, GDDP, Warszawa 2002

8.2. Normy

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

PN-EN1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D-04.02.02 WARSTWA ODCINAJĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego pt.: wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej z pospółki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2. Kruszywo

Warstwa odcinająca powinna być wykonana z pospółki 0/4mm spełniającej następujące warunki:

- wodoprzepuszczalność: wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 8 m/dobę,
- zagęszczalność: użyty materiał powinien umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczania I_s warstwy odcinającej równego 1,0 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,
- szczelność (warunek nieprzenikania) określona zależnością:

$$d_{15}/d_{85} < 5$$

gdzie : d_{15} - wymiar sита przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy odcinającej, d_{85} - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

- wskaźnik piaskowy WP > 40

2.3. Geowłóknina

Zastosowana geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości zastosowanej geowłókniny powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 i powinny odpowiadać następującym parametrom: -siła przy przebiciu wg. metody CBR minimum 2100N

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż/wszerz pasma wyrobu minimum 12/12kN/m
- wydłużenie wzdłuż/wszerz pasma wyrobu maksimum 50/50%
- masa powierzchniowa około 180g/m²

Geowłóknina powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy odcinającej

Do wykonania warstwy odcinającej należy stosować sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geowłókniny

Do przenoszenia i układania geowłókniny Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

4. TRANSPORT

4.1. Transport pospółki

Pospółka na warstwę odcinającą, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Podczas transportu pospółkę należy zabezpieczyć przed wysypianiem i rozpyleniem. Do każdej ilości wysłanej pospółki dostawca musi dołączyć deklarację zgodności wg PN-EN 45014:1993. Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

4.3. Transport i składowanie geowłókniny

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geowłókniny było wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych jej uszkodzeń. Geowłókniny wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Układanie geowłókniny

Geowłókninę należy układać na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu łącząc je na zakład zgodnie z instrukcją producenta lub zakładem długości 0,5m.

W przypadku uszkodzenia geowłókniny, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geowłókniny do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Na bokach tzn. wzdłuż krawędzi jezdni geowłókninę należy zawinać. Zawinięcie to powinno być wykonane do góry w kierunku pionowym na grubość warstwy odcinającej oraz na całej szerokości warstwy odcinającej w kierunku poziomym do wewnątrz. Na tak przygotowanej geowłókninie, na całej powierzchni należy wbudować materiał warstwy odcinającej i kolejne warstwy konstrukcyjne nawierzchni. Podczas wbudowywania kolejnych warstw nie dopuszcza się bezpośredniego obciążenia ułożonej geowłókniny ruchem maszyn budowlanych

5.3. Układanie warstwy odcinającej

5.3.1. Rozkładanie materiału

Materiał do wykonania warstwy powinien być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

5.3.2. Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy. Dla warstwy odcinającej zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z BN-88/B-04481 lub do momentu gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (metoda obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02) nie przekracza wartości 2,2, a wtórny moduł odkształcenia osiągnie wartość $E_2 > 100$ MPa. Wilgotność materiału podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +20 i -10% jej wartości.

5.3.3. Utrzymanie warstwy odcinającej

Warstwa odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śnieg i mróz. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiału przeznaczonego do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonych w pkt 2 w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy odcinającej z kruszyw podano w tablicy 1.

Tablica 1 : Częstotliwość badań

L p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 50m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczne	co 50m
4	Spadki poprzeczne *	co 50m
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m w osi jezdni i na krawężniach
6	Ukształtowanie osi w planie	co 50 m w osi jezdni i na krawężniach
7	Grubość warstwy	co 50m
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	co 100m

*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

W czasie robót Wykonawca musi prowadzić badania kruszywa, określone w Tablicy 1.

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Sprawdzenie zagęszczenia warstwy odcinającej wykonać wg zasad określonych w D-02.00.00 „Roboty ziemne”, punkt 6. Do odbioru zagęszczenia warstwy odcinającej Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienia wartości wskaźnika zagęszczenia dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania warstwy.

6.3. Badania geowłókniny

Przed zastosowaniem geowłókniny Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowana geowłóknina odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać i wzmacniać.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w niniejszej Specyfikacji powinny być spulchnione na głębokość co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-00.00.00. - „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

PN-B-1113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych: piasek

PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-80/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej

PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań

PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych

PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego

PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności

PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

BN-87/6774/04 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych

BN-70/8931-05 Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu

EN-13242:2002 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 oraz 0/63.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.1. Niniejsze WWiORB mają zastosowanie wyłącznie do robót drogowych.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie. Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w Dokumentacji projektowej, jako podbudowę zasadniczą lub pomocniczą.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242. Dopuszcza się zastosowanie kruszywa zgodnej z PN-B-11112 pod warunkiem, że deklaracja zgodności producenta dla kruszywa określa parametry nie gorsze niż wymagane w PN-EN 13242. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Kruszywo uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi w tabeli 1 i 2.

Tabela 1. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw 0/31,5

Sito o boku oczka kwadratowego, mm	Rzędne krzywych granicznych Mieszanka mineralna od 0 do 31,5 mm
Przechodzi przez	
31,5	100
16,0	70-93
11,2	58-82
8,0	51-74
5,6	40-62
4,0	38-59
2,0	26-42
1,0	19-32
0,25	8-15
0,125	4-12
0,063	3-11

Tablica 2. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw 0/63

Sito o boku oczka kwadratowego, mm	Rzędne krzywych granicznych Mieszanka mineralna od 0 do 63,0 mm
Przechodzi przez	
63,0	100
45,0	87-100
31,5	76-100
16,0	57-93
11,2	47-82
8,0	41-74
5,6	32-62
4,0	29-59
2,0	20-42
1,0	13-32
0,25	6-15
0,125	4-12
0,063	2-11

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa do podbudowy stabilizowanej mechanicznie określa tablica 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszywa 0/31,5 i 0/63.

Lp.	Właściwości	Ocena - kategorie		Badanie wg normy
1	Wymiar ziarna, d/D	0/31,5	0/63	PN-EN 933-1:2000
2	Uziarnienie	GA85		
3	Gęstość ziarn, Mg/m ³	Pa2,73 Prd2,67 Pssd2,70	Pa270 Prd2,66 Pssd2,68	PN-EN 1097-6:2002
4	Nasiąkliwość, WA ₂₄ %, frakcja 0-4 / 4-31,5 mm	WA242/ WA241		PN-EN 1097-6:2002
5	Zawartość pyłów, f %	f7		PN-EN 933-1:2000
6	Wskaźnik kształtu, SI	SI55 SI40		PN-EN 933-4:2001
7	Wskaźnik płaskości, FI	FI50	FI35	PN-EN 933-3:1999
8	Mrozoodporność, F %	F1		PN-EN 1367-1:2001
9	Mrozoodporność w soli, F %	F1		PN-EN 1367-2:2000
10	Odporność na rozdrabnianie, LA	LA20		PN-EN 1097-2:2000
11	Odporność na ścieranie powierzchniowe, M _{DE}	MDE25		PN-EN 1097-8:2002
12	Odporność na polerowanie, PSV	42,4		PN-EN 1097-8:2002
13	Wskaźnik piaskowy, SE, wartość min.	40		PN-EN 933-8:2001
14	Błękit metylowy, MB _F	0,2		PN-EN 933-9:2001
15	Lekkie zanieczyszczenia, m _{LPC}	0		PN-B-06714/12:1976
16	Zawartość siarki, %	S1		PN-EN 1744-1:2000
17	Siarczany, AS %	AS0.2		PN-EN 1744-1:2000
18	Reaktywność alkaiczna, stopień	0		PN-78/B-06714/46
19	Promieniotwórczość naturalna, f1 max/f2 max, Bq/kg	< 1 / < 185		Instrukcja ITB 234/95

Dla wykonania podbudowy dopuszcza się wyłącznie materiał z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{nos} > 80\%$. Woda do zraszania powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004. Materiał stosowany do wykonania podbudowy powinien spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z pkt. 2.4.1. PN-S-06102.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki.
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie”. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania określono w D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Wskaźnik nośności mieszanki kruszywa ma być nie mniejszy niż $w_{noś} \geq 80\%$ dla $l_s \geq 1,0$ $w_{noś} \geq 120\%$ dla $l_s = 1,03$.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien być nie mniejszy niż 1,03. Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm powinien wynosić:

- od pierwszego obciążenia E_1 - 80MPa,
- od drugiego obciążenia E_2 - 140 MPa.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie gruntu i uzyskania wilgotności optymalnej.

5.5. Odcinek próbny

Na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca, na żądanie Inżyniera, powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 100 do 200 m². Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać dla kruszywa łamanego wymagane dokumenty zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych,

- ewentualnie wykonać własne badanie właściwości kruszywa przeznaczonych do wykonania robót na wniosek Inżyniera lub jeżeli istnieje podejrzenie, że kruszywo może nie spełniać wymagań określonych w specyfikacji. Wymagane dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	1	500
2	Wilgotność mieszanki	1	500
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 500 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.2.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10 % -20 % jej wartości.

6.2.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 500 m² lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

6.2.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

1.2.1. Szerokość podbudowy

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
Szerokość podbudowy	co 50 m
Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką 4 metrową na każdym pasie ruchu
Równość poprzeczna	co 50 m
Spadki poprzeczne* ⁻¹	co 50 m
Rzędne wysokościowe	co 50 m
Ukształtowanie osi w planie* ⁻	co 50 m
Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, Przed odbiorem: co 400 m
Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	Co 200 m Co 200 m

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej o wartość wskazaną w Dokumentacji projektowej.

6.3.3. Równość podbudowy

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

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

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

- dla podbudowy zasadniczej ± 10 %,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

6.3.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę do wymaganych wymiarów.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-06714/12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-78/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1:2001	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 933-3:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-9:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.
PN-EN 1097-8:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
PN-EN 1367-2:2000	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu

8.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

Instrukcja ITB Nr 234/95. Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych.

D-04.06.01 POBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego C16/20.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB stosowane są jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczą WWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy z betonu cementowego C 16/20.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.3. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.4. Mieszanina betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. beton klasy C 16/20, zbliżony do dawniej klasy B-20).

1.4.6. Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

1.4.7. Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności.

1.4.8. Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w czasie mieszania mieszanki betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszaninie betonowej.

1.4.9. Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.4.10. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiającą wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.11. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

1.4.12. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

1.4.13. Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.

1.4.14. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.15. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

2.2.2. Cement do betonu klasy C 16/20.

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom zawartym w PN-EN 197:2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197:2002 [6]

Lp.	Właściwości	Klasa 32,5	Klasa 42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	-	10
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	-
3	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5	42,5
4	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min	60	60

	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12	12
5	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10	10

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne, według PN-B-06712 [3] i spełniające wymagania zawarte w niniejszych WWiORB.

2.3.2. Kruszywo do betonu klasy C 16/20

Do betonu cementowego klasy C 16/20 należy stosować:

- grysy marki 20 i 30,
- żwir marki 20 i 30,
- piaski i piaski łamane uszlachetnione.

Żwir marki 20 może być stosowany pod warunkiem dodania go w takiej ilości, aby w mieszance kruszyw zawartość ziarn łamanych wynosiła od 30 do 40%.

Grysy i żwir powinny spełniać wymagania określone w tablicy 4, wg PN-B-06712 [3] dla marki 20 i 30.

Piaski i piaski łamane uszlachetnione wg PN-B-06712 [3] powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3 pkt 2.3.1.

Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu B 20 wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliem zawartym w cemencie i za zgodą Inżyniera.

Lp.	Właściwości	Grys marki		Żwir marki		Badanie według
		30	20	30	20	
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12	16	12	16	PN-B-06714-40 [13]
2	Zawartość ziarn słabych, %, nie więcej niż:	-	-	5	10	PN-B-06714-43 [14]
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,5	3,0	1,0	3,0	PN-B-06714-18 [8]
4	Mrozoodporność, %, nie więcej niż: po 25 cyklach po 5 cyklach	3,0 3,0	5,0 5,0	5,0 5,0	10,0 10,0	PN-B-06714-19 [9] PN-B-06714-20 [10]
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20	25	20	25	PN-B-06714-16 [7]
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5	3,0	1,5	2,0	PN-B-06714-13 [5]
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25	0,5	0,25	0,5	PN-B-06714-12 [4]
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1	0,5	0,1	0,5	PN-B-06714-28 [12]
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Barwa wzorcowa				PN-B-06714-26 [11]

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250 [16]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z wyżej podaną normą.

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną, wydane przez odpowiednie placówki badawcze. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-S-96015 [18].

2.6. Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin w podbudowach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną. Dopuszcza się masy zalewowe wg BN-74/6771-04 [20].

2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny według PN-P-01715 [17],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

2.8. Beton na podbudowę

2.8.1. Wymagania dla betonów

Beton nawierzchniowy klasy B 20 powinien spełniać wymagania określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla betonów klasy B20

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
		B20	
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, Mpa	20	PN-B-06250 [2]
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	4,5	PN-S-96015 [18]
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06250 [2]
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, %, nie więcej niż:	1. próbki nie wykazały spękań 2. łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków itp., nie przekracza 5% masy próbek zamrażanych 3. obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%	PN-B-06250 [2]

2.8.2. Skład betonu

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 5. Projekt składu betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [16],
- wyniki badań kruszywa (właściwości określone w tablicy 2, 3, 4),
- składniki betonu (zawartość kruszyw, cementu, wody i środka napowietrzającego),
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, według PN-S-96015 [18],
- wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [2],
- wyniki badań mrozoodporności, według PN-B-06250 [2].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

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

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia. Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250 [2].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co

gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy przygotować zgodnie z ST 04.01.01 - Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

5.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać w deskowaniu stałym (w prowadnicach), Wbudowywanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015 [18]. Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

5.5.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiana wodą. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

5.7. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W podbudowie zatok należy wykonać następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne co 6.0m,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne - po jednej w środku długości zatoki.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż $\pm 10\%$. W podbudowach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B 20 dopuszcza się - po uzyskaniu zgody Inżyniera - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego itd.

5.8. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Podbudowa, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamielona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m. Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru. Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2.2 i 2.3 niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa wg pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3 badania
5	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3 badania
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
7	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	4 próbki
9	Oznaczenie mrozoodporności betonu	4 próbki na 1 serie

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250 [16].

6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane w pkt 2.2 tablica 1.

6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-S-96015 [18]. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.3.8. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-S-96015 [18] p. 3.5.10.1. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.3.9. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.3.10. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	we wszystkich punktach charakterystycznych
2	Równość podłużna	łątą co 10m
3	Równość poprzeczna	we wszystkich punktach charakterystycznych
4	Spadki poprzeczne ^{*-1}	we wszystkich punktach charakterystycznych
5	Rzędne wysokościowe	we wszystkich punktach charakterystycznych

6	Grubość podbudowy	1 raz w zatoce
7	Sprawdzenie szczelin	2 razy w zatoce
8	Wytrzymałość na ściskanie betonu podbudowy, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć łata 4-metrową. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 5 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łata 2-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.4.8. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej podbudowy w sposób określony w PN-S-96015 [18].

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu

PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych

PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych

PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego

PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn

PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości

PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji

PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych

PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową

PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie

PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych

PN-EN-197-1 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

PN-P-01715 Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań

PN-S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni i elementów z kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni roboczej i elementów z kostki betonowej, zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odległości 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm i długość całkowita kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

1.4.2. Kostka integracyjna - kształtka z wyraźnie odmienną od standardowej kostki fakturą i kolorem nawierzchni pozwalająca osobą niepełnosprawnym zlokalizować miejsce przejścia na chodniku, wejście na jezdnię z chodnika itp.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest. Kostka betonowa dostarczona przez producenta ma spełniać wymagania określone w PN-EN 1338:2005. Kształt i wymiar elementów brukowych powinien być zgodny z Dokumentacją projektową. Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła i silnych alkaliów. Dopuszcza się do wykorzystania wyłącznie kostkę betonową, na którą została wydana przez producenta deklaracja zgodności i oznaczona przez producenta znakiem CE.

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- dla długości i szerokości: ± 3 mm,
- grubość: ± 4 mm,
- maksymalna wypukłość: 1,5 mm (dla długości pomiarowej 300 mm) i 2,0 mm (dla długości pomiarowej 400 mm),
- maksymalna wklęsłość: 1,0 mm (dla długości pomiarowej 300 mm) i 1,5 mm (dla długości pomiarowej 400 mm).

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być < 3 mm.

2.2.2. Odporność na warunki atmosferyczne:

Nasiąkliwość - klasa 2, wartość średnia $< 6\%$ masy.

Odporność na zamrażanie/odmrażanie - klasa 3, wartość średnia $< 1,0$ kg/m², przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$. Odporność na działanie mrozu po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbek w wodzie jest wystarczająca jeżeli:

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

2.2.3. Inne wymagania

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupaniu T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa. Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania. Wymaganie odporności na ścieranie - klasa 4: < 20 mm na szerokiej tarczy ściernej lub $< 18\,000$ mm³/5 000 mm² na tarczy Boehmego. Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia między warstwami. Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta. Barwiona powinna być cała kostka betonowa. Jeżeli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inżyniera. Różnice w jednolitości tekstur i zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.

2.3. Materiały na podsypkę i zaprawę

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej 1:2 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139:2003. Właściwości piasku określa tablica 1.

Tablica 1. Wymagania dla piasku do podsypki cementowo – piaskowej i zaprawy cementowo – piaskowej

Lp.	Właściwość		Ocena-kategorie		Badanie wg normy
			Podsyпка	Zaprawa	
1	Uziarnienie kruszywa		0/2		PN-EN 933-1:2000
2	Wymiar ziarna	G _C , G _F , G _N , G _A	G _F =85		PN-EN 933-1:2000
3	Pyły	F _{Deklarowana}	f ₃	f ₃ kategoria 1	PN-EN 933-1:2000
4	Jakość pyłów	MB _F Deklarowana	MB _F 10		PN-EN 933-8:2001
5	Nasiąkliwość	WA ₂₄	WA ₂₄ 1		PN-EN 1097-6:2002
6	Trwałość a reaktywność alkaiczno-krzemionkowa		stopień 1	stopień 0 stopień 1	PN-78/B-06714/46
7	Wskaźnik piaskowy, min.		85		PN-EN 933-8:2001
8	Zawartość chlorków	% Podział mas	0,0003		
9	Zawartość siarczanu rozpuszczonego w kwasie	AS _{Deklarowana}	AS _{0,2}		PN-EN 1744-1:2000
10	Całkowita zawartość siarki	% Podział mas	S ₁		PN-EN 1744-1:2000
11	Zawartość domieszek wpływająca na układanie i twardnienie betonu		zwiększenie czasu wiązania - 15min S=109%		PN-EN 1744-1:2000

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż CEM I 32,5 wg PN-EN 197-1:2002, odpowiadający wymaganiom zawartym w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu klasy 32,5N i 32,5R

Lp.	Właściwość	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość normowa na ściskanie po 28 dniach, MPa	32,5 < R < 52,5	PN-EN-196-1
2	Początek wiązania, min	>60	PN-EN-196-3
3	Stołość objętości (rozszerzalność), mm	<10	PN-EN 196-3
4	Strata prażenia, % m/m	<5,0	PN-EN 196-2
5	Zawartość siarczanów SO ₃ , % m/m	<3,5	PN-EN 196-2
6	Zawartość chlorków, % m/m	<0,1	PN-EN 196-21
7	Pozostałość nierozpuszczalna	<5,0	PN-EN 196-2

Przechowywanie cementu powinno się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004. Piasek do spoin powinien odpowiadać PN-B-11113:1996. Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna posiadać ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach drogowych zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych. Należy stosować masę zalewową odmiany 1 zgodnie z PN-B-24005:1997. Zaleca się stosowanie masy zalewowej dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60oC, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni i elementów z kostki betonowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki betonowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do wykonania nawierzchni stosuje się :

- zagęszczarki wibracyjne, lekkie walce (ręczne) wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego oraz sprzęt ręczny (np. ogumione młotki),
- betoniarek do przygotowania podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej,
- szczotki ręczne lub mechaniczne,
- sprzęt tnący (przycinarki, szlifierki z tarczą itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonowych kostek betonowych

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych, zgodnie z zaleceniami Producenta.

4.3. Transport pozostałych elementów

Transport i przechowywanie cementu powinno się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Kostkę betonową na podsypce cementowo-piaskowej należy układać, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę ułożoną do 7 dni wstecz należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

5.2. Podsypka

Bezpośrednio przed układaniem kostki betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o proporcjach 1:4 o grubości zgodnej z Dokumentacją projektową. Wilgotność podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody. Z kolei po ściśnięciu palcami podsypki powinna rozsypać się. Nie dopuszcza się układania podsypki w stanie suchym z późniejszym polewaniem wodą. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona w stanie wilgotnym zagęszczarkami wibracyjnymi lub lekkimi walcami i wyprofilowana.

Wymagania dla podsypki cementowo-piaskowej:

- współczynnik wodnocementowy od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż $R_7=10$ MPa i $R_{28}=14$ MPa.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.3. Układanie nawierzchni i elementów z kostki betonowej

Kostkę betonową układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między nimi wynosiły od 2 do 4 mm. Elementy betonowe należy układać w taki sposób, aby po wibrowaniu (ubijaniu) na nawierzchni kostki uzyskać rzędne wg Dokumentacji projektowej (ok. 1,5 cm powyżej rzędnych projektowanych). Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej powinna być trwale wystawać od 3 do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń. Powierzchnia kostek położonych obok korytek ściekowych powinna być trwale wystawać od 3 do 10 mm powyżej powierzchni tych korytek. Do uzupełnienia przestrzeni można stosować elementy brukowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi.

Szczeliny należy wypełnić:

- paskiem przy układaniu nawierzchni przeznaczonej dla ruchu pieszych, jak chodniki perony itp.,
- zaprawą cementowo-piaskową 1:2 przy układaniu nawierzchni przeznaczonej do ruchu lub postoju pojazdów, jak zjazdy miejsca postojowe itp.

Po wypełnieniu spoin piaskiem należy zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Współczynnik wodnocementowy dla zaprawy cementowo-piaskowej lub powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa. Do ubijania ułożonej nawierzchni chodnika oraz zjazdów z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Jeżeli warunki na budowie pozwalają wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Pozostałe elementy należy ubijać ręcznie przy pomocy ogumionych młotków. Lokalizację nawierzchni i elementów z kostki betonowej, w tym kostki integracyjnej określa Dokumentacja projektowa. W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową w odległościach nie większych niż 10 m oraz w miejscu, w którym następuje zmiana sztywności podłoża, należy wykonać szczeliny dylatacyjne. Szerokość spoin nie powinna być większa niż 8 mm i powinna umożliwić przejście przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami w okresie letnim. Masa zalewowa do szczelin dylatacyjnych jest wbudowywana po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C. Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta masy zalewowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać dla każdego materiału wymagane dokumenty zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych oraz w przytoczonych normach
- ewentualnie wykonać własne badanie właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót na wniosek Inżyniera lub jeżeli istnieje podejrzenie, że materiał może nie spełniać wymagań określonych w specyfikacji.
- sprawdzić cechy zewnętrzne kostki betonowej,

Wymagane dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego kostki betonowej należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z pkt. 2.2 i ustaleniami PN-EN 1338 (załącznik C).

6.3. BADANIA I CZĘSTOTLIWOŚĆ W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją projektową i D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie”.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz cech konstrukcyjnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją projektową oraz pkt 5.2 niniejszej ST. Pomiar cech geometrycznych za pomocą przymiaru liniowego. Grubość odchyłki od projektowanej grubości posypki $\pm 0,5$ cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni i elementów z betonowych kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.3 niniejszej ST:

- rzędne wysokościowe (odchyłka $\pm 0,5$ cm), równość w profilu podłużnym (nierówności do 8 mm) i przekroju poprzecznym (prześwity między łata a powierzchnią do 8 mm), spadki poprzeczne (odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%) oraz szerokość nawierzchni (odchyłka do ± 5 cm) - co 25 m oraz we wszystkich przekrojach charakterystycznych.
- sprawdzenie szerokości spoin i prawidłowości wypełnienia spoin (w 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej lub wg zaleceń Inżyniera),
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany (kontrola bieżąca).

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez wykruszenie zaprawy lub masy zalewowej na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny i sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki. Sprawdzenie spoin wypełnionych piaskiem dokonuje się wizualnie.

6.3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

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

7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualne wykonanie ław betonowych pod krawężniki, obrzeża, ścieki itp. Zasady ich odbioru są określone w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. INNE DOKUMENTY

Instrukcja ITB Nr 234/95. Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych.

8.2. NORMY:

PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 197-1:2002 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek cementu.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

PN-EN 933-6:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.

PN-EN 17441:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.

PN-EN 10973:2000 Badania Mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenia gęstości nasypowej i jamistości.

PN-78/B-06714/46 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-06.01.01 ZIELEŃ W PASIE DROGOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące prowadzenia i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy humusu i obsiania trawą.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB mają zastosowanie dla robót związanych z umocnieniem powierzchni korpusu drogi.

Roboty obejmują wykonanie:

- humusowanie skarp wykopu i nasypu,
- humusowanie terenu w obrębie pasa drogowego,
- obsianie mieszanką traw.

Lokalizację robót określono w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych

1.4.2. Humusowanie - przykrycie skarpy lub innego terenu w obrębie pasa drogowego ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

1.4.3. Kompost - ziemia bogata w składniki organiczne i mineralne, wyprodukowana z różnego rodzaju odpadków roślinnych o dużym udziale czynnej próchnicy.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu powierzchniowym skarp i wykonania zieleńców objętymi niniejszymi WWiORB są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- d) kwasowość pH $> 5,5$.

2.4. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z różnych gatunków. Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023: i PN-B-12074:1999. Proponowana mieszanka traw w ilości 12-15 g/m² powinna zawierać nasiona niżej wymienionych traw:

- kostrzewa czerwona - w orientacyjnej ilości 30%
- wiechlina łąkowa - w orientacyjnej ilości 40%
- rajgras angielski - w orientacyjnej ilości 30%

2.5. Nawozy mineralne

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

2.6. Wymagania dla materiałów

Do humusowania należy pozyskać ziemię roślinną bez zanieczyszczeń i kamieni. Skład mieszanki nasion traw dla zakładanych trawników dywanowych, parkowych i obsiania skarp terenowych powinien być dostosowany do rodzaju podłoża. Materiał siewny powinien posiadać świadectwo wartości siewnej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Dobór sprzętu

Do wykonania robót należy stosować sprzęt dostosowany do warunków terenowych i zakresu robót. Zastosowany sprzęt powinien być zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

- Humus może być dowożony dowolnym środkiem transportu,
- Nasiona traw mogą być dowożone dowolnym środkiem transportu,

W trakcie transportu humus i nasiona powinny być zabezpieczone przed zamknięciem, zabrudzeniem czy wymieszaniem z innym materiałem. Humus i nasiona należy przewozić osobno.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem, na którym wykonywane będzie humusowanie, są powierzchnie skarp i miejsca wskazane w dokumentacji projektowej uformowane przy wykonaniu korpusu korony drogi. Przygotowanie podłoża powinno być zgodne z ST D-02.00.01. Przed rozłożeniem ziemi urodzajnej na terenie przeznaczonym na trawniki wykonać przekopanie ręczne na głębokość 10 cm, oczyścić teren z gruzu, kamieni i gałęzi. Zebrany materiał usunąć poza teren budowy.

5.3. Humusowanie

Grubość przykrycia ziemią roślinną dla skarp o pochyleniu 1:1,5 wynosi 10 cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy o pochyleniu 1:1,5, nacina się w niej poziomo lub pod kątem 30° - 45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach, co 0,5 - 1,0 m i głębokości 15 cm. Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.4. Obsianie trawą

Czynność obsiewania powierzchni należy poprzedzić czynnością humusowania. Po zasianiu mieszanki traw, całą powierzchnię uwalować. W dni suche trawnik podlewać, przestrzegać pielęgnacji trawników przez częste koszenie nie dopuszczając do wykłoszenia się. Dosiewać trawę w miejscach wytłuszcanych, rozdrabniając uprzednio glebę grabkami lub łopatą. W celu poprawy struktury gleby, można stosować nawożenie nawozami mineralnymi w ilości 5 kg/ar, lub zastosować torf w ilości 1.5 balota na 1 ar.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Trawniki

Kontrola w zakresie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- wymianie gleby jałowej na ziemię urodzajną z pomiarem jakości i grubości rozścielanej warstwy ziemi,
- prawidłowości uwalowania terenu,
- gęstości zasiewu nasion.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez "łysin"),
- braku obecności chwastów.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień WWIORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na zasadach odbioru częściowego, określonych w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

7.2. Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających (ulegających zakryciu) podlegają:

- oczyszczenie terenu,
- plantowanie terenu,
- rozścielenie ziemi urodzajnej,
- obsianie mieszankami traw,

7.3. Odbiór zieleni drogowej

Odbioru zieleni drogowej dokonuje się na zasadzie odbioru częściowego, odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru zieleni dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i

ewentualnych badań uzupełniających i oględzin wykonanych robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

PN-S-02205

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-78/R-65023

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-06.02.01 PRZEPUSTY POD JEZDNIĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustu pod drogą, w ramach inwestycji „Przebudowa zejść na plażę nr 66, 67, 68 w miejscowości Stegna wraz z budową promenady, elementów małej architektury i oświetlenia”

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB stanowią obowiązującą dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową przepustu pod drogą.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

1.4.2. Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych, żelbetowych lub tworzywa.

1.4.3. Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z typowych prefabrykowanych z rur betonowych lub blachy falistej, objętych niniejszą ST, są:

- prefabrykaty rurowe, lub arkusze z blachy falistej.
- prefabrykowane ścianki czołowe,
- beton na ścianki czołowe (gdy wylewane na mokro),
- materiały kamienne, w tym kamień brukowy i kruszywo do wykonywania ścianek czołowych, umocnienia skarp poza przepustem,
- grunt do zasypki przepustu,
- inne materiały, np. darnina, trawa, humus, zaprawa cementowa, itp.
- mieszanka pod ławę fundamentową,
- drewno na deskowanie,
- materiały izolacyjne,
- zaprawa cementowa.

Wymagania dla materiałów do budowy konstrukcji przepustu określone są w dokumentacji projektowej. Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokument dopuszczający do stosowania, wydany przez upoważnioną jednostkę (aprobatę techniczną).

2.3. Prefabrykaty rurowe

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [1]. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Prefabrykaty rurowe powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej B-30. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

2.4. Arkusze blachy falistej

Arkusze z blachy falistej charakteryzują się grubością blachy równą 2 mm, różnymi profilami sfałowania i różnym zakrzywieniem arkuszy, zależnym od wielkości przekroju poprzecznego przepustu oraz od grubości warstwy nasypu nad przepustem. Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze blachy jest określony przez producenta. Blacha w czasie produkcji musi być zabezpieczona przed korozją przez galwanizację, ocynkowanie ogniowe lub metalizację cynkiem. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego blach ustala producent, a w przypadku braku wystarczających danych, warstwa ochronna cynku powinna mieć grubość 42 µm plus dodatkowa powłoka grubości 250 µm. Rodzaj blachy falistej do budowy przepustu musi być zgodny z dokumentacją projektową. Blacha falista musi posiadać dokument dopuszczający blachę do stosowania, wymieniony w punkcie 2.2.

2.5. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta przepustów lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy, a w przypadku braku wystarczających ustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniami:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03 [17],
- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09 [18],
- podkładki, wg PN-M-82006 [16].

Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w katalogu fabrycznym producenta przepustów lub w aprobacie technicznej, a w przypadku braku ustaleń, grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 42 µm. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.6. Beton i jego składniki

Klasa betonu na ścianki czołowe, fundamenty klasy B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3] z tym, że jego nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 8, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 150. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” (zaleca się cement klasy 42,5) i powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [11]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [21]. Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-B-06712 [5]. Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250 [14]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [3]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [12].

2.7. Materiały do wykonania ścianek czołowych przepustu i umocnień skarp oraz wlotu i wylotu rowów poza przepustem

Materiały do wykonania ścianek czołowych przepustu i umocnienia skarp, rowów itp. powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST i powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- beton, według punktu 2.6,
- prefabrykowane elementy ścianek czołowych, wg. M-13.03.01,
 - kamień łamany, wg BN-70/6716-02 [20] i PN-B-01080 [1],
- brukowiec, wg PN-B-11104 [6],
- żwir i mieszanka, wg PN-B-11111 [7],
- kruszywo kamienne łamane, wg PN-B-11112 [8],
- piasek, wg PN-B-11113 [9],
- zaprawa cementowa, wg PN-B-14501 [10].

2.8. Zaprawa cementowa

Stosowana zaprawa cementowa powinna być marki nie niższej niż M 12 i spełniać wymagania PN-B-14501 [6].

2.9. Materiały izolacyjne

Do wykonania izolacji ścianek czołowych można stosować:

- emulsję kationową, wg BN-68/6753-04 [17] lub aprobaty technicznej,
- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622 [8],
- wszelkie inne materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobatę techniczną - za zgodą Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu przepustów z blach falistych, w zależności od wielkości otworu: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- sprzęt zagęszczający, zależny od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypki przepustu: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzęt do transportu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- a). samochód ciężarowy skrzyniowy
- b). samochód dostawczy

Wyroby powinny być przewożone na paletach. Palety należy układać ściśle jedna obok drugiej. Palety powinny być tak ustawiane, aby możliwy był wyładunek obustronny. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości burt pojazdu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

4.2.1. Transport blach falistych i elementów łączących

Arkusze blach falistych można pogrupować w zależności od rodzaju sfalowania i krzywizny arkuszy i układać jeden na drugim oraz transportować po kilkadziesiąt sztuk razem. Transport blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie. Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres robót

Zakres robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustu obejmuje: roboty przygotowawcze, wykopy, podłoże pod przepust, wzmocnienie podłoża pod przepust, roboty betonowe, montaż przepustu, izolację przepustu, zasypkę przepustu, ścianki czołowe przepustu, umocnienie dna oraz skarp wlotu i wylotu. W przypadku przepustów z blachy falistej, montuje się ze specjalnie profilowanej blachy, dostarczanej przez producentów wraz z kompletem elementów łączących. Wlot i wylot przepustu na skarpę drogi należy wykonać zgodnie z dokumentacją.

5.3. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia,
- czasowego przełożenia koryta cieków w przypadku przepływu wody w rowie, na którym będzie wykonywany przepust,
- wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,
- innych robót podanych w dokumentacji projektowej i SST.

5.4. Wykop pod przepust

Sposób wykonywania robót ziemnych pod fundamenty ścianek czołowych i ław fundamentową powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu. Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po jego zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu. Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205.. Metoda wykonania robót powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu. Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej. Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,60 do 0,80 m na pracę ludzi i ew. zabezpieczenie ściany wykopu.

5.5. Podłoże pod przepust

Ława fundamentowa powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to ława fundamentowa może być wykonana:

- z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, zgodnie z wymaganiami D-04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie”,
- z gruntu stabilizowanego cementem $R_m = 5$ MPa według normy PN-S-96012 [13].

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 5 cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm.

Kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu przepustu. Bezpośrednio na gruncie można ułożyć warstwę geowłókniny separacyjnej, na której należy wykonać warstwę pospółki o wskaźniku zagęszczenia 0,98 wg skali Proctora. Na warstwie pospółki należy wykonać, zagęszczoną do stopnia 0,98 w skali Proctora, podsypkę „podbudowę” o grubości zgodnie z dokumentacją projektową. Tak przygotowane podłoże zapewni rozkład nacisku na podłoże pod przepustem. Powierzchnia podłoża lub podsypki powinna być dokładnie wyrównana i dostosowana do kształtu przepustu, gdyż po ułożeniu przepustu nie ma możliwości jej uzupełnienia lub dogęszczenia.

5.6 Układanie rur

Układanie rur betonowych lub żelbetonowych należy wykonać wg BN-74/9191-01 [18]. Styki rur należy wypełnić zaprawą cementową wg pkt 2.8 i uszczelnić materiałem wg pkt 2.9 zaakceptowanym przez Inżyniera. Montaż przepustu z blachy falistej może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny i w miejscu ostatecznej lokalizacji przepustu.

5.7. Ścianki czołowe

5.7.1. ścianki czołowe wylewane na mokro

Deskowanie ścianek czołowych wykonywanych z betonu „na mokro” należy wykonać wg PN-B-06251 [3]. Betonowanie należy wykonywać wg PN-B-06253 [4]. Klasa betonu powinna być nie mniejsza niż B-30. Elementy betonowe ścianek czołowych, fundamentów, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [3] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [4] i PN-B-06250 [3] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [4], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem

mieszkanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [4]. Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej. Wszystkie składniki mieszanki zaleca się dozować wagowo, a mieszanie zaleca się wykonywać w betoniarkach o wymuszonym działaniu. Mieszkankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [14]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Powierzchnie elementów betonowych, które po zasypaniu znajdują się pod ziemią, należy zagruntować przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
 - smarowanie roztworem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych,
- lub innymi metodami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5.7.2. Ścianki czołowe prefabrykowane

Kształt i wymiary żelbetonowych elementów prefabrykowanych do ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356 [2]. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm. Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

5.8. Zasyпка przepustu

Przy wykonywaniu zasyпки przepustu należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury
- zasyпка powinna wykraczać poza obwód konstrukcji na szerokość min. 0,60 m z obydwu stron a ponad konstrukcję 30 cm
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,94$ (w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji – 20 cm) oraz odpowiednio: $\geq 1,03$ lub 1,0 lub 0,98 w pozostałej strefie poza konstrukcją (wg D-02.00.00.).
- podczas zagęszczania zasyпки kontrolować należy rzędne posadowienia przepustu nie dopuszczając do jego wypychania, bądź przemieszczenia poziomego. Kontrolę deformacji konstrukcji dokonywać za pomocą pomiarów odkształceń pionowych i poziomych a wyniki przedkładać Inspektorowi Nadzoru, po wykonaniu każdej warstwy. Dopuszczalne deformacje pionowe mierzone u węzłowi konstrukcji w trakcie montażu określa się na 2% rozpiętości (przekroje zamknięte)
- grunt zasyпки – mieszanka kruszywa naturalnego o klasie niejednorodności $D \geq 5$, o frakcji 0-32 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót

Dostawca rur winien dostarczyć aprobatę techniczną do zakupionych materiałów. Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków,
- prawidłowość wykonania zagęszczenia podsypki – wskaźnik zagęszczenia 0,98,
- rzędne fundamentu w 3 miejscach,
- ułożenie rur i połączenie łącznikami wraz z kontrolą rzędnych wlotu i wylotu,
- prawidłowość wykonania zasyпки i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,94$ w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji oraz $\geq 1,03$, 1,0 lub 0,98 (wg d-02.03.01. p. 5.4.4.) w pozostałej strefie,
- prawidłowość umocnienia skarp na wlocie i wylocie.

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich aprobat do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu dokonanej przez Kierownika Projektu oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-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 dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonany wykop,
- wykonane podłoże pod przepust,
- wykonane fundamenty,
- przepust na podsypce,

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

- | | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-02356 | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarowa elementów budowlanych z betonu |
| 2. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek i gruntu |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. PN-B-06253 | Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód gruntowych |
| 5. PN-B-06712 | Kruszywo mineralne do betonu |
| 6. PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 7. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. PN-B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania |
| 9. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 10. PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 11. PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste |
| 12. PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 13. PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. |
| 14. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 15. BN-79/6751-01 | Materiały do izolacji przeciwwilgotnościowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej |
| 16. BN-88/6751-03 | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych |
| 17. BN-68/6753-04 | Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgotnościowych |
| 18. BN-74/9191-01 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 19. EN 1504-3:2006 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne. |

D-07.02.01 Oznakowanie pionowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego wykonanego w ramach kompleksowego przygotowania terenów inwestycyjnych przy ul. Przemysłowej w Orniecie.

1.2. Zakres robót objętych WWiORB

W zakres robót oznakowania pionowego wchodzi wykonanie i ustawienie następujących znaków pionowych oznakowania trwałego:

- ustawienie słupków do znaków drogowych,
- przymocowanie tarcz znaków „średnich” i „małych” do słupków – tarcze pokryte folią odblaskową II generacji,
- oznakowanie na czas budowy.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz OST D-07.02.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonywania oznakowania pionowego

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu oznakowania pionowego według zasad niniejszej specyfikacji są:

tarcze z naniesionymi licami znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu i kierunku i miejscowości, uzupełniających tabliczek do znaków drogowych, tablic kierujących i rozdzielających,

słupki do znaków,

prefabrykaty betonowe do zamocowania znaków w gruncie i beton do fundamentów wykonywanych „na mokro”,

materiały do montażu znaków: uchwyty, śruby, łączniki, itp.

Każdy materiał użyty do wykonania i zamocowania znaku drogowego pionowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać „Aprobata Techniczną” wydaną przez IBDiM. Dopuszcza się potwierdzenie jakości zastosowanego materiału „Świadectwem kwalifikacji do kompleksowego wykonania pionowego oznakowania dróg” wydanym przez IBDiM producentowi pionowego oznakowania drogowego. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

2.3. Tarcze i lica znaków

Lica wszystkich znaków muszą być naniesione na tarcze a blachy aluminiowej wyposażonej w element usztywniający oraz element zabezpieczający krawędzie lica na całym obwodzie. Aluminiowe tarcze wszystkich rodzajów znaków przed naniesieniem na nie lica zostaną zabezpieczone na całej powierzchni powłokami konwersyjnymi, odpowiednimi do wymaganej minimalnej 10 – letniej gwarancji. Wielkość znaków – średnia, zgodnie z projektem organizacji ruchu. Grubość blachy aluminiowej dla znaków średnich powinna wynosić 2 mm. Folia odblaskowa typu 2 (II – ej generacji) powinna spełniać wszystkie wymagania dokumentacji technologicznej producenta folii oraz spełniać wymagania co do:

- barwy zgodnie z tablicą 1,
- współczynnika odblasku z tablicą 2,
- własności eksploatacyjnych pod koniec okresu gwarancji zgodnie z tablicą 3.

Każda tarcza znaku powinna posiadać trwałe oznakowanie zawierające: datę produkcji, nazwę producenta, nazwę lub znak handlowy użytej folii odblaskowej, okres gwarancji. Folia odblaskowa typu 2 (II – ej generacji) użyta do wykonania lic znaków powinna wykazywać pełne związanie z aluminiową tarczą znaku przez cały deklarowany okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku. Adhezja folii do powierzchni aluminiowej tarczy znaku powinna uniemożliwić odklejenie lub oderwanie folii od znaku.

Tablica 1 Wymagania odnośnie barwy folii według PN-N-01255:1992

Barwa folii	Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ geometria pomiaru 45/0°)					Współczynnik luminacji β
		1	2	3	4	
Biała	X	0,350	0,300	0,285	0,335	≥ 0,27
	y	0,360	0,310	0,325	0,375	
Żółta	X	0,545	0,487	0,427	0,465	≥ 0,16
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	

Czerwona	X	0,690	0,595	0,569	0,655	≥ 0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
Niebieska	X	0,078	0,150	0,210	0,137	≥ 0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
Zielona	X	0,007	0,248	0,177	0,026	≥ 0,03
	y	0,703	0,409	0,362	0,399	

Tablica 2. Wymagania odnośnie współczynnika odbłasku dla folii

Geometria pomiaru		Współczynnik odbłasku dla folii o barwie: (CD m ⁻² lx ⁻¹), nie mniejszy niż				
Kąt obserwacji α	Kąt obserwacji β	Białej	Żółtej	Czerwonej	Zielonej	Niebieskiej
0,33°	5°	180	122	25	21	14
	30°	100	67	14	11	7
	40°	95	64	13	11	7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06

Tablica 3. Właściwości eksploatacyjne folii

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań według
1.	Odporność na działanie promieni świetlnych: barwa współczynnik odbłasku	w polu barwy wg tablicy 1 > 50% wartości z tablicy 2	Pomiar kolorymetrem 45/0° D ₆₅ Pomiar reflektometrem, źródło światła A, geometria a=0,33°, p=5°
2.	Odporność na wodę po 18 h zanurzenia 24 h suszenia w warunkach normalnych	odporna	WT-ITS/19/94-PLE
3.	Wytrzymałość połączeń klejonych	Nie odrywa się	WT-ITS/19/94-PLE

Technologia nanoszenia treści na licach znaków powinna być zgodna z zaleceniami producenta użytej folii odbłaskowej. W niniejszych WWIORB przyjmuje się, że dla znaków powtarzalnych Wykonawca zastosuje technikę sitodruku transparentnego z zalaminowaniem lic transparentną folią zabezpieczającą przed aktami wandalizmu (typu graffiti), a dla tablic – technologię transparentnych folii ploterowych nanoszonych na białe folie odbłaskowe. W każdym przypadku użyte komponenty powinny być chemicznie kompatybilne z użytymi foliami odbłaskowymi i nie powinny zmniejszać deklarowanego okresu trwałości (gwarancji) znaku. Treść lica znaku (symbole, liternictwo, odstępy, obwódki, naroża, kolorystyka, układ i wymiary) powinna być zgodna z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych” (dopuszczalna tolerancja wynosi ± 1% dla podstawowych wymiarów). Uzasadnione odstępstwa, zalecane przez producenta użytej folii odbłaskowej, muszą być każdorazowo akceptowane przez Inżyniera. W przypadku nanoszenia treści lica znaków technologią sitodruku transparentnego dopuszczalne wady konturów elementów treści, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię lica znaku, wynoszą: nie więcej niż 2 mm dla znaków średnich. W znakach nowych, na każdym z fragmentów lica o wymiarach 4 x 5,5 cm nie może wystąpić więcej niż jedna lokalna usterka (załamanie, pęcherzyk) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań na powierzchni odbłaskowej lica znaku. Tylne strony tarcz znaków odbłaskowych powinny być pokryte farbą nieodbłaskową (matową) barwy ciemno – szarej (szarej neutralnej) o minimalnej grubości powłoki 20 µm. Wymagania dotyczące konstrukcji tarczy znaku i sposobu mocowania określają: „Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki Drogowe Pionowe. TWT – 94”.

2.4. Słupki do znaków

Słupki do zamocowania tarcz znaków powinny być wykonane z rur stalowych ocynkowanych o długościach wynikających z „Instrukcji o Znakach Pionowych”. Rury powinny mieć średnicę co najmniej Ø 65 mm i odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie może przekraczać 1,5 mm na 1 mb rury. Wykonawca uzgodni z Inżynierem użycie rur cynkowych w hucie lub cynkowanych ogniowo i przy użyciu cynku zgodnie z odpowiednimi normami.

2.5. Fundamenty betonowe

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego na mokro,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

W każdym przypadku rozwiązanie powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Wymiary fundamentów pod słupki do znaków drogowych powinny być zgodne z KPED kartą 03.67. Sposób połączenia słupka z prefabrykatem Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Na użyte prefabrykaty Wykonawca przedstawi atest producenta lub wytwórni betonu i własne świadectwo jakości. Prefabrykaty lub beton wylewany „na mokro” powinien być wykonany z betonu klasy co najmniej B25, zgodnie z wymogami normy PN-88/B-06250.

2.6. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane elementy montażowe (uchwyty, śruby, łączniki, itp.) przeznaczone do zamocowania tarcz znaków na słupkach powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań lub wypukłych karbów. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic oraz sam sposób montażu powinny stanowić znaczne utrudnienie przy ewentualnym niepożądanym demontażu przez osoby niepowołane. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic oraz sam sposób montażu powinny umożliwić demontaż tarcz znaków i tablic dla pracowników administratora drogi.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27]. Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty związane z wykonywaniem i ustawianiem oznakowania pionowego mogą być wykonywane przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27]. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3]. Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne. Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-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. 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.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

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

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- 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 Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

5.5. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

5.6. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego. Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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 z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. 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, 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.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

7.2. 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.

7.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Umowie.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

- | | | |
|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 2. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 7. | PN-E-06314 | Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego |
| 8. | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska |
| 9. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 10. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 11. | PN-H-82200 | Cynk |
| 12. | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki |
| 13. | PN-H-84019 | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki |

- | | | |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 15. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki |
| 16. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki |
| 17. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 18. | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 19. | PN-M-06515 | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych |
| 20. | PN-M-69011 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania |
| 21. | PN-M-69420 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali |
| 22. | PN-M-69430 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania |
| 23. | PN-M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych |
| 24. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 25. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 26. | BN-82/4131-03 | Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliw i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania |
| 27. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
- 10.2. Inne dokumenty
28. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI I OPORNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych z oporem.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników i oporników betonowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. krawężniki betonowe - prefabrykat betonowy przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-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 D-00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 2. dopuszcza się do wykorzystania wyłącznie krawężniki, oporniki betonowe, na które została wydana przez producenta deklaracja zgodności i oznaczone przez producenta znakiem ce. nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest. płaszczyzny czołowe krawężników, oporników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki, oporniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki, oporniki
- bitumiczna masa zalewowa.

2.3. Krawężniki, oporniki betonowe - wymagania techniczne

Wymagania krawężnika powinny odpowiadać PN-EN 1340:2004:

- w zakresie geometrii: dla długości $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm, dla powierzchni $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm, dla innych części $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości: $\pm 1,5$ mm (długość pomiarowa 300 mm), $\pm 2,0$ mm (długość pomiarowa 400 mm), $\pm 2,5$ mm (długość pomiarowa 500 mm), $\pm 4,0$ mm (długość pomiarowa 800 mm),
- nasiąkliwości jak dla klasy 2 (wartość średnia $< 6\%$ masy),
- odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających - ubytek masy po badaniu, wartość średnia $< 1,0$ kg/m², przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$,
- wytrzymałości na zginanie jak dla klasy 3 - min. wytrzymałość na zginanie 4,8 mpa (charakterystyczna wytrzymałość na zginanie min. 6,0 mpa),
- odporności na ścieranie jak dla klasy 4: < 20 mm (pomiar wykonany na szerokiej tarczy ścierniej) lub $< 18\ 000$ mm³/5 000 mm² (pomiar wykonany na tarczy Boehmego).

Kształt i wymiary krawężników betonowych przedstawiono w dokumentacji projektowej. Deklarowana przez producenta wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza niż wskazana w dokumentacji projektowej. Powierzchnia krawężników oceniana zgodnie z PN-EN 1340:2004 nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski. W krawężnikach dwuwarstwowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia. Jeżeli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004. Właściwości piasku określa tablica 1.

Tablica 1. Wymagania dla piasku do podsypki cementowo – piaskowej i zaprawy cementowo – piaskowej

lp.	właściwość	ocena - kategorie		badanie wg normy
		podsypka	zaprawa	
1	uziarnienie kruszywa	0/2		PN-EN 933-1:2000

2	wymiar ziarna	G_C, G_F, G_N, G_A	$G_{\Sigma}=85$		PN-EN 933-1:2000
3	pyły	$F_{\text{deklarowana}}$	f_3	f_3 kategoria 1	PN-EN 933-1:2000
4	jakość pyłów	$MB_{\text{deklarowana}}$	MB_F10		PN-EN 933-8:2001
5	nasiąkliwość	WA_{24}	$WA_{24}1$		PN-EN 1097-6:2002
6	trwałość a reaktywność alkaiczno-krzemionkowa		stopień 1	stopień 0 stopień 1	PN-78/B-06714/46
7	wskaźnik piaskowy, min.		85		PN-EN 933-8:2001
8	zawartość chlorków	% podział mas	0,0003		
9	zawartość siarczanu rozpuszczonego w kwasie	$AS_{\text{deklarowana}}$	$as_{0,2}$		PN-EN 1744-1:2000
10	całkowita zawartość siarki	% podział mas	s_1		PN-EN 1744-1:2000
11	zawartość domieszek wpływająca na układanie i twardnienie betonu		zwiększenie czasu wiązania – 15min $s=109\%$		pn-en 1744-1:2000

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo – piaskowej powinien być cementem portlandzkim CEM I klasy wytrzymałościowej 32,5 R wg PN-EN 197-1:2002, zgodnie z wymaganiami zawartymi w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu klasy 32,5 N i 23,5 R

lp.	właściwości	wymagania	badanie wg
1	wytrzymałość normowa na ściskanie po 28 dniach, mpa	$32,5 < r < 52,5$	pn-en-196-1
2	początek wiązania, min	> 60	pn-en-196-3
3	stałość objętości (rozszerzalność), mm	< 10	pn-en 196-3
4	strata prażenia, % m/m	< 5,0	pn-en 196-2
5	zawartość siarczanów so_3 , % m/m	< 3,5	pn-en 196-2
6	zawartość chlorków, % m/m	< 0,10	pn-en 196-21
7	pozostałość nierozpuszczalna	< 5,0	pn-en 196-2

Przechowywanie cementu powinno się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Masa zalewowa do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna posiadać ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach drogowych zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych. Należy stosować masę zalewową odmiany 1 zgodnie z PN-B-24005:1997. Zaleca się stosowanie masy zalewowej dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych.

2.5. Materiały na ławy betonowe

2.5.1 Cement.

Należy zastosować cement CEM I 32,5 n odpowiadający wymaganiom przedstawionym w tablicy 2. Dodatkowo cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002.

2.5.2 Kruszywo do betonu.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom pn-en 12620:2004 zgodnie z tablicą 3.

tablica 3. wymagania dla kruszywa do betonu

lp.	parametry kruszywa	jednostka	opis grupy uziarnienia		badanie wg normy
			1,5 mm turalne)	1,5 mm nane)	
1	kształt ziarna	$S_{\text{deklarowana}}$	Fl_{15}, Sl_{15}	Fl_{20}, Sl_{20}	PN-EN 933-4:2001
2	wymiar ziarna	G_C, G_F, G_N, G_A	G_{A90} G_{A85}	G_{A90} G_{A85}	PN-EN 933-1:2000
3	obecność zanieczyszczeń		barwa jaśniejsza	barwa jaśniejsza	PN-B-6714/12:1976
4	pyły	$F_{\text{deklarowana}}$	F_3	F_3	PN-EN 933-1:2000
5	ziarna przekruszone lub łamane/całkowicie zaokrąglone	$C_{\text{deklarowana}}$	$C_{0/100}$	$C_{75/10}$	PN-EN 933-5:2000
6	odporność na rozdrabnianie	$SZ_{\text{deklarowana}}$ $LA_{\text{deklarowana}}$	LA_{25}	LA_{25}	PN-EN 1097-2:2000
7	odporność na polerowanie	$PSV_{\text{deklarowana}}$	PSV_{50}	PSV_{50}	PN-EN 1097-8:2002
8	odporność na ścieranie powierzchniowe	$AAV_{\text{deklarowana}}$	aav_{10}	aav_{10}	PN-EN 1097-8:2002
9	odporność na ścieranie mikro-deval	$M_{\text{deklarowana}}$	M_{DE20}	M_{DE20}	PN-EN 1097-1:2000
10	skurcz przy wysychaniu	$S_{\text{deklarowana}}$	0,03	0,03	PN-EN 1367-4:2000

11	nasiąkliwość	WA ₂₄₁ WA ₂₄₂	WA ₂₄₂	WA ₂₄₂	PN-EN 1097-6:2002
12	mrozoodporność (odporność na zamarzanie i odmrażanie)	F _{deklarowana}	F ₁	F ₁	PN EN 1367-1:2001
13	mrozoodporność z użyciem soli nacl	F _{deklarowana}	F ₁	F ₁ F ₂	PN-EN 1367-2:2000
14	zawartość zanieczyszczeń organicznych lekkich	%	M _{lpc} 0,1	M _{Lpc} 0,1	PN-EN 1744-1:2000
15	trwałość a reaktywność alkaiczno-krzemionkowa	%	stopień 0	stopień 0	PN-B-6714/46:1978
16	wskaźnik piaskowy	-	25	25	PN-EN 933-8:2001
17	zawartość siarczanu rozpuszczalnego w kwasie	AS _{deklarowana}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	PN-EN 1744-1:2000
18	całkowita zawartość siarki	%	<0,1	<0,1	PN-EN 1744-1:2000
19	zawartość domieszek wpływających na układanie i twardnienie betonu	%	zwiększenie czasu wiązania – 10minut <120	zwiększenie czasu wiązania - 10minut <120	PN-EN 1744-1:2000
20	uwolnienia radioaktywności metali ciężkich PAKs lub podobnych niebezpiecznych substancji	Bq/kg	F _{1max} =0,25 F _{2max} =11,70	F _{1max} =0,25 F _{2max} =11,70	instrukcja ITB 234/95

2.5.3. Mieszanka betonowa i dodatki.

Mieszanka betonowa powinna posiadać klasę konsystencji s2, z dopuszczeniem s1. Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3kg/m³. Ilość dodatków do betonu należy określać na podstawie badań wstępnych przeprowadzonych na mieszance betonowej o temperaturze od 15°C do 22°C. W badaniu wstępnym należy badać co najmniej 3 próbki pobranego z każdego z 3 zarobów.

Maksymalna ilość popiołu lotnego, uwzględniania w wartości tzw. Współczynnika k powinna spełniać warunek:

- Popiół lotny/cement < 0,33 masowo.

Dla betonu zawierającego cement cem i 32,5 dopuszcza się wartość współczynnika k=0,2.

Maksymalna ilość pyłu krzemionkowego, uwzględniania w wartości tzw. Współczynnika k powinna spełniać warunek:

- Pył krzemionkowy/cement < 0,11 masowo.

Dla betonu zawierającego cement cem i dopuszcza się stosowanie następujących wartości współczynnika k;

- Dla określonego współczynnika woda/cement < 0,45: k=2,0,

- Dla określonego współczynnika woda/cement > 0,45: k=1,0.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej powinna wynosić od 4 do 8%. 2.5.4. Beton.

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla ławy betonowej - beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową, wg PN-EN 206-1:2003.

Zawartość chlorków w betonie, określona jako procentowa zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu nie powinna przekraczać 1,0% (klasa ci 1,0). Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- Betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- Wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- Sprzęt ręczny.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników, oporników

Krawężniki i oporniki betonowe należy przewozić samochodami na paletach transportowych, zgodnie z zaleceniami producenta.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 5.

Krawężnik, opornik betonowy na podsypce cementowo-piaskowej należy układać, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa.

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Nośność i wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien odpowiadać wymaganiom D-04.01.01 „Profilowanie i zagęszczenia podłoża w korycie”.

5.3. Wykonanie ław

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06265 i PN-EN 206-1, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Ława pod krawężnik powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 i odpowiadać ustaleniom określonym w dokumentacji projektowej. Krawężnik betonowy ustawia się bezpośrednio na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z dokumentacją projektową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 6. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien:

- Uzyskać dla każdego materiału wymagane dokumenty zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych oraz w przytoczonych normach
- Ewentualnie wykonać własne badanie właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót na wniosek Inżyniera lub jeżeli istnieje podejrzenie, że materiał może nie spełniać wymagań określonych w specyfikacji.
- Sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wymagane dokumenty i wyniki badań wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z pkt. 2.3 i ustaleniami PN-EN 1340 (załącznik c).

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.2.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - Dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - Dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- wykonanie każdej szczeliny dylatacyjnej.

Nierówności podłużne krawężnika należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień st powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

7. Odbiór robót

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00 „wymagania ogólne” pkt 8.

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

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykonanie koryta pod ławę,
- Wykonanie ławy,
- Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

8.Przepisy związane

8.1. Normy

PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 197-1:2002	Cement część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN206-1:2003	Beton - część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-6:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenia gęstości nasypowej i jamistości.
PN-78/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

8.2. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r. Instrukcja ITB nr 234/95. Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

D-08.02.01 CHODNIK Z PŁYTEK CHODNIKOWYCH BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z płytek chodnikowych betonowych w ramach inwestycji „Przebudowa zejść na plażę nr 66, 67, 68 w miejscowości Stegna wraz z budową promenady, elementów małej architektury i oświetlenia”.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB stanowią obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z płytek chodnikowych betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

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

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania chodników należy stosować następujące materiały:

- płytki chodnikowe betonowe,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5,
- piasek.

2.2. Płytki chodnikowe betonowe

Płytki chodnikowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/03. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych nie mogą przekroczyć dla każdego wymiaru ± 2 mm. Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B 25 i B 30. W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy B 30. Do produkcji płyt chodnikowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701. Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
płytki chodnikowych betonowych		Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi, mm		2
Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	- liczba max	2
	- długość, mm, max	20
	- głębokość, mm, max	6

2.3. Podbudowa

Podbudowę stanowi podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg D-04.04.02.

2.4. Podsypka cementowo - piaskowa

2.4.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki bez dodatków, klasy nie niższej niż 32,5 wg PN-B-19701.

2.4.2. Kruszywo

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanke tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3. Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]

	ciemniejsza niż:		
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.6. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy płytkami należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

4.2. Transport płyt chodnikowych

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed ich przemieszczeniem się i uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Koryto pod chodnik

Koryto pod chodnik należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz D-04.01.01. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej próby Proctora.

5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z kruszywa stabilizowanego cementem wg D-04.04.02 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

5.3. Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Układanie chodnika z płyt chodnikowych betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

5.5. Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 3 cm. Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość płyty lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

5.7. Pielęgnacja chodnika

Chodnik, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.1.1. Badania płyt chodnikowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania chodnika z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m². Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe ± 2 cm,
- równość ± 2 cm,
- spadek poprzeczny $\pm 0,5$ %.

6.3.2. Badanie podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinna być zgodna z ST D-04.04.02.

6.3.3. Badanie podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez wyjęcie 2 płyt chodnikowych na każde 100 m² chodnika i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 4 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą -1/+0 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawić ledwie widoczny ślad.

6.3.4. Badanie nawierzchni chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszych WWIORB. Cechy fizyczne i mechaniczne płyt betonowych należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie płytek należy sprawdzać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Rodzaje i częstotliwość badań nawierzchni chodników z płyt betonowych

Lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1.	Równość nawierzchni	Co 100 m	8 mm
2.	Spadki poprzeczne	Co 50 m	$\pm 0,5\%$
3.	Równoległość spoin	Co 200 m	± 1 cm
4.	Szerokość spoin	3 razy na 200 m ²	Do 1 cm
5.	Wypełnienie spoin	Co 100 m ²	Całkowite

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy płytkami chodnikowymi i pomiar ich odległości.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami chodników

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia płytek chodnikowych należy je wymienić na nowe.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w 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. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

- | | | |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 2. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 3. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 4. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 7. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 8. | BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe. |
| 9. | BN-64/8845-01 | Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru. |

D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia publicznego wymienionego w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB mają zastosowanie dla robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych o wymiarach określonych w Dokumentacji projektowej. Lokalizację robót określono w Dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża betonowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe 8x30cm ,
- piasek na podsypkę ,
- woda,

2.3. Obrzeża betonowe

Wymagania obrzeża powinny odpowiadać PN-EN 1340:2004:

- w zakresie geometrii: dla długości $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm, dla powierzchni $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm, dla innych części $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości: $\pm 1,5$ mm (długość pomiarowa 300 mm), $\pm 2,0$ mm (długość pomiarowa 400 mm), $\pm 2,5$ mm (długość pomiarowa 500 mm), $\pm 4,0$ mm (długość pomiarowa 800 mm),
- nasiąkliwości jak dla klasy 2 (wartość średnia $< 6\%$ masy),
- odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających - ubytek masy po badaniu, wartość średnia $< 1,0$ kg/m², przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$,
- wytrzymałości na zginanie jak dla klasy 3 - min. wytrzymałość na zginanie 4,8 MPa (charakterystyczna wytrzymałość na zginanie min. 6,0 MPa),
- odporności na ścieranie jak dla klasy 4: < 20 mm (pomiar wykonany na szerokiej tarczy ściernej) lub $< 18\ 000$ mm³/5 000 mm² (pomiar wykonany na tarczy Boehmego).

Kształt i wymiary obrzeży betonowych przedstawiono w Dokumentacji projektowej. Deklarowana przez producenta wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza niż wskazana w Dokumentacji projektowej (klasa wytrzymałości na ściskanie co najmniej C20/25). Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z PN-EN 1340:2004 nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski. Jeżeli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

2.4. Piasek na podsypkę

Piasek na podsypkę piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

2.5. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

2.6. Składowanie materiałów

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Jeżeli piasek do wykonania podsypki nie może być użyty bezpośrednio po dostarczeniu i zachodzi potrzeba jego składowania, to należy go zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu

Roboty należy wykonywać z zastosowaniem:

- sprzętu ręcznego do zagęszczania podłoża,
- piły do cięcia obrzeży.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Obrzeża układać należy na środkach transportowych w paletach producenta. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Do transportu piasku należy stosować samochody samowyładowcze. Transport wody wykonywać przy użyciu beczkowozów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Obrzeża betonowe w planie powinny być ustawiane krawędziowo zgodnie z Dokumentacją projektową.

5.2. Wykonanie koryta

Wykop koryta pod podsypkę i obrzeża wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050.

5.3. Ustawienie obrzeży

5.3.1. Podłoże obrzeża

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej o wymiarach zgodnie z Dokumentacją projektową.

5.3.2. Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża zgodnie z Dokumentacją projektową projektową wynosi 8cm

5.3.3. Niweleta obrzeża

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą chodnika, ścieżki rowerowej lub ciągu pieszo -rowerowego.

5.3.4. Tylne ściany obrzeża

Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypane tylne ściany obrzeża należy zagęścić do $I_s > 0,97$.

5.3.5. Wymagane warunki wykonania

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży wynosi ± 1 cm na każde 100 m ułożonego obrzeża. Dopuszczalne odchylenie od niwelety projektowanej wynosi ± 1 cm na każde 100 m ułożonego obrzeża.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać na podstawie ustaleń z Inżynierem zakres i częstotliwość badań materiałów przeznaczonych do ustawienia obrzeży betonowych. Pomiarów cech geometrycznych i sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży betonowych należy wykonać zgodnie z BN-80/6775-03/01.

6.2. Kontrola w czasie robót

Częstotliwość kontroli ustalona przez Inżyniera powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonania robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego. W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- obrzeża,
- grubość podsypki,
- ustawienie betonowego obrzeża chodnikowego w zakresie linii obrzeża w planie i niwelety górnej płaszczyzny obrzeża.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru wykonanych robót dokonuje się na zasadach odbioru częściowego, określonych w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

PN-EN 1340:2004	Obrzeża betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych frakcji. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 933-6:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenia gęstości nasypowej i jamistości.
PN-78/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

8.2. Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, KB 8-3.3 (7) - Warszawa 1987r.

Instrukcja ITB Nr 234/95. Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

U-01.01.01 BUDOWA, PRZEBUDOWA I ZABEZPIECZENIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową, zabezpieczeniem i przebudową kanalizacji deszczowej w ramach inwestycji „Przebudowa zejść na plażę nr 66, 67, 68 w miejscowości Stegna wraz z budową promenady, elementów małej architektury i oświetlenia”.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą zasad prowadzenia czynności podstawowych związanych z wykonaniem w/w robót oraz roboty tymczasowe i towarzyszące.

W zakres tych robót m.in. wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- rozbiórka istniejących kanałów i studzienek kanalizacji deszczowej,
- roboty ziemne dla budowy, przebudowy i zabezpieczenia kanalizacji deszczowej wraz z umocnieniem ścian wykopów i odwodnieniem na czas montażu w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych
- roboty montażowe sieciowe,
- zabudowa studni kanalizacyjnych,
- budowa przepompowni,
- zabudowa wpustów ściekowych ulicznych,
- próba szczelności kanalizacji,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości robót.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć m.in.: geodezyjne wytyczenie tras przewodów oraz ich inwentaryzacja powykonawcza.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetonowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

1.4.3.12. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.4.3.13. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. 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.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych t.2, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sztuką budowlaną. Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

Dokumentację robót montażowych kanalizacji stanowią:

- projekt budowlany – opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy – w zakresie wynikającym z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury 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)
- specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona wg jw.
- Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące BIOZ (Dz. U. Z 2002 r. Nr 108 poz. 953 z późn. Zmianami)
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92 poz. 881)
- Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i zanikających z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- Dokumentacja powykonawcza.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rury kanalizacyjne

Przewiduje się zastosowanie rur kanalizacyjnych PCV-U o ścianie litej (zgodnie z normą PN-EN 1401:1999), klasy S (SN 8) – o średnicy Φ 300 – 500 oraz rur PCV-U o średnicy 200mm (przykanaliki). Rodzaj i wymiary rur określi dokumentacja projektowa.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

2.3.1. Studzienki kanalizacji deszczowej

Elementy betonowe i żelbetowe studzienek kanalizacji deszczowej powinny być wykonane z betonu klasy B 45, wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (nw poniżej 4%), mrozoodpornego -150, zgodnie z normą DIN 4034 część 1, które spełniają wymagania normy PN-EN 1917 wraz z poprawkami zawartymi w PN-EN 19170:2004/AC.:

2.3.2. Elementy denne

Elementy denne (miejsca przejścia kanałów) powinny być wykonane jako prefabrykowane, monolityczne kręgi z dnem, o wysokości dostosowanej do średnicy kanałów.

2.3.2. Komory robocze

Powyżej wejścia kanałów studzienki powinny być wykonane z kręgów betonowych o średnicy DN 1200 mm, łączonych na uszczelkę, odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, wymagana klasa betonu B 45, W-8, M-150. Komora robocza w miejscu wejścia kanałów powinna być wykonana z monolitycznego kręgu z dnem z betonu klasy B 45, W-8, M-150. Należy zastosować kręgi z osadzonymi fabrycznie stopniami łazowymi, zamontowanymi mijankowo w dwóch rzędach.

2.3.3. Łączenie kręgów prefabrykowanych

Prefabrykaty należy łączyć za pomocą odpowiednich uszczeltek gumowych, a w gruntach nawodnionych dodatkowo zaprawą wodoszczelną klasy M8.

2.3.4. Płyty pokrywowe

Przykrycie studzienek płytami pokrywowymi podwójnie zbrojonymi z betonu klasy B 45 osadzonymi na pierścieniu odciążającym – dla studzienek w pasie drogowym, lub bezpośrednio na kręgach – dla studzienek poza pasem drogowym.

2.3.5. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

– włazy żeliwne typu ciężkiego o średnicy 600 mm, z pokrywą pełną, zabezpieczone przed kradzieżą i obrotem, odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000, klasy D 400 – dla studzienek w jezdni, C 250 – poza pasem drogowym.

2.3.6. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

2.3.7. Przejścia szczelne rur przez ściany studzienek

Wykonać z zastosowaniem tulei systemowych dla danego materiału rury kanalizacyjnej. Powierzchnia zewnętrzna tulei przystosowana do zabetonowania.

2.3.8. Pierścienie dystansowe

Regulację wysokości wjazdów w dostosowaniu do niwelety drogi należy przeprowadzić przy zastosowaniu pierścieni dystansowych z betonu klasy min. B 30, łączonych przy pomocy zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

2.4. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetonowych, o średnicy wewnętrznej $d=500$ mm, wykonanych z betonu klasy B 45, wodoszczelnego (W 8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%), mrozoodpornego F-150, zgodnie z normą DIN 4034 część 1. Przewiduje się zastosowanie studzienek ściekowych, składających się z następujących elementów:

- osadnika – składającego się z dna osadnikowego i kręgu pośredniego $h=570$ mm,
- elementu przyłączeniowego – z zamontowanym fabrycznie przejściem szczelnym dla rury DN 200,
- kręgów pośrednich.

Studzienki przewiduje się przykryć wpustem żeliwnym kołnierзовym klasy D 400 (zgodnie z PN-EN-124:2000), z koszem i kratą mocowaną w korpusie zawiasowo, osadzonym na żelbetonowym pierścieniu odciążającym, postawionym na płycie betonowej (pierścien i płyta z betonu klasy min. B 30. Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04.

2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.6. Beton

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.7. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1. Rury kanałowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Dłuższe składowanie powinno odbyć się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Ponadto:

- a) rury z tworzyw sztucznych (PVC) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.
- b) rury z PVC winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,50 metra. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości minimum 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie). Rury powinny mieć na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

2.8.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej 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 umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.8.3. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.8.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

2.8.5. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.8.5.1. Piasek na podsypkę i obsypkę

Pod studzienki - Podsypka może być wykonana z piasku, tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03020.

Pod i nad rury - Podsypka i obsypka może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043:2004.

Na podsypkę i obsypkę zaleca się stosować dobrej jakości ziarnisty materiał o maksymalnej wielkości cząstek podanych w tabeli:

Średnica nominalna DN (mm)	Maksymalna wielkość (mm)
DN<100	15
100<DN<300	20
300<DN<600	30
600<DN	40

Gdy stosowane są materiały o jednej wielkości cząstek, zaleca się, aby maksymalna ich wielkość była o jeden rozmiar mniejsza od podanej w tablicy.

2.8.6. Warstwa ocieplająca

Dla głębokości ułożenia kanałów poniżej głębokości przemarzania gruntu, kanały ocieplić warstwą izolacyjną z keramzytu lub innego materiału izolującego (np. paneli z porowatego polistyrenu, wytłaczane otuliny styropianowe), uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia. Warstwa keramzytu nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego, odizolować go warstwą folii.

2.8.7. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia o maksymalnej średnicy zastępczej Φ 32mm wg PN-EN-1343:2004. Jako materiał filtracyjny należy stosować żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren 5 -32 mm, większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Żwir nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczeniu ich wg PN-EN1744-1:2000. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN-13043:2004 grubości 10 cm, o wskaźniku wodoprzepuszczalności co najmniej 8 m/dobę.

2.8.8. Materiały izolacyjne i uszczelniające

- Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-B -01801:1982 i PN-B -01813:1991.
- Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.
- Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998+Az1:2004.
- Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.
- Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.
- Bitizol „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

2.8. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Składowanie rur z PVC i PE.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego, przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych lub przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE). Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 2 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1 -2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane oddzielnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 ~2 m. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych.

Kręgi żelbetowe i rury.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Pokrywy żelbetowe, pierścienie odciążające należy składować poziomo.

Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z daleka od substancji działających korodująco. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona kruszywo. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu
- koparki o pojemności 0,25-0,6m³
- spycharki
- wciągarkę ręczną i mechaniczną,
- samochody samowyładowcze
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne)
- pompy do odwadniania wykopów na czas budowy,
- przewody parcie do odprowadzania wody z wykopów
- agregat prądotwórczy prądowy 10kV
- urządzenia mechaniczne do cięcia tworzywa,
- zgrzewarki

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

3.3. Do robót ziemnych można stosować następujący sprzęt:

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami
- urządzenia do wykonywania połączeń wciskowych
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania białego końca
- podbijaki drewniane do rur
- wciągarki ręczne i mechaniczne
- samochód skrzyniowy z dźwigiem
- betoniarki
- żurawie
- koparki, ładowarki, spycharki itp.,
- ubijaki, płyty wibracyjne,
- zamknięcia mechaniczne- korki, lub zamknięcia pneumatyczne- worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, ST i wskazaniemi Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur kanałowych

Rury, mogą być przewożone wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o max. Rozstawie 2 m. Wystające końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, o wysokości nie przekraczającej 1,0 m. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. 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. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.2.1. Transport rur PCV

Z uwagi na specyficzne własności rur PCV, należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od -50°C do +30°C,
- zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur za pomocą kółków i klinów drewnianych,
- rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie,
- na rurach PCV nie wolno przewozić innych materiałów,

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.6. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.7. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowią Rysunki. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kółków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kółków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy. Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót. Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników porównać z Dokumentacją Projektową. Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.3. Roboty ziemne - Wykopy

5.3.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić położenie uzbrojenia podziemnego i innych struktur podziemnych.

5.3.2. Wykopy należy wykonać jako pionowe obudowane z rozparciem.

Metody wykonania robót (mechanicznie lub ręcznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. W miejscach uzgodnionych z Inżynierem Nadzoru wykopy można prowadzić przestrzenne z odpowiednim nachyleniem ścian. Dla gruntów suchych i półzwałych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne. Wybór rodzaju zabezpieczenia ścian w zależności od warunków lokalnych, hydrogeologicznych, głębokości wykopu należy do Wykonawcy. Wykop należy prowadzić od odbiornika. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Rysunkach. Wykopy prowadzone w drodze, przy ruchu prowadzić jako pionowe szczelnie obudowane z rozparciem.

Wykopy pod kanalizację wykonywać o ścianach pionowych obudowanych o szerokości minimalnej dla średnic:

- DN< 350mm - wykop o szerokości DN+2x0,3mm .
- 350<DN< 700mm - wykop o szerokości DN+2x0,35mm .

- 700<DN< 1200mm - wykop o szerokości DN+2x0,45mm .

Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu należy wykonywać stopniowo w miarę zagłębiania wykopu, przy czym przestrzeń czasowo niedeskowana nie powinna przekraczać w gruntach średnio zwartych 0,5 - 0,7 m. Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu 0,15 m. Obudowę wykopów o ścianach pionowych można wykonać jako umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Umocnienie ścian złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Wykop wykonuje się jak najwięcej, z uwzględnieniem konieczności jego rozparcia, możliwości prowadzenia prac montażowych oraz właściwego wykonania zagęszczenia obsypki rurociągu.

5.3.3. Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

5.3.4. W rejonie istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie. Wszystkie napotkane na trasie wykopu przewody podziemne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału.

Prace te powinny być wykonane zgodnie z normą PN-75/E-05100 oraz wytycznymi zawartymi PBUE Zeszyt Nr 18 z dnia 31.05.1987r.

5.3.5. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej :

- o 2 do 5 cm w gruncie suchym,
- o około 20 cm w gruncie nawodnionym,
- o 5 - 10 cm w gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki ochronnej rury kanałowej

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych, należy wykop wykonać o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu kanału, z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni i jej zagęszczeniem. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

5.3.6. Dno wykopu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm

5.3.7. W trakcie realizacji robót nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna wykopu. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie proj. osi przewodu.

5.3.8. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane dla głębokości wykopu większej niż 1m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20m.

5.3.9. Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasypania) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych. Ziemię składować w odległości 1m od krawędzi wykopu , tak aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale czyszczone z wyrzucanej ziemi. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu , który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania określonymi w warunkach przetargu.

5.3.10. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków , z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10-20cm, drewnianymi ubijakami. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wynosi 0,3m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno- i średnioziarnisty. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi 20-30cm. Warstwy te należy zagęszczać mechanicznie. Jednocześnie z zasypaniem przewodu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Zasypanie wykopów , tam gdzie to jest możliwe należy wykonać natychmiast , oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny pozostać odkryte do chwili próby szczelności i prób ciśnieniowych. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300mm od rur i złączy.

5.3.11. Urobek nie nadający się do zasypania , jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do wskazanego miejsca składowania. Humus powinien zostać ponownie rozścielony w miejscu wykopania do swojej pierwotnej głębokości. Po ukończeniu zasypania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, za wyjątkiem terenu na którym projektuje się nowe zagospodarowanie (drogi, pobocza). W tym przypadku należy teren przygotować dla wykonania zgodnie z odpowiednim projektem drogowym.

5.3.12. Teren budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

Zasyпки wykopów pod jezdnią i poboczami powinny uzyskać do głębokości 1,2m wskaźnik zagęszczenia co najmniej $I_s > 1,00$, na większej głębokości wskaźnik co najmniej $I_s > 0,97$. W przypadku braku możliwości zagęszczenia gruntu rodzimego należy uwzględnić odziarnienie, wymianę lub stabilizację.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 20 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

5.5. Odwodnienie wykopów

Technologia robót powinna umożliwiać odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety kanalizacji. W czasie trwania robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy lub dreny. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych i wodnych w trakcie wykonywania robót. Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sążek z rur dwuściennych z polipropylenu $\Phi 50$ do $\Phi 150$ mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu. Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ok. 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemontowane. W przypadku dużego nawodnienia gruntu, odwodnienie wykopów wymaga wykonania studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów. Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy.

5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając rodzaj gruntu w wykopie oraz normą PN-ENV 1046:2007. Grubość warstwy podsypki dla rur zgodnie z dokumentacją projektową. Wzmocnienie podłoża pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Podłoże powinno być tak wyprofilowane aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

5.7. Posadowienie obiektów

W przypadku stwierdzenia podczas robót ziemnych zalegania materiału hałdowego i ewentualnych gruntów organicznych należy je usunąć w całości. Grunty wysadzinowe bądź wątpliwe wymagają zastosowania pośredniej warstwy podsypki piaskowo-żwirowej. Kanały posadawiane poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej wymagają obniżenia poziomu wody na czas wykonywania robót ziemnych i montażowych (drenaż). Studzienki rewizyjne zlokalizowane poza jezdnią z kręgów - posadowić na podłożu określonym w projekcie. Studzienki rewizyjne zlokalizowane w pasie jezdni posadowić dodatkowo na podbudowie betonowej o grubości wskazanej w projekcie z betonu C16/20. Podbudowa ta powinna być wypoziomowana oraz większa od podstawy studzienki o ok. 20cm. Komory wylewne zabudować zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi na podbudowie z chudego betonu C8/10 o grubości 10cm. Posadowienie obiektów powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03020. Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B-10729:1999. Elementy prefabrykowane studzienek powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Elementy wylewne na budowie wykonać zgodnie ze specyfikacjami M.13.01.01-Beton konstrukcyjny, M12.01.04-Zbrojenie betonu stałą klasy A-IIIN, M11.07.01 Beton wyrównawczy i spadkowy B15, M13.02.01. Warstwa ochronna z betonu, M13.03.01.Wykonanie i montaż prefabrykatów żelbetowych, M15.01.01. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno, M15.02.01 Izolacje z papy zgrzewalnej

5.8. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z rysunkami. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Przed montażem rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-ENV 1401-3:2002.

5.8.1.Układanie rur

- Układanie rur na dnie wykopu przeprowadzić należy na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem pod łożysko nośne rury kanałowej.
- Układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.
- Rura wymaga podbicia na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości ca 10 cm, umożliwiające wykonanie złącza kielichowego. Złącza kielichowe należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Prawidłowo wykonane złącze wciskowe na uszczelkę gumową wymaga określonej głębokości wsunięcia bosego końca rury w kielich dla uzyskania możliwości dwuzwrotnej pracy połączenia. Położenie montażowe powinno być oznakowane przez producenta rur na bosym końcu rury. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym zalecanym przez producenta rur.
- Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim korkiem.
- Ułożony odcinek rury kanałowej - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 30 cm ponad wierzch rury.

Obsypkę ochronną wykonuje się z pominięciem złączy kielichowych. Po próbie szczelności danego odcinka kanału wykonać obsypkę złączy.

5.8.2.Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),

- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.8.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej. Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetonowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni. Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051 [9]. Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego. Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy. W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.8.4. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika 0,95 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni. Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego. Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną

studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m² nawierzchni szczelnej. Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m. Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika. Przy umieszczeniu krat ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego. Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych. W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

5.8.5. Izolacje

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe 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. [21]. Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powłoczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę. Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8]. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.8.6. Głębokość ułożenia kanału

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie h od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z o 0,20 m zgodnie z PN-B-10735. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia. Głębokość przemarzania gruntu, dla omawianego rejonu - III strefa klimatyczna - wynosi 1,0 m. Przykrycie przewodu powinno wynosić 1,2 m. Na odcinkach kanału, gdzie nie jest utrzymany ten warunek, należy go ocieplić np. warstwą keramzytu.

5.8.7. Studzienki rewizyjne żelbetowe

Budowę danego odcinka kanału rozpocząć od budowy studzienek rewizyjnych, z wbudowanymi w nich przejściami szczelnymi dla rur kanałowych PVC-U określonej wielkości, na rzędnych zgodnych z rysunkami. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać o konstrukcji prefabrykowanej zgodnie z PN-B-10729. W dnie studzienki należy wykształcić kinetę z betonu min. C20/25 hydrotechnicznego. Spadek spocznika kinety powinien wynosić 5 ‰. Komora robocza, do wysokości 50 cm powyżej poziomu wody gruntowej, ze względu na szczelność, powinna być wykonana z betonu hydrotechnicznego min. C35/45 o grubości ścianek i kształcie komory przepływowej. Głębokość komory przepływowej w stanie surowym (bez kinet) powinna wynosić co najmniej $D + 0,4$ m, jednak nie mniej niż 0,6 m. Dopuszcza się zastosowanie gotowych podstaw z przejściami szczelnymi. Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, pierścień odciążający płytę pokrywową i włąz kanałowy. Płyta pokrywowa powinna opierać się na pierścieniu odciążającym, a nie na kręgach studzienki. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki "80". Regulację pionową wykonać przy pomocy nadstawek lub cegły kanalizacyjnej kl. 150 - PN-B-12037:1998.

5.8.8. Ochrona przed korozją

Przewody sieci kanalizacyjnej z PCV nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Studzienki kanalizacyjne jeżeli nie zostały zabezpieczone antykorozyjne fabrycznie należy zaizolować od zewnątrz warstwą izolacji bitizol 2R+2Pg lub innymi preparatami. Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480:1986. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zgodnie z pkt. 5.4. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w projektowanych nawierzchniach utwardzonych należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową tych nawierzchni. Zasypanie wykopu wokół studzienek wykonywać warstwami obsypki piaszczystej o grubości 0,25 m równomiernie na całym obwodzie studzienki. Stopień zagęszczenia obsypki i zasyпки powinien być zgodny z pkt. 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”.

Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” pkt 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

6.1. Badanie szczelności odcinka przewodu

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem wody (metoda W). Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji powinna

gwarantować utrzymanie przez 30min. ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów,
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,40 l/m² w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych,
- m² - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

6.2. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, który powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

6.3. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopów. Podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- Sprawdzenie jakości umocnienia,
- Odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- Dokładność wykonania wykopów,
- Wykonanie i grubość wykonanej warstwy podsypki i zasypki,
- Zagęszczanie zasypanego wykopu.

Sprawdzenie odwodnienia. Podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- Właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych,
- Grubość warstwy odwadniającej i ilość zastosowanych sączków.

6.4. Badania do odbioru robót ziemnych

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:

- Pomiar szerokości dna wykopu, taśmą w odstępach co 200m na prostych i co 50m w miejscach, które budzą wątpliwości.,
- Pomiar spadku podłużnego dna. Pomiar niwelatorem rzędnych dna,
- Pomiar grubości podsypki,
- Pomiar grubości obsypki z piasku,
- Badanie zagęszczenia gruntu, wskaźnik zagęszczenia określić dla każdej ułożonej warstwy,
- Badania wykopów otwartych, elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową, zachowanie warunków BHP, sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badanie podłoża naturalnego dla stwierdzenia czy grunt stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sytki zgodny z wymaganiami PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020, rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Nadzoru
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy dokonać z dokładnością do 10cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50m,
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 i wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym pomiar grubości podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Szerokość dna - Szerokość dna nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±5cm

Spadek podłużny dna - Spadek podłużny sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż -3cm.

Grubość warstwy podsypki - Grubość nie może się różnić o więcej niż ±2cm. Grubość obsypki z piasku. Grubość obsypki nie może się różnić o więcej niż ±5cm.

Zagęszczenie gruntu - Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu oraz powinien uwzględniać wartości podane w dokumentacji jako minimalne.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”. Badanie przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 7.2. WTWiO sieci kanalizacyjnych.

7.1. Badania przy odbiorze-rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
 - zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
 - zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
 - zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
 - zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.
- Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszczają się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 11 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym — częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

7.3. Odbiór końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych. Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:
 - a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
 - b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
 - c) wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
 - d) inwentaryzacją geodezyjną,
 - e) protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- a) o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- b) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także — w razie korzystania ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

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.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 2. PN-EN 752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje |
| 3. PN-EN 752-2:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania |
| 4. PN-EN 1401-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 5. PN-EN 1401-3:2002 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji. |
| 6. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| 7. PN-EN 13101:2005 | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badanie i ocena zgodności. |
| 8. PN-B 10729:1999 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 9. PN-EN 1917:2004+AC/2007 | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe |

10. PN-B 12037:1998 Wroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
11. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
12. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
13. PN-EN681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
14. PN-B-24620:1998 +A1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
15. PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
16. PN/B-24622:1998 Roztwór asfaltowy do gruntowania
17. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych- Warunki techniczne wykonania
18. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
19. PN-EN206-1:2003 +A1:2005+A2:2006 Beton cz.1 Wymagania , właściwości, produkcja i zgodność
20. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne . Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
21. PN-EN 12620 +A1:2008 Kruszywa do betonu
22. PN-EN 13043:2004 +AC Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
23. PN-EN 1744-1:2000 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
24. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
25. PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków . Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
26. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
27. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole , podział i opis gruntów
28. PN-H-84023-01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
29. PN-H-84023-06:1989 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
30. PN-B-01801:1989 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
31. PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady

U-02.01.01 BUDOWA, PRZEBUDOWA I ZABEZPIECZENIE KANALIZACJI SANITARNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy, przebudowy i zabezpieczenia kanalizacji sanitarnej

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczą WWiORB obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- rozbiórka istniejących kanałów i studzienek kanalizacji,
- roboty ziemne dla budowy, przebudowy i zabezpieczenia kanalizacji sanitarnej,
- roboty montażowe sieciowe,
- roboty technologiczne
- zabudowa studni kanalizacyjnych,
- próba szczelności kanalizacji,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

1. Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.
2. Kanał grawitacyjny - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.
3. Kanał tłoczny - kanał przeznaczony do wymuszonego (pod ciśnieniem) spływu ścieków.
4. Sieć kanalizacyjna deszczowa. Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
5. Sieć kanalizacyjna ściekowa. Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.
6. Zasuwa - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu ścieków zamontowana na sieciach.
7. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia obiektu z siecią kanalizacyjną.
8. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzelazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
9. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
10. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.
11. Studzienki wjazdowe - studzienki o średnicy co najmniej 1,0m przystosowane do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.
12. Studzienki niewjazdowe - studzienki o średnicy mniejszej od 1,0m przystosowane do wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale z powierzchni terenu.
13. Studzienka kaskadowa - studzienka kanalizacyjna z rozwiązaniem umożliwiającym wytracenie nadmiaru energii wody spływającej z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
14. Studzienka odpowietrzająca - obiekt zlokalizowany na rurociągu tłocznym służący do odpowietrzenia rurociągu.
15. Studzienka rozprężna - obiekt zlokalizowany na rurociągu tłocznym w którym występuje włączenie rurociągu tłocznego do głównego rurociągu tłocznego.
16. Studzienki zasurowa i odwadniająca - obiekt zlokalizowany na rurociągu tłocznym służący do odwodnienia rurociągu i ewentualnie płukania rurociągu.
17. Kina - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.
18. Rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.
19. Spocznik - element dna studzienki między kinetą a ścianą komory roboczej.
20. Właz kanałowy - element żeliwny lub wypełniony betonem przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.
21. Otwory wentylacyjne - otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
22. Płyta pokrywowa - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.
23. Pierścień odciążający - element żelbetowy przejmujący obciążenie z nawierzchni drogowej.
24. Wpust (deszczowy) drogowy przeznaczony do odprowadzania wód opadowych z utwardzonych nawierzchni ulic, placów, chodników, podwórz lub hal przemysłowych itp. do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej. Wpust deszczowy zbudowany

jest z żeliwnego rusztu wpustu, żeliwnego korpusu wpustu, rury betonowe dn500mm, krąg betonowy z wylotem, płyty fundamentowej zbrojonej, żelbetowych pierścieni odciążających

25. Przeszkody- obiekty , urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.
26. Podpory ślizgowe - ruchome podpory, za pomocą których rura technologiczna zostaje wprowadzona centrycznie do rury ochronnej (przewiertowej).
27. Stopnie zjazdowe - element mocowany w ścianie komory wjazdowej lub studzienki wjazdowej, lub umieszczony na niej umożliwiający bezpieczne wchodzenie i wychodzenie.
28. Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne. Wykopy o szerokości 0,8-2,5m o ścianach pionowych.
29. Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne. Wykopy o głębokości do 4m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.
30. Głębokość wykopu. Różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu.
31. Wykop płytki. Wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.
32. Wykop średni. Wykop, którego głębokość jest zawarta pomiędzy 1-3m.
33. Wykop głęboki. Wykop, którego głębokość jest większa niż 3m.
34. Ukop. Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone w obrębie pasa robót.
35. Dokop. Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone poza pasem robót.
36. Odkład. Miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów , a nie wykorzystanych do budowy.
37. Umocnienie ścian wykopów. Zabezpieczenie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów BHP gwarantujące bezpieczeństwo wykonywania robót, dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.
38. Wskaźnik zagęszczenia gruntu. Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wzorem $I_s = P_d / P_{ds}$.
gdzie:
 d_{60} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 60% gruntu (mm)
 d_{10} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

39. Zasypanie wykopu. Zasypanie wykopu po ułożeniu w nim obiektu liniowego.

Pozostałe określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych" wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w D-00.00.00. „Wymagania ogólne” .

Do budowy rurociągów należy zastosować rury zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i WWiORB.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej - oznakowanie znakiem CE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany
- wymagane jest trwale fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

2.1. Wyszczególnienie podstawowych materiałów

2.1.1. Rury kanalizacyjne

Do budowy rurociągów tłocznych należy zastosować rury zgodnie z punktem 2. niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową.

Należy zastosować rury:

- rury kanalizacyjne kielichowe PCV ciśnieniowe o średnicy Φ 110 i 250 mm, lite z uszczelką gumową. Rury powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1401-1:1999
- Kształtki systemowe dla rur PVC.

Materiał PEHD można stosować wyłącznie jako surowiec pierwotny – nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

Kształtki – z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych sieci kanalizacyjnej z PE-HD – odpowiednio do rur – zgodnie z projektem.

2.1.2. Studzienki odpowietrzające i odwadniające

Studzienka odpowietrzająca wykonana z kręgów betonowych, natomiast odwadniająca z PE, z włazem dla obciążenia w zależności od lokalizacji na terenie. Wypośażenie studni w armaturę zgodnie z rysunkami w dokumentacji projektowej.

2.1.3. Studzienki rozprężne

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach włączenia rurociągu ciśnieniowego do kanału grawitacyjnego należy wykonać studnię rozprężną. Włączenie należy wykonać zgodnie z rysunkami w dokumentacji projektowej. Pomiedzy włączeniem a odpływem

grawitacyjnym powinna być odpowiednio wyprofilowana z jednostajnym spadkiem kineta. Półka nad kinetą winna być usytuowana na wysokości góry rury odpływowej grawitacyjnej. Ze względu na zwiększone prędkości przepływu ścieków, kineta powinna być wyłożona chemoutwardzalną i trudnoscieralną wykładziną na bazie żywicy epoksydowych. Pozostałe wymagania jakościowe jak dla studni rewizyjnych.

2.1.4. Bloki oporowe

Na załamaniach i rozgałęzieniach trasy należy stosować bloki oporowe według BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

2.1.5. Armatura

Armatura według PN-92/M74001, PN-83/M74002, PN-83/H02651, PN-89/H02650, PN-85/H74207.

2.1.6. Studzienki kanalizacyjne żelbetowe prefabrykowane i ich elementy

Studzienki zaleca się wykonać jako prefabrykowane okrągłe żelbetowe o średnicy Φ 1200 mm:

- komora robocza z kręgów żelbetowych wg DIN 4034
- komora przepływowa (podstawa studni) prefabrykowana łącznie z przejściami szczelnymi, (alternatywnie można zastosować płytę wylewaną zbrojoną).
- kręgi oraz płyty prefabrykowane łączyć na uszczelki lub zaprawą cementową marki B-80.
- płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe z pierścieniami odciążającymi - powinny przenieść obciążenia dynamiczne z nawierzchni jezdni. Płyty pokrywowe i pierścienie odciążające - elementy prefabrykowane.

Studzienki wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999 oraz powinny spełniać wymagania stawiane obiektom poddawanych obciążeniu dynamicznemu. Jeżeli dokumentacja projektowa nie mówi inaczej studzienki kanalizacyjne z kręgów żelbetowych wykonać do wysokości 2,5m (lub 2,0m), dalej poprzez płytę redukcijną Φ 2000/ Φ 1200mm, komin włączowy z kręgów żelbetowych Φ 1,2m. Studzienki wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy co najmniej C35/45 wraz z domieszkami uszczelniającymi. Wymagane badania wodoszczelności (W6), mrozoodporności (F10 0) i nasiąkliwości <5%. Dno studzienki powinno mieć wyprofilowaną kinetę. W przypadku ścieków agresywnych stosować odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje. Studzienki wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 10729:1999 oraz spełniać wymagania stawiane obiektom poddawanych obciążeniu dynamicznemu.

2.1.7. Elementy studzienek kanalizacyjnych

Włazy kanałowe zgodnie z PN-EN 124:2000:

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej dla studzienek usytuowanych w jezdni – zastosować włazy klasy D400, w terenie poza jezdnią - klasy C250 z pokrywą wypełnioną betonem wg załączonego do projektu rysunku. Stopnie zjazdowe zgodnie z PN-EN 13101:2005: Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej stopnie zjazdowe powinny być wykonane z żeliwa lub stali zgodnie z pkt. 4.2.1 normy PN-EN 13101:2005. Stopnie pojedyncze o szerokości min. 145mm, podwójne o szerokości min. 250mm. Głębokość zabudowy stopnia 120mm.

Przejścia kanału przez ściany studzienek:

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej:

- dla kanałów o średnicy do Φ 200 mm - Φ 600 mm - wykonać przejścia szczelne bosc z uszczelką, .
- dla kanałów o średnicy do Φ 800 mm - Φ 1200 mm - Uszczelnienie zaprawą cementową plastyczną, i gliną plastyczną, sznurem białym i kitem trwale elastycznym.

2.2. Materiały budowlane

- Zaprawy budowlane zwykłe.
- Woda. Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
- Piasek do zapraw. Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003.
- Beton min. C35/45 konstrukcyjny do budowy studzienek. Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz kinet powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 206-1:2003+A1:2005+A2:2006.
- Beton do budowy podbudowy betonowej pod studzienki zabudowane w jezdni min. C16/20 oraz C8/10 pod komory wylewane
- Kruszywo mineralne do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620+A1:2008.
- Stal zbrojeniowa klasy A-I i AII powinna odpowiadać normie PN-H-84023-01:1989, PN-H-84023-06:1989

2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę

Pod studzienki - Podsypka może być wykonana z piasku, tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03020.

Pod i nad rury - Podsypka i obsypka może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043:2004.

Na podsypkę i obsypkę zaleca się stosować dobrej jakości ziarnisty materiał o maksymalnej wielkości cząstek podanych w tabeli:

Średnica nominalna DN (mm)	Maksymalna wielkość (mm)
DN<100	15
100<DN<300	20
300<DN<600	30
600<DN	40

Gdy stosowane są materiały o jednej wielkości cząstek, zaleca się, aby maksymalna ich wielkość była o jeden rozmiar mniejsza od podanej w tablicy.

2.4. Warstwa ocieplająca

Dla głębokości ułożenia kanałów poniżej głębokości przemarzania gruntu, kanały ocieplić warstwą izolacyjną z keramzytu lub innego materiału izolującego (np. paneli z porowatego polistyrenu, wytłaczane otuliny styropianowe), uzupełniającę żądaną głębokość przykrycia. Warstwa keramzytu nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego, odizolować go warstwą folii.

2.5. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia o maksymalnej średnicy zastępczej §32mm wg PN-EN-1343:2004. Jako materiał filtracyjny należy stosować żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren 5 -32 mm, większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Żwir nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczeniu ich wg PN-EN1744-1:2000. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN-13043:2004 grubości 10 cm, o wskaźniku wodoprzepuszczalności co najmniej 8 m/dobę.

2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające

- Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-B -01801:1982 i PN-B -01813:1991.
- Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.
- Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998+A1:2004.
- Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.
- Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.
- Bitizol „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

2.6. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Składowanie rur z PVC

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego, przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych lub przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE). Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 2 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1 -2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 ~2 m. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych.

Kręgi żelbetowe.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Pokrywy żelbetowe, pierścienie odciążające należy składować poziomo.

Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z daleka od substancji działających korodująco. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona kruszywo. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach jak najbliższej wykonywanego odcinka kanalizacji. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez inwestora.

3.1. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu
- koparki o pojemności 0,25-0,6m³
- spycharki
- wciągarkę ręczną i mechaniczną,
- samochody samowyładowcze
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne)
- pompy do odwadniania wykopów na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzania wody z wykopów
- agregat prądowłórczy przewoźny 10kV

- urządzenia mechaniczne do cięcia tworzywa,
- zgrzewarki

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

3.2. Do robót ziemnych można stosować następujący sprzęt:

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami
- urządzenia do wykonywania połączeń wciskowych
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca
- podbijaki drewniane do rur
- wciągarki ręczne i mechaniczne
- samochód skrzyniowy z dźwignią
- betoniarki
- żurawie
- koparki, ładowarki, spycharki itp.,
- ubijaki, płyty wibracyjne,
- zamknięcia mechaniczne- korki, lub zamknięcia pneumatyczne- worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania

Sprzęt i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.1. Transport rur PCV

Z uwagi na specyficzne własności rur PCV, należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od -5°C do +30°C,
- zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur za pomocą kółków i klinów drewnianych,
- rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie,
- na rurach PCV i PE nie wolno przewozić innych materiałów,

4.2. Transport pozostałych materiałów

- Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów.
- Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.
- Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczaniem.
- Płyty pokrywowe oraz pierścienie odciążające należy transportować w pozycji poziomej, zabezpieczając je przed przemieszczaniem.
- Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.
- Piasek na podsypkę i obсыpkę rur przewiduje się bezpośrednio z piaskowni, samochodami samowyładowczymi.
- Kruszywo łamane przewiduje się bezpośrednio z kamieniołomu, samochodami samowyładowczymi.
- Pierścienie uszczelniające należy transportować powiązane po 10-100szt. tej samej średnicy, w skrzyniach lub pojemnikach. Podczas transportu powinny one być zabezpieczone przed działaniem produktów naftowych i innych rozpuszczalników, nasłonecznienia oraz mrozu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- rozebrać istniejące uzbrojenie przeznaczone do likwidacji,
- wykonać wykopy z umocnieniem i rozparciem ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowią Rysunki. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kolki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót. Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników porównać z Dokumentacją Projektową. Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.3. Roboty ziemne - Wykopy

5.3.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić położenie uzbrojenia podziemnego i innych struktur podziemnych.

5.3.2. Wykopy należy wykonać jako pionowe obudowane z rozparciem.

Metody wykonania robót (mechanicznie lub ręcznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. W miejscach uzgodnionych z Inżynierem Nadzoru wykopy można prowadzić przestrzenne z odpowiednim nachyleniem ścian. Dla gruntów suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne.

Wybór rodzaju zabezpieczenia ścian w zależności od warunków lokalnych, hydrogeologicznych, głębokości wykopu należy do Wykonawcy. Wykop należy prowadzić od odbiornika. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Rysunkach. Wykopy prowadzone w drodze, przy ruchu prowadzić jako pionowe szczelnie obudowane z rozparciem.

Wykopy pod kanalizację wykonywać o ścianach pionowych obudowanych o szerokości minimalnej dla średnic:

- DN< 350mm - wykop o szerokości DN+2x0,3mm .
- 350<DN< 700mm - wykop o szerokości DN+2x0,35mm .
- 700<DN< 1200mm - wykop o szerokości DN+2x0,45mm .

Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu należy wykonywać stopniowo w miarę zagłębiania wykopu, przy czym przestrzeń czasowo niedeskowana nie powinna przekraczać w gruntach średnio zwartych 0,5 - 0,7 m. Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu 0,15 m.

Obudowę wykopów o ścianach pionowych można wykonać jako umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Umocnienie ścian złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- d) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- e) bali pionowych (nakładek),
- f) okrągłaków jako poprzeczne rozporę.

Wykop wykonuje się jak najwięcej, z uwzględnieniem konieczności jego rozparcia, możliwości prowadzenia prac montażowych oraz właściwego wykonania zagęszczenia obsypki rurociągu.

5.3.3. Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

5.3.4. W rejonie istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie. Wszystkie napotkane na trasie wykopu przewody podziemne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału.

Prace te powinny być wykonane zgodnie z normą PN-75/E-05100 oraz wytycznymi zawartymi PBUE Zeszyt Nr 18 z dnia 31.05.1987r.

5.3.5. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej :

- o 2 do 5 cm w gruncie suchym,
- o około 20 cm w gruncie nawodnionym,
- o 5 - 10 cm w gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki ochronnej rury kanałowej

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych, należy wykop wykonać o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu kanału, z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni i jej zagęszczeniem. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

5.3.6. Dno wykopu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać $\pm 3\text{cm}$ dla gruntów zwięzłych, $\pm 5\text{ cm}$ dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi $\pm 5\text{ cm}$

5.3.7. W trakcie realizacji robót nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna wykopu. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie proj. osi przewodu.

5.3.8. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane dla głębokości wykopu większej niż 1m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20m.

5.3.9. Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasypiania) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych. Ziemię składować w odległości 1m od krawędzi wykopu, tak aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale czyszczone z wyrzucanej ziemi. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypiania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania określonymi w warunkach przetargu.

5.3.10. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypiania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10-20cm, drewnianymi ubijakami. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wynosi 0,3m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno- i średnioziarnisty. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi 20-30cm. Warstwy te należy zagęszczać mechanicznie. Jednocześnie z zasypianiem przewodu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Zasypianie wykopów, tam gdzie to jest możliwe należy wykonać natychmiast, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny pozostać odkryte do chwili próby szczelności i prób ciśnieniowych. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300mm od rur i złączy.

5.3.11. Urobek nie nadający się do zasypiania, jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do wskazanego miejsca składowania. Humus powinien zostać ponownie rozścielony w miejscu wykopania do swojej pierwotnej głębokości. Po ukończeniu zasypiania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, za wyjątkiem terenu na którym projektuje się nowe zagospodarowanie (drogi, pobocza). W tym przypadku należy teren przygotować dla wykonania zgodnie z odpowiednim projektem drogowym.

5.3.12. Teren budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.5. Wymagania dotyczące zagęszczania

Zasypki wykopów pod jezdnią i poboczami powinny uzyskać do głębokości 1,2m wskaźnik zagęszczenia co najmniej $I_s > 1,00$, na większej głębokości wskaźnik co najmniej $I_s > 0,97$. W przypadku braku możliwości zagęszczenia gruntu rodzimego należy uwzględnić odziarnienie, wymianę lub stabilizację.

5.6. Odwodnienie wykopów

Technologia robót powinna umożliwiać odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niewieleży kanalizacji. W czasie trwania robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć w rowy lub drewny. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych i wodnych w trakcie wykonywania robót. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sączek z rur dwuściennych z polipropylenu $\Phi 50$ do $\Phi 150\text{ mm}$ w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu. Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ok. 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemonstrowane. W przypadku dużego nawodnienia gruntu, odwodnienie wykopów wymaga wykonania studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów. Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy.

5.7. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając rodzaj gruntu w wykopie oraz normą PN-ENV 1046:2007. Grubość warstwy podsypki dla rur powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Wzmocnienie podłoża pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Podłoże powinno być tak wyprofilowane aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

5.8. Posadowienie obiektów

W przypadku stwierdzenia podczas robót ziemnych zalegania materiału hałdowego i ewentualnych gruntów organicznych należy je usunąć w całości. Grunty wysadzinowe bądź wątpliwe wymagają zastosowania pośredniej warstwy podsypki piaskowo-żwirowej. Kanały posadawiane poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej wymagają obniżenia poziomu wody na czas wykonywania robót ziemnych i montażowych (drenaż). Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, studzienki rewizyjne zlokalizowane poza jezdnią z kręgów - posadowić na podłożu gr. 30 cm z zagęszczonego piasku, studzienki rewizyjne zlokalizowane w pasie jezdni posadowić dodatkowo na podbudowie betonowej o grubości ok. 10cm z betonu C16/20. Podbudowa ta powinna być wypoziomowana oraz większa od podstawy studzienki o ok. 20cm. Komory wylewane zabudować zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi na podbudowie z chudego betonu C8/10 o grubości wskazanej w dokumentacji. Posadowienie obiektów powinno odpowiadać wymaganiom normy

PN-B-03020. Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B-10729:1999. Elementy prefabrykowane studzienek powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów. Elementy wylewne na budowie wykonać zgodnie ze specyfikacjami M.13.01.01-Beton konstrukcyjny, M12.01.01-Zbrojenie betonu stałą klasy A-IIIN, M11.07.01 Beton wyrównawczy i spadkowy B15, M13.02.01. Warstwa ochronna z betonu, M13.03.01.Wykonanie i montaż prefabrykatów żelbetowych, M15.01.01. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno, M15.02.01 Izolacje z papy zgrzewalnej

5.8. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z rysunkami. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Przed montażem rur i kształtek należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-ENV 1401-3:2002.

5.8.1. Układanie rur

- Układanie rur na dnie wykopu przeprowadzić należy na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem pod łożysko nośne rury kanałowej.
- Układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.
- Rura wymaga podbicia na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości ca 10 cm, umożliwiające wykonanie złącza kielichowego. Złącza kielichowe należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Prawidłowo wykonane złącze wciskowe na uszczelkę gumową wymaga określonej głębokości wsunięcia bosego końca rury w kielich dla uzyskania możliwości dwuzwrotnej pracy połączenia. Położenie montażowe powinno być oznakowane przez producenta rur na bosym końcu rury. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym zalecanym przez producenta rur.
- Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim korkiem.
- Ułożony odcinek rury kanałowej - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 30 cm ponad wierzch rury.
- Obsypkę ochronną wykonuje się z pominięciem złączy kielichowych. Po próbie szczelności danego odcinka kanału wykonać obsypkę złącz.

5.8.2. Głębokość ułożenia kanału

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być zgodna z projektem i taka, aby jego przykrycie h od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z o 0,20 m zgodnie z PN-B-10735. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia. Głębokość przemarzania gruntu, dla omawianego rejonu - III strefa klimatyczna - wynosi 1,0 m. Przykrycie przewodu powinno wynosić 1,2 m. Na odcinkach kanału, gdzie nie jest utrzymany ten warunek, należy go ocieplić np. warstwą keramzytu.

5.8.3. Studzienki rewizyjne żelbetowe

Budowę danego odcinka kanału rozpocząć od budowy studzienek rewizyjnych, z wbudowanymi w nich przejściami szczelnymi dla rur kanałowych PVC-U określonej wielkości, na rzędnych zgodnych z rysunkami. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać o konstrukcji prefabrykowanej zgodnie z PN- B-10729. W dnie studzienki należy wykształcić kinetę z betonu min. C20/25 hydrotechnicznego. Spadek spoczni kinety powinien wynosić 5 %. Komora robocza, do wysokości 50 cm powyżej poziomu wody gruntowej, ze względu na szczelność, powinna być wykonana z betonu hydrotechnicznego min. C35/45 o grubości ścianek i kształcie komory przepływowej. Głębokość komory przepływowej w stanie surowym (bez kinet) powinna wynosić co najmniej D + 0,4 m, jednak nie mniej niż 0,6m. Dopuszcza się zastosowanie gotowych podstaw z przejściami szczelnymi. Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, pierścień odciążający płytę pokrywową i właz kanałowy. Płyta pokrywowa powinna opierać się na pierścieniu odciążającym, a nie na kręgach studzienki. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki "80". Regulację pionową wykonać przy pomocy nadstawek lub cegły kanalizacyjnej kl. 150 - PN-B-12037:1998.

5.8.4. Ochrona przed korozją

Przewody sieci kanalizacyjnej z PCV nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Studzienki kanalizacyjne jeżeli nie zostały zabezpieczone antykorozyjne fabrycznie należy zaizolować od zewnątrz warstwą izolacji bitizol 2R+2Pg lub innymi preparatami. Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480:1986. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zgodnie z pkt. 5.4. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w projektowanych nawierzchniach utwardzonych należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową tych nawierzchni. Zasypanie wykopu wokół studzienek wykonywać warstwami obsypki piaskowej o grubości 0,25m równomiernie na całym obwodzie studzienki. Stopień zagęszczenia obsypki i zasypki powinien być zgodny z pkt. 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”.

Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” pkt 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

6.2. Badanie szczelności odcinka przewodu

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem wody (metoda W). Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji powinna gwarantować utrzymanie przez 30min. ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów,
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,40 l/m² w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych,
- m² - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

6.3. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, który powinien wynosić co najmniej 0,30 m. Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

6.4. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopów. Podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- Sprawdzenie jakości umocnienia,
- Odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- Dokładność wykonania wykopów,
- Wykonanie i grubość wykonanej warstwy podsypki i zasypki,
- Zagęszczanie zasypanego wykopu.

Sprawdzenie odwodnienia. Podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- Właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych,
- Grubość warstwy odwadniającej i ilość zastosowanych sączków.

6.4. Badania do odbioru robót ziemnych

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów:

- Pomiar szerokości dna wykopu, taśmą w odstępach co 200m na prostych i co 50m w miejscach, które budzą wątpliwości.,
- Pomiar spadku podłużnego dna . Pomiar niwelatorem rzędnych dna,
- Pomiar grubości podsypki ,
- Pomiar grubości obsypki z piasku,
- Badanie zagęszczenia gruntu , wskaźnik zagęszczenia określić dla każdej ułożonej warstwy,
- Badania wykopów otwartych, elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową, zachowanie warunków BHP, sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badanie podłoża naturalnego dla stwierdzenia czy grunt stanowi nienaruszalny rodzimy grunt syпки zgodny z wymaganiami PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020, rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w dokumentacji oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Nadzoru
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Badania warstwy ochronnej zasypu wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy dokonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m,
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 i wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar , przy czym pomiar grubości podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Szerokość dna - Szerokość dna nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±5cm

Spadek podłużny dna - Spadek podłużny sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż 3cm.

Grubość warstwy podsypki - Grubość nie może się różnić o więcej niż ±2cm. Grubość obsypki z piasku. Grubość obsypki nie może się różnić o więcej niż ±5cm.

Zagęszczenie gruntu - Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu oraz powinien uwzględniać wartości podane w dokumentacji jako minimalne.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”. Badanie przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 7.2. WTWiO sieci kanalizacyjnych.

7.1. Badania przy odbiorze-rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

7.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego -częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 11 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym — częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

7.4. Odbiór końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych. Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:
 - f) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
 - g) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
 - h) wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
 - i) inwentaryzacją geodezyjną,
 - j) protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- c) o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- d) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także — w razie korzystania ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

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.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

- | | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 2. PN-EN 752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje |
| 3. PN-EN 752-2:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania |
| 4. PN-EN 1401-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu |
| 5. PN-ENV 1401-3:2002 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania i instalacji. |

6. PN-EN124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
7. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych . Wymagania, znakowanie, badanie i ocena zgodności.
8. PN-B 10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
9. PN-EN 1917:2004+AC/2007 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
10. PN-B 12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
11. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
12. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma
32. PN-EN681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
33. PN-B-24620:1998 +A1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
34. PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
35. PN/B-24622:1998 Roztwór asfaltowy do gruntowania
36. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne- Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych- Warunki techniczne wykonania
37. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
38. PN-EN206-1:2003 +A1:2005+A2:2006 Beton cz.1 Wymagania , właściwości, produkcja i zgodność
39. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne . Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
40. PN-EN 12620 +A1:2008 Kruszywa do betonu
41. PN-EN 13043:2004 +AC Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
42. PN-EN 1744-1:2000 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
43. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
44. PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków . Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
45. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
46. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole , podział i opis gruntów
47. PN-H-84023-01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
48. PN-H-84023-06:1989 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
49. PN-B-01801:1989 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
50. PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady

U-03.01.01 PRZEBUDOWA, BUDOWA I ZABEZPIECZENIE WODOCIĄGU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy, przebudowy i zabezpieczenia wodociągu.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające oraz mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- zabudowa rur ochronnych,
- wykonanie przewiertów
- ochrona przed korozją,
- próba szczelności przewodu,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości.

Odtworzenie nawierzchni drogowej nad rurociągami wg WWiORB część drogowa.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

- 1.4.1. Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym
- 1.4.2. przewód wodociągowy tranzytowy - przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.
- 1.4.3. przewód wodociągowy magistralny - magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.
- 1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.
- 1.4.5. Przyłącze wodociągowe-połączenie wodociągowe - przewód przeznaczony do doprowadzania wody do instalacji wodociągowej
- 1.4.6. Armatura – element odcinający lub regulujący przepływ i ciśnienie tj. zasuwa odcinająca, zasuwa regulacyjna, zawór redukujący ciśnienie, zawór odpowietrzający, zawór zwrotny, hydrant
- 1.4.7. Rura ochronna - rura dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub autostradą.
- 1.4.8. Podpory ślizgowe - podparcia wodociągu w rurze ochronnej .
- 1.4.9. Bloki oporowe - zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia wody. Stosowane są na końcówkach, odgałęzieniach, a także na zmianach kierunku i trójkach, pod zasuwami i hydrantami.
- 1.4.10. Strefa ochronna łuków i odgałęzień - obszar za blokiem oporowym, na którym jest zakazane wykonywanie wykopów po wybudowaniu przewodu.
- 1.4.11. Przepustnica - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.
- 1.4.12. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- 1.4.13. Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.
- 1.4.14. Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- 1.4.15. Zgrzewanie elektrooporowe metoda spajania przy której połączenie materiałów odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym.
- 1.4.16. Złącze zgrzewane połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania
- 1.4.17. Połączenie doczołowe. Ucięte prostopadłe końce łączonych elementów (rur, kształtek) nagrzewane są przez określony instrukcją czas płytą grzejną, a następnie dociskane są doczołowo do siebie, aż do wystąpienia odpowiednio formującej się wypłytki.
- 1.4.18. Przeszkody- obiekty , urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanego wodociągu.
- 1.4.19. Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne. Wykopy o szerokości 0,8-2,5m o ścianach pionowych.
- 1.4.20. Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne. Wykopy o głębokości do 4m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.
- 1.4.21. Głębokość wykopu. Różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu.

- 1.4.22. Wykop płytki. Wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.
- 1.4.23. Wykop średni. Wykop, którego głębokość jest zawarta pomiędzy 1-3m.
- 1.4.24. Wykop głęboki. Wykop, którego głębokość jest większa niż 3m.
- 1.4.25. Ukop. Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone w obrębie pasa robót
- 1.4.26. Dokop. Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone poza pasem robót.
- 1.4.27. Odkład. Miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów , a nie wykorzystanych do budowy.
- 1.4.28. Umocnienie ścian wykopów. Zabezpieczenie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów BHP gwarantujące bezpieczeństwo wykonywania robót, dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu
- 1.4.29. Wskaźnik zagęszczenia gruntu. Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wzorem $I_s = P_d / p_{ds}$,
gdzie
pd - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie (g/cm³) , określana wg BN-77/8931-12
pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 (g/cm³).
- 1.4.30. Wskaźnik różnoziarnistości. Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona według wzoru:
 $U = d_{60} / d_{10}$
gdzie
d60- średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm) d10- średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm)

Zasypanie wykopu. Zasypanie wykopu po ułożeniu w im obiektu liniowego.

Pozostałe określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Wodociągowych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne” .

Wszystkie materiały użyte na elementy, łącznie z wykładzinami, powłokami i uszczelkami, przeznaczone do systemów zaopatrzenia w wodę, powinny być odpowiednie do takiego zastosowania. W wyniku kontaktu z nimi nie może następować niepożądane pogorszenie jakości wody.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wykonawca robót jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i WWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, Inwestora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub WWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości i atest.

2.2. Rury i kształtki wodociągu

- rury kanalizacyjne kielichowe PCV ciśnieniowe o średnicy Φ 110 mm, lite z uszczelką gumową. Rury powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1401-1:1999
- Kształtki systemowe dla rur PVC.

2.3. Armatura i rury ochronne

- przepustnice kołnierzowe typ AV z podwójnym mimośrodem, z miękkim uszczelnieniem - korpus z żeliwa sferoidalnego, w komplecie z obudową teleskopową i skrzynką uliczną teleskopową
- miękkouszczelniające zasuwy klinowe kołnierzowe - korpus z żeliwa sferoidalnego, w komplecie z obudową teleskopową i skrzynką uliczną teleskopową
- miękkouszczelniające zasuwy klinowe z króćcami z PE do zgrzewania wykonane z żywicy POM lub żeliwa sferoidalnego w komplecie z obudową teleskopową i skrzynką uliczną teleskopową,
- zawór napowietrzająco-odpowietrzający do wody
- zespół napowietrzająco-odpowietrzający do zabudowy w ziemi zabudowany w kolumnie wykonanej ze stali nierdzewnej
- hydranty podziemne - z samoczynnym odwodnieniem. Kolumna podziemna i grzyb wykonane z żeliwa sferoidalnego z samoczynnym odwodnieniem z chwilą odcięcia wody
- półkompensatory montażowe kołnierzowe
- łączniki montażowo-demontażowe kołnierzowe o regulacji ± 25 mm
- łączniki rurowo-kołnierzowe dla rur z żeliwa
- łączniki kołnierzowe zabezpieczone przed przesunięciem dla rur z różnych materiałów.

- adapter do muf elektrooporowych z gwintem wewnętrznym, w komplecie z rurą stalową ocynkowaną z gwintem zewnętrznym i opaska naprawczo- zaciskową uszczelniająca do rur stalowych z żeliwa sferoidalnego GGG50, ocynkowane, uszczelnienie
- króciec dwukołnierzowy FF z żeliwa sferoidalnego, kolanko kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego ze stopką - do zabudowy hydrantu
- rury ochronne z rur z polietylenu PE100 w płaszczu ochronnym , typ TS lub SLM 2.0 szereg SDR 11, zgrzewany doczołowo z kompletem płóz z tworzywa i manszetami
- rury ochronne stalowe wg PN-EN 10224:2006 w powłoce z PE z kompletem płóz na rolkach i manszetami
- rury ochronna dwudzielna stalowa typ np. L235 wg PN-EN 10224:2006 w powłoce z PE z kompletem płóz z tworzywa i manszetami.

2.4. Taśmy

- ostrzegawczo - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociagowych.
- taśma antykorozyjna ANTICOR lub inna o tych samych parametrach technicznych.

2.5. Tabliczki orientacyjne

Do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych należy stosować słupki oznaczeniowe betonowe lub stalowe wg PN-B-09700:1986

2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Podsypka i obsypka może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043:2004.

Na podsypkę i obsypkę zaleca się stosować dobrej jakości ziarnisty materiał o maksymalnej wielkości cząstek podanych w tabeli

Średnica nominalna DN (mm)	Maksymalna wielkość (mm)
DN < 100	15
100 < DN < 300	20
300 < DN < 600	30
600 < DN	40

Gdy stosowane są materiały o jednej wielkości cząstek, zaleca się, aby maksymalna ich wielkość była o jeden rozmiar mniejsza od podanej w tablicy.

2.8. Komory wylwane, bloki oporowe betonowe

- W miejscach załamania trasy projektowanego wodociagu o kącie >10° tj. w miejscach montażu luków oraz na trójkach należy zabudować bloki oporowe z betonu min. C30/37 wykonane wg Dokumentacji Projektowej.
 - Beton min. C30/37 do budowy studzienek. Beton do budowy studzienek powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 206-1:2003+A1:2005+A2:2006.
 - Beton do budowy podbudowy betonowej pod studzienki zabudowane w jezdni min. C8/10 pod komory wylwane
 - Zaprawy budowlane zwykłe.
 - Woda. Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
 - Piasek do zapraw. Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003.
 - Kruszywo mineralne do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620+A1:2008.
 - Stal zbrojeniowa klasy A-I i A-II powinna odpowiadać normie PN-H-84023-01:1989, PN-H-84023-06:1989

2.9. Warstwa ocieplająca

Dla głębokości ułożenia kanałów poniżej głębokości przemarzania gruntu, przewody ocieplić warstwą izolacyjną z keramzytu lub innego materiału izolującego (np. paneli z porowatego polistyrenu, wytłaczane otuliny styropianowe), uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia. Warstwa keramzytu nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego, odizolować go warstwą folii.

2.10. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia o maksymalnej średnicy zastępczej (d_{32}) >32mm wg PN-EN-1343:2004. Jako materiał filtracyjny należy stosować żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren 5 -32 mm, większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Żwir nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczeniu ich wg PN-EN 1744-1:2000. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN-13043:2004 grubości 10 cm, o wskaźniku wodoprzepuszczalności co najmniej 8 m/dobę.

2.11. Materiały izolacyjne i uszczelniające komory zasuw

- Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-B -01801:1982 i PN-B -01813:1991.
- Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.
- Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998+A1:2004.
- Izoplast "R" - kompozycja bitumiczna - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.
- Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno-wynylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

2.8. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. pospółkę i piasek należy składować w przyzmacach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

2.8.1. Rura z żeliwa sferoidalnego

Rury do wody pitnej z żeliwa sferoidalnego należy układać w osobnych stosach, przy zastosowaniu przekładek z belek drewnianych, o wysokości min. 10 cm układanych ok. 0,7 m od końca rur. Dopuszczalna ilość warstw zgodnie z zaleceniami producenta:

- rury DN400mm- 16warstw,
- rury DN600mm-10 warstw,
- rury DN1000mm-3 warstwy .

Rury dostarczane są z zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem - kapturami. Kaptury te należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

2.8.2. Rury z PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

2.8.3. Kształtki i uszczelki

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym chłodnym i suchym. Uszczelki należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego. Przy temperaturach poniżej 0° C należy pierścienie uszczelniające przetrzymywać w temperaturze powyżej +10°C. Należy wtedy pierścienie uszczelniające pobierać z magazynu bezpośrednio przed montażem.

2.8.4. Inne materiały

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

2.9. Odbiór materiałów na budowie

- Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.
- Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” .

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez inwestora.

3.1. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu
- koparki o pojemności 0,25-0,6m³
- spycharki
- wciągarkę ręczną i mechaniczną,
- samochody samowyładowcze
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne)
- pompy do odwadniania wykopów na czas budowy,
- przewody parcie do odprowadzania wody z wykopów
- agregat prądotwórczy przewoźny 10kV
- urządzenia mechaniczne do cięcia tworzywa,
- zgrzewarki

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

3.2. Do robót ziemnych można stosować następujący sprzęt:

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami
- urządzenia do wykonywania połączeń wciskowych
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego kończ
- podbijaki drewniane do rur
- wciągarki ręczne i mechaniczne
- samochód skrzyniowy z dźwignią
- betoniarki
- żurawie
- koparki, ładowarki, spycharki itp.,
- ubijaki, płyty wibracyjne,
- zamknięcia mechaniczne- korki, lub zamknięcia pneumatyczne- worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

Sprzęt i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót oraz warunków wykonywania robót.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Przy transporcie rur należy ułożyć rury na podkładach drewnianych naprzemiennie kielichami z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem. Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów. Do przeładunku rur należy używać pasów elastycznych. Przy przenoszeniu pojedynczych rur przy pomocy dźwigu, muszą być użyte specjalne haki, o większej szerokości i z elastyczną wykładziną, aby uniknąć uszkodzenia wewnętrznej wykładziny cementowej rur z żeliwa sferoidalnego (haki są zaczepiane z czoła rur). Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów. Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyladowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci wodociągowej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- rozebrać istniejące uzbrojenie przeznaczone do likwidacji i wodociąg kolidujący z trasą projektowanego
- wykonać wykopy z umocnieniem i rozparciem ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

5.2. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy rurociągu stanowią Rysunki. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy. Wytyczenie w terenie osi rurociągu w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania trójników, łuków, połączeń z istniejącymi odcinkami i komór zasuw za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi rurociągu po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy rurociągu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy. Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót. Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników porównać z Dokumentacją Projektową. Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić położenie uzbrojenia podziemnego i innych struktur podziemnych.

5.3.2. Wykopy należy wykonać jako pionowe obudowane z rozparciem. Metody wykonania robót (mechanicznie lub ręcznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. W miejscach uzgodnionych z Inżynierem Nadzoru wykopy można prowadzić przestrzenne z odpowiednim nachyleniem ścian. Dla gruntów suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne. Wybór rodzaju zabezpieczenia ścian w zależności od warunków lokalnych, hydrogeologicznych, głębokości wykopu należy do Wykonawcy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Rysunkach. Wykopy prowadzone w drodze, przy ruchu prowadzić jako pionowe szczelnie obudowane z rozparciem.

Wykopy pod wodociąg wykonywać o ścianach pionowych obudowanych o szerokości minimalnej dla średnic:

- DN < 350mm - wykop o szerokości DN+2x0,3mm.
- 350 < DN < 700mm - wykop o szerokości DN+2x0,35mm.
- 700 < DN < 1200mm - wykop o szerokości DN+2x0,45mm.

W miejscach złączy (kielichów, kołnierzy) poszerzyć wykop.

Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu należy wykonywać stopniowo w miarę zagłębiania wykopu, przy czym przestrzeń czasowo niedeskowana nie powinna przekraczać w gruntach średnio zwartych 0,5 - 0,7 m. Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu 0,15 m. Obudowę wykopów o ścianach pionowych można wykonać jako umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Umocnienie ścian złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okraglaków jako poprzeczne rozpory.

Wykop wykonuje się jak najwęższy, z uwzględnieniem konieczności jego rozparcia, możliwości prowadzenia prac montażowych oraz właściwego wykonania zagęszczenia obsypki rurociągu.

Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

5.3.4. W rejonie istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie.

Wszystkie napotkane na trasie wykopu przewody podziemne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału. Prace te powinny być wykonane zgodnie z normą PN-75/E-05100 oraz wytycznymi zawartymi PBUE Zeszyt Nr 18 z dnia 31.05.1987r.

5.3.5. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej :

- o 2 do 5 cm w gruncie suchym,
- o około 20 cm w gruncie nawodnionym,
- o 5 - 10 cm w gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki ochronnej rury przewodowej

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych, należy wykop wykonać o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu rurociągu, z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni i jej zagęszczeniem. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

5.3.6. Dno wykopu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm

5.3.7. W trakcie realizacji robót nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna wykopu. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie proj. osi przewodu.

5.3.8. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane dla głębokości wykopu większej niż 1m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20m.

5.3.9. Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasypania) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych. Ziemię składować w odległości 1m od krawędzi wykopu, tak aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale czyszczone z wyrzucanej ziemi. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania określonymi w warunkach przetargu.

5.3.10. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10-20cm, drewnianymi ubijakami. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wynosi 0,3m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno- i średnioziarnisty. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi 20-30cm. Warstwy te należy zagęszczać mechanicznie. Jednocześnie z zasypaniem przewodu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Zasypanie wykopów, tam gdzie to jest możliwe należy wykonać natychmiast, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny pozostać odkryte do chwili próby szczelności i prób ciśnieniowych. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300mm od rur i złączy.

5.3.11. Urobek nie nadający się do zasypania, jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do wskazanego miejsca składowania. Humus powinien zostać ponownie rozścielony w miejscu wykopania do swojej pierwotnej głębokości. Po ukończeniu zasypania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, za wyjątkiem terenu na którym projektuje się nowe zagospodarowanie (drogi, pobocza). W tym przypadku należy teren przygotować dla wykonania zgodnie z odpowiednim projektem drogowym.

5.3.12. Teren budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

Zasypki wykopów pod jezdnią i poboczami powinny uzyskać do głębokości 1,2m wskaźnik zagęszczenia co najmniej $I_s > 1,00$, na większej głębokości wskaźnik co najmniej $I_s > 0,97$. W przypadku braku możliwości zagęszczenia gruntu rodzimego należy uwzględnić odziarnienie, wymianę lub stabilizację.

5.5. Przewiert

Dla wykonania przewiertu należy zabudować komorę nadawczą i odbiorczą o wielkości dostosowanej do zastosowanej wiertnicy. Komora nadawcza wykonana będzie jako wykop o odpowiednio dobranej głębokości obudowany grodzicami (Gz-4). Dno komory wyrównać zgodnie ze spadkiem przewiertu i ułożyć płyty drogowe pełne. W dnie komory przewidzieć należy instalację odwodnieniową za pomocą pomp zatapialnych dla doprowadzenia ewentualnych wód napływowych i opadowych. Wodę odprowadzić do pobliskiej kanalizacji deszczowej.

Urządzenie do robót wiertniczych należy przygotować zgodnie z instrukcją producenta danego urządzenia i przewieźć na plac budowy transportem samochodowym. Kolejność wykonywania robót:

- zabicie ścianki szczelnej, wykonanie komory nadawczej i odbiorczej
- wykonanie podłoża z piasku i ułożenie płyt drogowych pełnych w komorze nadawczej i odbiorczej
- ustawienie żurawia montażowego
- zmontowanie bloku oporowego w tylnej części komory nadawczej
- zmontowanie urządzenia przewiertowego
- wykonanie przewiertu
- zabudowa rury wodociągowej w rurze przewiertowej
- zasypanie komory przewiertowej i odbiorczej z likwidacją komór-ścianek
- renowacja terenu

5.6. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymogami PN-B-10725:1997 oraz z instrukcją montażu producenta rur. Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy. Wszystkie prace związane z montażem i układaniem rur w wykopach powinny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza wodociągu oraz występowania nadmiernych napięć na odcinkach przewodów rurowych. Po ułożeniu wodociągu w wykopie należy sprawdzić głębokość i jakość ułożenia. Nad projektowanymi rurociągami ułożyć taśmę sygnalizacyjno - ostrzegawczą połączoną z końcówkami z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem.

5.6.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu zgodnie z PN-B-10725:1997:

- dla rur o średnicy <DN 1000mm przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania hz należy zwiększyć o 0,40 m.
- dla rur o średnicy >DN 1000mm przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania hz należy zwiększyć o 0,20 m.

Dla II strefy głębokości przemarzania wynosi $h_z = 1,0m$, a więc głębokość przykrycia wodociągu wynosi min. 1,4m. Rury układane na głębokości mniejszej niż 1,4m należy zaizolować termicznie (warstwą np. keramzytu lub zastosowanie rur fabrycznie izolowane, zastosowanie prefabrykowanych otulin z pianki poliuretanowej, paneli z porowatego polistyrenu)

5.6.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur (żeliwnych, stalowych) w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.6.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie, a dla średnic większych przy zastosowaniu dźwigu. Należy używać pasów elastycznych. Przy przenoszeniu pojedynczych rur przy pomocy dźwigu, muszą być użyte specjalne haki, o większej szerokości i z elastyczną wykładziną, aby uniknąć uszkodzenia wewnętrznej wykładziny cementowej(haki są zaczepiane z czoła rur). Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.6.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu, rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłożę podsypką z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. W miejscach załamania trasy wodociągu oraz przy odgałęzieniach należy stosować odpowiednie kształtki oraz bloki oporowe. Łączenie rur za pomocą złączy:

- kielichowych nierozłącznych (typ BLS) z uszczelnieniem gumowym- rury z żeliwa sferoidalnego.
- zgrzewanie doczołowe - rury PE o średnicy >dz63mm i łuki.
- poprzez kształtki elektrooporowe- rury PE o średnicy < dz63mm i trójniki siodłowe.
- połączenia kołnierzowe -armatura na rurociągu z rur PE i żeliwnych oraz węzły na rurociągu z rur PE i połączenie z istn. wodociągami
- połączenia gwintowane - połączenie z istniejącymi wodociągami o średnicach <(>50mm

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym. Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30cm- wg dokumentacji projektowej - ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin. W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

5.6.4.1. Zgrzewanie doczołowe

Wykonanie połączenia polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni czołowych rur na styku z płytą grzewczą, a następnie po usunięciu płyty, połączeniu ze sobą uplastycznionych końców rur (kształtek) pod odpowiednim naciskiem. Rury i kształtki powinny mieć odpowiednio przygotowane i odfuszczone końce. Grubość ścianki rury musi odpowiadać grubości ścianki kształtki. Końce rur powinny być bezpośrednio przed zgrzaniem, zeskrwane w celu usunięcia warstwy utlenionego polietylenu. Wielkość szczeliny pomiędzy elementami po ich docięnięciu do siebie nie może przekraczać 0,3mm. W celu zapobieżenia nadmiernemu wychłodzeniu uplastycznionych powierzchni łączonych elementów, drugi koniec zgrzewanej rury powinien być zaślepiiony.

5.6.4.2. Zgrzewanie elektrooporowe.

Zgrzewanie elektrooporowe odbywa się przy pomocy kształtek mufowych lub siodełkowych posiadających na wewnętrznej powierzchni uzwojenie z drutu oporowego. Do uzwojenia doprowadzana jest energia elektryczna. Kształtka umieszcza się na oczyszczonej i przygotowanej rurze. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadłe do osi, a krawędzie zewnętrzne obwodu rury zaokrąglone. Zewnętrzna warstwa materiału (materiał po obróbce rury -zaokrąglania) powinna być usunięta za pomocą ręcznych lub mechanicznych skrobaków na obszarze, do którego będzie przylegał element grzewczy kształtki. Po usunięciu tego materiału powierzchnię rury przetrzeć papierem chłonnym, niekłaczącym, zwilżonym płynem odtłuszczającym. Grubość usuniętej warstwy materiału powinna wynosić około:

- o 0,1mm dla Dz <63
- o 0,2mm dla Dz >63

Każdorazowo przed wykonaniem zgrzewu należy zaznaczyć na rurze głębokość, na jaką ma być wsunięta rura w kształtkę.

5.6.4.3. Spawanie elektryczne

Roboty spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną spawania. Miejsca spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie oczyszczone przez przepalenie palnikiem gazowym lub lampą benzynową. W razie konieczności pracy w czasie deszczu miejsce spawania powinno być osłonięte specjalnym namiotem.

Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Obie rury ustawia się krawędziami blisko siebie i za pomocą łąty drewnianej bada ich współosiowość. Rury umieszcza się na okrągłakach i łąduje jednocześnie w kilku miejscach ściskami centrującymi. W warunkach polowych do spawania rur stosowane są najczęściej agregaty spawalnicze z napędem spalinowym. Po przygotowaniu nad wykopem dłuższych sekcji przystępuje się do spawania rur. Przy łączeniu sekcji w wykopie konieczna jest ścisła kontrola zachowania właściwych odstępów między końcami rur. Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana symbolem spawacza. Znaki należy umieszczać po przeciwnych stronach rury w odległościach od 30 mm do 50 mm od brzegu łąty spoiny. Znaki cyfrowe lub literowe powinny być wykonane w sposób nie powodujący osłabienia grubości ścianki rury.

5.6.4.4. Połączenia kielichowe.

Połączenia rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego z kielichami o połączeniach nierozłącznych BLS wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Oczyszczony koniec bosa rury z garbem napawanym posmarować środkiem poślizgowym i wprowadzić do kielicha, aż do oporu. Założyć rygle i element zabezpieczający.

Odchylenie rur na kielichu nie może być większe niż:

DN8 do DN 150 - 4°	DN200 do DN300 - 3,5°
DN400 do DN500 - 3°	DN600- 2°
DN800- 1,5°	DN1000- 1,5°

5.6.4.5. Połączenia kołnierzowe.

Przed montażem należy oczyścić powierzchnie kołnierza (otwory śrub) i uszczelki. Usunąć ewentualne nacieki farby. Dla rur i kształtek kołnierzowych obowiązuje zasada niedopuszczalności umieszczania otworów w osi pionowej kołnierza rurociągu poziomego. Kołnierze skręcić śrubami sześciokątnymi wyposażonymi w nakrętki i podkładki. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

5.6.4.6. Połączenia gwintowane.

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 228-1 i PN-EN 10226-1. Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki. Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody). Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno -pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających 10 bar i 120°C, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

5.6.5. Rury ochronne

Na skrzyżowaniach projektowanego wodociągu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu przy zbliżeniu mniejszym niż 20cm oraz na przejściach pod projektowaną drogą wodociągu zabudować rury ochronne. W rurach ochronnych na rurach przewodowych zabudować płozy z tworzywa, a końcówki rur ochronnych uszczelnić pianką poliuretanową i manszetami. Na wodociągu zabudować płozy na rolkach. Rury ochronne wykonać z rur np. z PE 100 w płaszczu ochronnym, typ TS lub SLM 2.0 szereg SDR 11, lub rur

ochronnych wykonanych ze stali niestopowej do wody typ L235-opcje 1:SAW,8,16 wg PN-EN 10224:2006 w powłoce z PE – zgodnie z dokumentacją projektową. Na istniejących wodociągach zabudować rury ochronne przecięte wzdłużnie. Rurę ochronną dwudzielną wykonać następująco :

1. do wewnętrznej powierzchni rury ochronnej przyspawać płaskowniki, które w trakcie spawania rury ochronnej dodatkowo zabezpieczą istniejącą izolację wodociągu
2. rurę przewodową (istniejący wodociąg) owinać folią aluminiową
3. na wodociągu zabudować polietylenowe płozy dystansowe
4. założyć rurę ochronną i zespawać wzdłużnie
5. naruszoną izolację na rurze ochronnej wzmocnić do klasy min. B30 wg PN EN 12068 taśmami antykorozyjnymi (np. Anticor)
6. uszczelnić końce rury ochronnej pianką poliuretanową i opaską (manszeta)

Rurę ochronną dwudzielną z rur z PE wykonać następująco :

1. rurę przewodową (istniejący wodociąg) owinać folią aluminiową
2. na wodociągu zabudować polietylenowe płozy dystansowe
3. założyć rurę ochronną z polietylenu i zespawać wzdłużnie za pomocą urządzenia typu np. Extruder
4. uszczelnić końce rury ochronnej pianką poliuretanową i opaską (manszeta)

5.7. Zabudowa armatury

5.7.1. Armatura odcinająca

Na projektowanych wodociągach zabudować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej:

- dla średnic $>>50\text{mm}$ $<500\text{mm}$ miękkouszczelniające zasuwy klinowe kołnierzowe o korpusie z żeliwa sferoidalnego (ochrona od zewnątrz i wewnątrz - żywica epoksydowa) PN16,
- dla średnic $<50\text{mm}$ miękkouszczelniające zasuwy klinowe z króćcami z PE do zgrzewania PN10 - korpus z żywicy POM lub z żeliwa sferoidalnego
- dla średnic $>>600\text{mm}$ przepustnice kołnierzowe typ AV z podwójnym mimośrodem, z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem (ochrona od zewnątrz i wewnątrz - żywica epoksydowa) -zabudowane w komorach.

Przy zasuwach $>400\text{mm}$ zabudować kształtki montażowo-demontażowe kołnierzowe (np. PAS-10 o regulacji min. 25mm), a przy przepustnicach $>600\text{mm}$ i $>1000\text{mm}$ zabudować półkompensatory montażowe wykonane z żeliwa sferoidalnego, o długości rury nasuwkowej min.50cm. Zabudowane zasuwy, przepustnice wyposażać w trzpienie teleskopowe i skrzynkę uliczną. Skrzynki zasurowe zabudowane w chodniku, zlicować do poziomu chodnika, a skrzynki zabudowane w terenie zielonym, zabudować min.8cm powyżej terenu, zachowując ok. 20cm odległość dolnej strony pokrywy skrzynki od wystającego trzpienia zasuwy. Zasuwy do zabudowy ziemnej zabudowywać na płycie betonowej.

5.7.2. Hydranty przeciwpożarowe

Zabudować hydranty ppoż. podziemne $>80\text{mm}$, $>100\text{mm}$ PN16- z samoczynnym odwodnieniem z chwilą odcięcia wody zabudować w miejscach podanych w Dokumentacji projektowej. Zabudowę hydrantów $>100\text{mm}$ zaprojektowano na wodociągu magistralnym $>400\text{mm}$. Hydranty składają się z kolumny podziemnej i grzyba wykonanych z żeliwa sferoidalnego w komplecie ze skrzynką hydrantową. Na odcściach wodociągu do zasilania hydrantów zabudować zasuwy kołnierzowe $4>80\text{mm}$, $4>100\text{mm}$ PN16, w odległości min.1,0m od hydrantu. Hydranty posadzić na płytach fundamentowych

5.8. Bloki oporowe na wodociągu

Dla zabezpieczenia przewodów wodociągu przed siłami dynamicznymi w rurociągu przewidziano zabudowę bloków oporowych na wodociągach o średnicy większej niż $\Phi 110\text{mm}$ w następujących miejscach: na łukach, kolanach, trójkątach. Pod armaturą (zasuwy i hydranty) oraz w miejscach połączenia projektowanego wodociągu z istniejącym wodociągiem zabudować fundamenty (bloki podporowe). Bloki wykonać zgodnie z Rysunkami z betonu klasy C30/37. Blok oporowy musi przylegać do gruntu nienaruszonego. Po wykonaniu bloku oporowego i zamontowaniu rurociągu przestrzeń między nimi uzupełnić poduszką betonową. Na styku rury z betonem rurę owinać 2xfolią PEHD.

5.9. Komory zasuw

Komory wykonać zgodnie z dokumentacją projektową z betonu C30/37 i stali 34GS oraz warunkami podanymi w specyfikacjach:

- M11.07.01 BETON WYRÓWNAWCZY I SPADKOWY B15
- M12.01.04 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-IIIN
- M13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY
- M.13.02.01. WARSTWA OCHRONNA Z BETONU
- M.13.03.01.WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW ŻELBETOWYCH
- M.15.01.01. IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO
- M15.02.01 IZOLACJE Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ
- M.20.04.01. ŚCIANKA Z CEGŁY

5.9.1. Komora zasuw odcinająco-odpowietrzająca

Komorę wyposażać we właz o średnicy zgodnie z dokumentacją projektową klasy D400 z pokrywą wypełnioną betonem i stopnie żłazowe. W dnie komory wykonać rzapie bezodpływowe o wymiarach i głębokości zgodnie z dokumentacją projektową. Posadzkę wyprofilować ze spadkiem w kierunku rzapia. W komorze zabudować zasuwę odcinającą PN16 i zawór napowietrzająco-odpowietrzający do wody PN16 wraz z zasuwą PN16. Zasuwę zabudować na bloku podporowym i wyposażać w trzpień teleskopowy wyprowadzony do skrzynki zabudowanej zasuw (odpowiednio w jezdni, chodniku lub pasie zieleni). Przejście wodociągu przez ścianki komory wykonać

jako szczelne z zastosowaniem tzw. kołnierza murarskiego PN16, zabudowanego w ścianie komory i uszczelnionego betonem min.C20/25. Wszystkie parametry, wymiary i średnice zastosować zgodnie z dokumentacją projektową.

5.9.2. Komora zasuw odcinająca

Komorę wyposażać w właz o średnicy zgodnie z dokumentacją projektową klasy D400 z pokrywą wypełnioną betonem i stopnie żłazowe. W dnie komory wykonać rzępie bezodpływowe o wymiarach i głębokości zgodnie z dokumentacją. Posadzkę wyprofilować ze spadkiem w kierunku rzępi. W komorze zabudować przepustnicę odcinającą PN16. Za komorą wykonać redukcję na przewód. Przepustnicę zabudować na bloku podporowym i wyposażać w trzpień teleskopowy wyprowadzony do skrzynki zasuw zabudowanej w jezdni. Przejście przewodu przez ścianki komory wykonać jako szczelne poprzez zabudowę tulei ze stali kwasoodpornej z kołnierzem z uszczelnieniem podwójnym łańcuchem 2ŁU6. Wszystkie parametry, wymiary i średnice zastosować zgodnie z dokumentacją projektową.

5.10. Zabezpieczenie istn. kanalizacji

Dla zabudowy wodociągu pod istniejącą kanalizacją, należy odkopać fragment kanalizacji (odcinek ok. dwóch kielichów), zabezpieczyć kanalizację poprzez zabudowę ścianek podporowych, odkopanie wykopu między ściankami, wykonanie podsypki, ułożenie wodociągu, wykonanie obsypki i uzupełnienie przestrzeni między przewodami betonem płynnym klasy C20/25. Pod rurą kanalizacyjną zabudować warstwę styropianu o grubości ok. 15cm. Wszystkie parametry, wymiary i średnice zastosować zgodnie z dokumentacją projektową.

5.11. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

5.11.1. Próba szczelności

Próbę ciśnieniową wodociągu należy wykonać po ułożeniu przewodu w wykopie i połączeniu z armaturą odcinającą na ciśnienie równe $p_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1,0 MPa. Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-B-10725:1997 nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości oraz metr średnicy obliczeniowej przewodu i dobę. Badanie szczelności należy prowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony. Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony. Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być zagęszczony z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy. W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem. Napędzanie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka wodociągu oraz przeprowadzać powoli.

Zaleca się stosować podane poniżej szybkości napełniania (w dm³/s)

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Ilość napełniania	0,3	0,7	1,5	2	3	6	9	14	19	25	32	40

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory. Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza. Jako pozytywne wyniki z przeprowadzonej próby należy uznać gdy:

- nie stwierdzono przecieków na połączeniach z armaturą
- nie stwierdzono spadku ciśnienia podczas próby na manometrze.

Z przeprowadzonych prób sporządzić protokół odbioru.

5.11.2. Dezynfekcja i płukanie

Wodociąg przed oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać czystą wodą wodociągową, dla wypłukania zanieczyszczeń mechanicznych. Przy próbach sieci wody pitnej wraz z próbą ciśnieniową należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu. Dezynfekowany odcinek rurociągu należy oddzielić od użytkowanych części systemu zaopatrzenia w wodę. Do dezynfekcji stosować urządzenia przeznaczone do uzdatniania wody. Dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z zaleceniami firmy odpowiedzialnej branżowej lub podchlorynem sodu NaClO (minimalne stężenie chloru do dezynfekcji wynosi 50mg/litr). Po dezynfekcji rurociąg ponownie przepłukać czystą wodą do czasu uzyskania pozytywnych badań bakteriologicznych. Minimalne ilości wody do płukania powinna wynosić dwukrotną pojemność rur. Płyny dezynfekcyjne z zawartością chloru muszą być zneutralizowane przed odprowadzeniem do kanalizacji lub wpuszczeniem do

otoczenia. Można to wykonać poprzez dostateczne rozcieńczenie lub chemicznie, poprzez neutralizację tiosiarczanem sodu lub dwutlenek siarki.

5.12. Włączenie wodociągu do sieci

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

5.13. Likwidacja istn. uzbrojenia

Po przebudowaniu sieci wodociągowej istniejące rurociągi przewidziane do likwidacji prowadzone wzdłuż projektowanego wodociągu należy zdemontować, a pozostałe odcinki wodociągu należy opróżnić z wody zamulić i zaślepić poprzez zabudowę korków betonowych lub kołnierzy zaślepiających. Zamulenie wykonać mieszanką betonową klasy B-7.5. Powstały wykop po usunięciu istn. uzbrojenia zasypać odpowiednim materiałem spełniającym wymagania PN, bądź też wypełnić zaczynem z mieszanki cementowo-popiołowej w stosunku 1:10. Zaczyn należy przygotować z użyciem minimalnej ilości wody zapewniającej płynność umożliwiającą wpompowanie zaprawy w zakończenia rur. Zaprawę należy użyć w ciągu jednej godziny od wymieszania. W przypadku jednak, gdy zaprawa zawiera środek opóźniający wiązanie, okres ten można wydłużyć po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Cement powinien spełniać wymagania PN-EN-197, przy czym zawartość siarczanów nie powinna przekraczać 1,5%.

5.14. Zasypanie wykopu

Po wykonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

5.14.1. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 50 cm ponad wierzch rury.

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 25 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijkami o różnym kształcie i ciężarze. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur stalowych, oraz nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej. Do wysokości 50 cm nad przewód zasypać wykop gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni, korzeni itp., ubić i ułożyć na nim folię taśmę ostrzegawczą z metalizowaną ścieżką- niebieską. Końce taśmy wyprowadzić do skrzynek zasuw.

5.14.2. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu

Pozostałą część zasypu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy lekkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo gruntem niewysadzinowym. W pasie drogowym - jezdnie, zasypywanie wykonywać z pełną wymianą gruntu na piasek - do dolnej warstwy drogowych robót ziemnych, z zagęszczaniem zgodnie z technologią robót drogowych. Pełna wymiana gruntu na piasek obejmuje również odcinki wodociągu posadowione w gruzowo - mineralnych nasypach. Nadmiar gruntu należy odwieźć na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Uwaga: wykonywanie podłoża, montażu wodociągu, obsypki i zasypu należy przeprowadzać w wykopie odwodnionym.

5.14.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuję się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.15. Oznakowanie wodociągu

Projektowany wodociąg należy oznakować w terenie zgodnie z normą PN-86/B-09700. Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych > 50 mm i do nich przymocować tabliczki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt 6. Celem kontroli jest potwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera. Kontrola jakości robót dla budowanych odcinków sieci wodociągowej powinna odbywać się pod nadzorem użytkownika sieci.

6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.3. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Badanie wykonania wykopów

6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

6.4.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1° i porównanie ze Specyfikacją,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

6.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego. Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.4.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.5. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwy oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

6.6. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego

6.6.1. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

6.6.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

6.6.3. Badanie dopuszczalnych odchylen spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łątą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

6.7. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.7.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.7.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla przewodu z rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.7.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z PE dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora.

6.7.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.7.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.7.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.7.7. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.8. Kontrola połączeń przewodu i armatury

6.8.1. Połączenia zgrzewane rur PE- połączenia doczołowe

Kontrola jakości w/w połączeń polega na:

- pomiarze parametrów geometrycznych zgrzewu,
- oględziny wypływki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur.

Pomiary zgrzewu dotyczą:

- zglębienia rowka między pierścieniami spoiny, powinno znajdować się powyżej powierzchni
- zewnętrznych łączonych elementów, ° wzajemne przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno być większe niż 10% grubości ścianki, ° szerokość wypływki powinna wynosić (0,68-1) grubości ścianki
- minimalna i maksymalna szerokość wypływki „B” powinna zawierać się pomiędzy $0,9B_{sr}$ a $1,1B_{sr}$, gdzie B_{sr} średnia szerokość wypływki min i max. Różnica szerokości wałeczków wypływki nie może przekraczać 0,1B dla zgrzewu rur i 0,2B dla zgrzewu rura kształtka.

Pomiary dokonuje się z dokładnością do 0,1mm. Połączenia dobrej jakości powinny mieć gładką wypływkę o symetrycznych wałeczkach wokół obwodu. Wypływkę można ścinać specjalnym przyrządem równo z powierzchnią rur. Oględzinom poddać spodnią stronę wypływki. W uzasadnionych przypadkach mogą być stosowane: 1) badania rentgenograficzne i ultradźwiękowe, 2) badania niszczące.

6.8.2. Połączenia zgrzewane rur PE- połączenia poprzez kształtki elektrooporowe

Kontrola jakości w/w połączeń polega na stwierdzeniu :

- o właściwej pozycji wskaźników optycznych zgrzewania,
- o usunięcia utlenionej warstwy materiału rur na całych ich obwodach,
- o braku widocznych śladów wycieku stopionego polietylenu na końcach elektrokształtki,
- o widocznej niewspółosiowości łączonych elementów .

6.8.3. Połączenia spawane rur stalowych.

Spawanie powinno być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel.

Połączenia rur stalowych na przewodzie metodą spawania powinny być sprawdzone pod względem ich wytrzymałości i szczelności poprzez oględziny wzrokowe i w razie wątpliwości poddać badaniom na obecność rys i pęknięć.

Sprawdzenie spawów wykonać próbą szczelności.

6.8.4. Połączenia kielichowe kołnierzowe i gwintowane.

Połączenia rur i kształtek powinny być sprawdzone pod względem ich wytrzymałości i szczelności poprzez próbę ciśnieniową i oględziny wzrokowe.

6.9. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z żeliwa sferoidalnego przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-B-10725:1997 nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości oraz metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.9.1. Badanie szczelności odcinka przewodu zgodnie z PN-B-10725:1997.

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być zagęszczony z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

6.9.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne powinno wynosić, $p_p = 1,5x p_r$ nie mniej niż 1MPa, $p_p = 2x p_r$ (ułożonego pod drogami w rurach osłonowych). Ciśnienie robocze $p_r = 0,6 - 1,0$ MPa.

Próba szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w PN-B-10725:1997.

6.9.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem. Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżżej położonego końca odcinka wodociągu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory. Do niżżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie

wyłączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wykonana budowa sieci wodociągowej podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Protokół odcięcia starej sieci.

7.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- karty zasuw z dokładnym domiarem do punktów stałych.

7.4. Zapisywanie i ocena wyników badań

7.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

7.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
2. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
3. PN-EN1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
4. PN-EN 545:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań
5. PN-EN12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
6. PN-EN12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
7. PN-EN12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
8. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy
9. PN-B-10728:1991 Studzienki wodociągowe
10. PN-ENV1401-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
11. PN-EN124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
12. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych . Wymagania, znakowanie, badanie i ocena zgodności.
13. PN-EN 1917:2004 +AC/2007 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
14. PN-EN 1171:2007 Armatura przemysłowa. Zasuw żeliwne
15. PN-EN 1984:2002 Armatura przemysłowa. Zasuw stalowe i staliwne
16. PN-EN 593:2008 Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe

17. PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
18. PN-ISO 671:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
19. PN-ISO 228-1:2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie Część 1 Wymiary tolerancje i oznaczenia
20. PN-EN 10226-1:2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary tolerancje i oznaczeni . Część 1. Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne
21. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
22. PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
23. PN-B-24620:1998 + Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
24. PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
25. PN/B-24622:1998 Roztwór asfaltowy do gruntowania
26. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
27. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
28. PN-EN 206-1:2003 +A1:2005+A2:2006 Beton cz.1 Wymagania , właściwości, produkcja i zgodność
29. PN-EN 12620 +A1:2008 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 13043:2004 +AC Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
31. PN-EN 1744-1:2000 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
32. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
33. PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków . Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
34. PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
35. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole , podział i opis gruntów
36. PN-H-84023-01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
37. PN-H-84023-06:1989 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
38. PN-B-01801:1989 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
39. PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru
40. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
41. PN- 86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
42. PN-EN 12068:2002 Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe
43. PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi

8.2. Inne dokumenty

1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 156 z 2006r, poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 19 z 2007r., poz. 115 z późniejszymi zmianami),
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999r., poz. 430),
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z 1998r., poz. 839),
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. Nr 202 z 2004r., poz. 2072),
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
7. Katalogi Producentów rur z żeliwa sferoidalnego do budowy sieci wodociągowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
8. Katalogi Producentów podziemnych taśm ostrzegawczych (instalacja i zastosowanie) posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
9. Katalogi Producentów „Elementów do rurociągów (Płozy i manszety)” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

U-04.01.00 PRZEBUDOWA I ZABEZPIECZENIE URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z przebudową liniowych urządzeń elektroenergetycznych.

1.2. Zakres stosowania WWIORB

WWIORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1, zgodnie z częścią - "Wymagania Ogólne".

1.3. Zakres robót objętych WWIORB

Roboty, których dotyczą WWIORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1, w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową. Roboty obejmują wykonanie przebudowy fragmentów linii kablowych i napowietrznych średniego i niskiego napięcia kolidujących z projektowanymi urządzeniami drogowymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w części „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Napięcie znamionowe linii, napięcie - napięcie międzyprzewodowe, na które jest zbudowana linia

1.4.2. Przewód linii, przewód - element służący do przekazywania energii lub informacji, względnie do ochrony innych elementów linii i jej otoczenia

1.4.3. Przewód roboczy - przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nieuziemiony, który może być przewodem pojedynczym lub wiązką przewodową, składającą się z dwóch lub więcej przewodów pojedynczych

1.4.4. Przyłącze - część linii o napięciu do 1kV zasilającej odbiorcę energii elektrycznej, ograniczona z jednej strony słupem linii, a z drugiej strony konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie, do której to konstrukcji są zamocowane końce przewodów dochodzących od linii

1.4.5. Izolacja linii, izolacja - elementy z materiału nieprzewodzącego między przewodami roboczymi a konstrukcjami wsporczymi

1.4.6. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu

1.4.7. Wysięgnik - element rurowy łączący słup z oprawą oświetleniową

1.4.8. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.9. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

1.4.10. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów

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

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

1.4.13. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

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

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

1.4.17. Przykrycie - osłona ułożona na kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

1.4.19. 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.

1.4.20. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.

1.4.21. Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszej, Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli dokumentacja projektowa lub Szczegółowa Specyfikacja Techniczna przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze

najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.2. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.3. Żwir

Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

2.2.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu oraz nie powinna zawierać zawiesiny na przykład grudek.

2.2.5. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC o grubości 0,5 - 0,6 mm, gatunek 1. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03. Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a dla kabli o napięciu powyżej 1kV - koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm.

2.2.6. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

2.2.7. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie 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. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury ochronne dwudzielne kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury ochronne dwudzielne używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie 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. Wszystkie parametry, wymiary i średnice zastosować zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. Kable elektroenergetyczne

Przy przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable zgodnie z warunkami technicznymi, wydanymi na etapie opracowywania dokumentacji projektowej przez właściciela lub administratora kabli. Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe.

2.3.2. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania według PN-91/E-06400.

2.3.3. Posadowienia

Posadowienia należy dobierać według odpowiednich norm budowlanych, z uwzględnieniem specyficznych warunków pracy. Należy wykorzystywać rozwiązania podane w albumach elementów powtarzalnych linii napowietrznych niskiego napięcia dla określonych warunków gruntowych.

2.3.4. Bednarka stalowa ocynkowana - dla wykonania uziemień.

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.3.5. Rury stalowe

Powinny spełniać wymagania PN-80/H-74219.

2.3.6. Przepusty kablowe dzielone

Powinny posiadać certyfikat lub świadectwo dopuszczenia.

2.3.7. Mufy

Powinny spełniać wymagania PN-90/E-6401/04 albo posiadać atest lub świadectwo dopuszczenia.

2.3.8. Złącza kablowe

Powinny spełniać wymagania PN-IEC439-1+AC, BN-91/8870-08.

2.3.9. Przepusty kablowe

Powinny spełniać wymagania ZN-96/TPS.A.-014.

2.3.10. Rozdzielnice

Powinny spełniać wymagania PN-IEC439-1+AC 1994.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: kable, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Kable i przewody powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych, dla zagwarantowania właściwej jakości robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- przyczepy do przewożenia kabli
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 0 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości, powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami producenta.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla oszczędnich materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową elektroenergetycznych linii kablowych.

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- roboty można rozpoczynać po wytrasowaniu linii i przygotowaniu właściwego frontu robót,
- nie należy ustawiać słupów i prowadzić robót (z wyjątkiem awaryjnych) na wysokości większej niż 3m w warunkach utrudnionych: przy złej widoczności, podczas silnego wiatru (wichury o sile większej niż 6° w skali Beauforta), śnieżycy, mgły, obfitych opadów deszczu (ulewy), wyładowań atmosferycznych, odwilży oraz mrozu większego niż -10°C,
- w wykonawstwie linii przy stosowaniu rozwiązań typowych i zunifikowanych należy wykorzystać informacje zawarte w albumach, katalogach i projektach typowych.
- niezbędną wycinkę drzew na trasie linii należy uzgadniać z właściwymi terenowymi władzami administracyjnymi.
- w celu ograniczenia strat w terenie przy prowadzeniu robót (montażowych i demontażowych), a zwłaszcza w płodach rolnych i wynikających z długotrwałych wyłączeń napięcia, wykonawstwo należy prowadzić zgodnie z opracowaną organizacją robót.

Organizacja ta powinna uwzględniać w szczególności:

- przed rozpoczęciem robót - dokładne rozeznanie warunków terenowych, stanu zagospodarowania trasy linii (w tym pod względem rolniczym), ustalenie dojazdów i miejsc składowania materiałów oraz wymagań odbiorców energii elektrycznej przewidzianych do wyłączenia napięcia,
- ustalenie terminów prowadzenia robót w porozumieniu z terenowymi władzami administracyjnymi, z uwzględnieniem okresów najmniej uciążliwych dla rolnictwa i odbiorców energii elektrycznej oraz możliwości koncentracji robót w celu skrócenia czasu ich trwania,
- przestrzeganie przez wykonawców obowiązku maksymalnego ograniczenia szkód rolniczych, w zadrzewieniu i innym zagospodarowaniu terenu,

- niedopuszczanie do zbędnego zajmowania terenu i utrudniania jego wykorzystania użytkownikom, przez szybkie usuwanie demontowanych urządzeń, likwidowanie zbędnych baz zaplecza wykonawców itp. Niezależnie od minimalizacji szkód należy bezzwłocznie po powstaniu szkód dokonywać komisijnego ich oszacowania i terminowego wypłacania odszkodowań zgodnie z obowiązującymi przepisami. W czasie wykonywania lub po zakończeniu poszczególnych etapów robót należy dokonywać ich odbiorów międzyoperacyjnych lub częściowych.

W ramach prac wstępnych należy w odpowiedniej kolejności:

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy,
- przygotować stanowiska pracy brygad oraz sprzętu ciężkiego,
- przygotować do ustawienia rusztowania i pomosty montażowe,
- przygotować bramki ochronne w miejscach skrzyżowań linii z innymi obiektami,
- rozwieść materiały na poszczególne stanowiska,
- skompletować i zmontować elementy linii,
- przygotować części, które będą montowane po ustawieniu słupów,
- przygotować i ustawić sprzęt technologiczny potrzebny przy wykonywaniu robót zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach skrzyżowań dróg z trasą, na której będą prowadzone roboty,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- uzgodnić z odpowiednią jednostką energetyki ewentualne wyłączenia linii i nadzór.

W przypadku przebudowy linii powyższe roboty obejmują wszystkie czynności, które mogą być wykonane przed wyłączeniem spod napięcia linii przeznaczonej do przebudowy (lub jej odcinka).

5.2. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja projektowa. Wytyczenie trasy może wykonać Biuro projektów, przedsiębiorstwo geodezyjne lub specjalna służba przedsiębiorstwa wykonującego linię, zgodnie z ustaleniami pomiędzy Inżynierem a wykonawcą robót. Trasę linii określoną w dokumentacji projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w dokumentacji projektowej, kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w projekcie.

W szczególności należy sprawdzić:

- odległość stałych punktów linii (stanowisk słupów) od obiektów trwałych,
- rzeczywiste ukształtowanie terenu,
- rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu (linie elektryczne, drogi, tory kolejowe, budowle, zadrzewienie) oraz przeszkody naturalne (np. wodne),
- składowanie przedmiotów i materiałów na trasie linii,
- aktualnie prowadzone roboty i ich zakres.
- należy sprawdzić poprawność zasadniczych rozwiązań w dokumentacji projektowej w świetle aktualnej sytuacji terenowej w zakresie:
 - zachowania dopuszczalnych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z różnymi obiektami i urządzeniami,
 - możliwości wykonywania robót prawidłowo i w bezpieczny sposób posiadanymi środkami wg przyjętej technologii i organizacji,
 - takiego prowadzenia trasy linii i rozstawienia słupów, aby w jak najmniejszym zakresie zakłócone było użytkowanie terenów rolnych i leśnych oraz aby bez konieczności nie niszczyć istniejącego i nie utrudniać przyszłego zagospodarowania terenu.
- ewentualne uwagi i zastrzeżenia dotyczące trasy i usytuowania stanowisk słupów linii wykonawca powinien zgłosić Inżynierowi w protokole odbioru trasy w celu zapewnienia poprawnego rozwiązania.

5.3. Roboty ziemne

Szerokość rowu kablowego nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie, by promień łuku rowu kablowego nie był mniejszy niż 1,0 m dla kabli na napięcie do 15 kV i 0,5 m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV. Przy układaniu kabli można zgąć tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i o powłoce polinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1 m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabli od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż: 0,8 m dla kabli o napięciu do 15 kV i 0,6 m dla kabli na napięcie do 0,4 kV. Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu musi wynosić co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

5.4. Montaż kabli

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż:

- 20 – krotna średnica dla kabli typu HNKnFtA,
- 15 – krotna średnica dla kabli typu XRUHAKXS,
- 10 – krotna średnica dla kabli typu YAKY.

Kabli nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż -5°C.

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym, o ile nadaje się do tego. Wymagane jest

zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2 m do uzyskania współczynnika $Is \geq 0,95$ dla odcinków poza korpusem drogi i $Is \geq 1,03$ dla odcinków w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1 % długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10,0 m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grub. Min. 0,5 mm, szerokość wystarczająca do przekrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200 mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorach:

- niebieski – dla kabli o napięciu do 1 kV,
- czerwony – dla kabli o napięciu wyższym od 1 kV.

Należy oznakować miejsca muf kablowych.

Na oznaczeniu należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

5.5.Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury powinna wynosić co najmniej:

- 0,8 m przy układaniu linii kablowej 15 kV w terenie bez nawierzchni,
- 1,0 m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel albo jedna trójżyłowa wiązka kabli o napięciu 15 kV.

Średnica zewnętrznej rury musi być większa od 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5 – krotna średnica kabla gdy układany jeden kabel,
- 3,5 – krotna średnica kabla, gdy układana wiązka 3 kabli jednożyłowych,
- ϕ 160 mm dla kabli SN i kabli nn o przekroju 240 mm.

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Projektowane przepusty należy układać w otwartym wykopie przed wykonaniem projektowanych ulic, lub też wykonywać przy pomocy przepychu w miejscach gdzie nie ma możliwości zamknięcia ulicy na okres układania przepustów. . Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.6.Zabezpieczenie kabli przepustami dzielonymi

Istniejący kabel należy odkopać na odcinkach projektowanych przepustów kablowych. Kabel należy zabezpieczyć przepustami dzielonymi a następnie kabel wraz z założonym przepustem zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,03.

5.7.Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01-06 oraz zalecany przez producenta kabla. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta osprzętu. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

- wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5m.
- poszczególne mufy w kablach jednożyłowych tworzących układ trójfazowy powinny być przesunięte względem siebie o odległość (mierzoną wzdłuż trasy) równą co najmniej długości mufy z dodaniem 1,0m.
- w miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, tj. nad wykopem, zaleca się ustawić namiot niezależnie od pogody.
- pod namiotem nie wolno ogrzewać zalewy kablowej, ponadto na czas operowania otwartym ogniem z przestrzeni pod namiotem należy usunąć materiały łatwo palne.
- montaż mufy należy wykonywać nieprzerwanie aż do czasu zakończenia prac.

5.8.Montaż złączy kablowych

Lokalizacja w terenie projektowanego złącza powinna być wytyczona przez geodetów. Fundamenty złączy kablowych i wyposażenia złączy dostarcza wykonawca. Fundamenty złączy powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01. Złącza kablowe ustawione na fundamentach powinny być pionowo.

5.9.Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10 cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć

foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi. Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,50m.

5.10. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. 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.

5.11. Odległości

5.11.1. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

5.11.2. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza tabela 2.

5.11.3. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje tabela 3.

Tabela 1. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Minimalna dopuszczalna odległość -cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	Mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie sieci wyższe niż 1kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	10
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
7	Kabli różnych użytkowników	50	50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

Tabela 2. Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Minimalna dopuszczalna odległość - cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at	rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy rurociągu powyżej 250mm	100
2	Rurociągi z cieczami palnymi		
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i nie przekraczającym 4 at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	według BN-71/8976-31	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w l.p. 1 ⁴	-	50
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		wg PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec układu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	według Zarządzenia nr 16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 26.07.1972 r.	

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 3

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 3

³⁾Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające

Tabela 2. Rodzaj ochrony przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

Lp.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2	droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	tor kolei	z rowami		długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	rzeka lub inne wody		osłona otaczająca	w miejsce wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony

5.12. Demontaż linii kablowych

5.12.1. Demontaż linii kablowych nn

Prace związane z przebudową lub demontażem linii kablowych niskiego napięcia wymagają wyłączenia jej spod napięcia. W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót, linie kablowe niskiego napięcia przeznaczone do przebudowy lub demontażu powinny być przekazane Wykonawcy protokolarnie.

Wykonawca przebudowy linii powinien zgłosić właściwemu Rejonowi Energetycznemu (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania:) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia energii elektrycznej, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej. Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne - na cały okres wykonywania robót zasadniczych,
- wielokrotne - z okresowym wyłączeniem i załączeniem.

Odcinki załączone okresowo mogą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazania linii do przebudowy. Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby Użytkownika i Wykonawcy, braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót. W czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących linii należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości, na przykład przy demontażu kabli ze słupów z uwagi na ewentualny zły stan słupów lub przypadkową obecność napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

5.12.2. Kolejność prac związanych z demontażem linii kablowych

- odłączenie zasilania linii kablowych.
- wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji istniejących kabli do demontażu.
- odkopanie istniejących kabli.
- demontaż istniejących kabli z rowów kablowych.
- zasypanie rowów kablowych po zdemontowaniu kabli.
- porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie, w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000 . Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowu pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,2m.

6.5.Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych.

6.6.Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania 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 10%.

6.7.Czynności do wykonania po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasę linii kablowych,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kablowych oraz zgodność faz,
- pomierzyć rezystencję izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabla,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla.

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

6.9. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza 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:

- 20 MQ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.10. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoiku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mA/km i nie wzrasta czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mA.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części "Wymagania Ogólne". Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą Specyfikacją. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
3. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
4. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
5. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
6. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV
7. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenie żył
8. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV
9. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie przekraczające 0,6/1kV.
10. PN-90/E-06401/05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
11. PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV

12. PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa
13. PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
14. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV. Ogólne wymagania i badania.
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły
16. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
17. PN-90/B-30000 Cement portlandzki
18. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
19. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
20. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
21. PN-80/C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
22. PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu
23. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
24. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
25. PN-92/0-79100 Opakowania transportowe z zawartością
26. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
27. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir
28. BN-80/6112-28 Kit miniowy
29. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
30. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
31. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana. Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
32. BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
33. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
34. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych

8.2. Inne dokumenty

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych. PBUE Wyd. 1997r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V Instalacje elektryczne 1988r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.22.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dziennik Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
6. Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
7. Ustawa o autostradach płatnych z dnia 27.10.1994r, Dz. Ustaw nr 127 z dn. 02.12.1994r. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dziennik Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.

U-05.01.01 BUDOWA KANALIZACJI TELEKOMUNIKACYJNEJ ORAZ KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji dla sieci telekomunikacyjnej oraz kanalizacji technologicznej.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z budową telekomunikacyjnych kanalizacji dla linii kablowych oraz budową kanalizacji technologicznej. Roboty omówione w specyfikacji mają zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy budowie kanalizacji dla kabli telekomunikacyjnych oraz kanalizacji technologicznej

W zakres prac wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- dostawa materiałów,
- rozbiórka nawierzchni
- budowa wielootworowej kanalizacji telekomunikacyjnej i kanalizacji technologicznej,
- budowa studni telekomunikacyjnych i kanalizacji technologicznej,
- uszczelnienie końców rur i zasypanie wykonanych zabezpieczeń
- zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji i innych elementów metalowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.4.1. Kanalizacja kablowa

- 1.4.1.1. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służących do układania kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.1.2. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.1.3. Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.1.4. Kanalizacja wtórna - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
- 1.4.1.5. Kanalizacja magistralna - kanalizacja pierwotna wielootworowa, przeznaczona dla kabli linii magistralnych, wewnątrzsztrefowych, międzycentralowych i międzymiastowych.
- 1.4.1.6. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja pierwotna jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.
- 1.4.1.7. Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- 1.4.1.8. Rura kanalizacji kablowej - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
- 1.4.1.9. Ciąg kanalizacji kablowej - zespół ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą odcinków rur kanalizacyjnych tworzących kanał do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.1.10. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa sztucznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
- 1.4.1.11. Rura przepustowa - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- 1.4.1.12. Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (HDPE) - rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.1.13. HDPE rowkowana - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi na powierzchni wewnętrznej.
- 1.4.1.14. HDPE z warstwą poślizgową - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału o małym współczynniku tarcia.
- 1.4.1.15. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne z otworem wylazowym zamkniętym pokrywą, umożliwiającą dostęp do rur (kanałów) kanalizacji kablowej oraz wciąganie, montaż i konserwację kabli.
- 1.4.1.16. Studnia (kablowa) magistralna - studnia kablowa w kanalizacji przeznaczonej przede wszystkim do budowy linii kablowych magistralnych w sieci miejscowej.
- 1.4.1.17. Studnia (kablowa) rozdzielcza - studnia kablowa w kanalizacji przeznaczonej do budowy linii kablowych rozdzielczych w sieci miejscowej.
- 1.4.1.18. Studnia (kablowa) końcowa - studnia kablowa z jednostronnie doprowadzonym ciągiem kanałowym (ostatnia studnia kanalizacji).
- 1.4.1.19. Studnia (kablowa) przelotowa - studnia kablowa na prostym odcinku kanalizacji, zwykle o jednakowej liczbie kanałów w ciągu przychodzącym i wychodzącym.
- 1.4.1.20. Studnia (kablowa) narożna - studnia kablowa na załamaniu trasy kanalizacji, zwykle ze zmianą kierunku o kąt ok. 90°.

- 1.4.1.21. Studnia kablowa odgałęźna - studnia na rozgałęzieniu trasy kanalizacji, zwykle ze zmianą kierunku o kąt ok. 90° w jedną stronę (odgałęźna jednostronnie, lewostronnie, prawostronnie) lub w dwie strony (odgałęźna dwustronnie), przy czym ciągi odgałęźne mogą mieć różną liczbę kanałów, zwykle mniejszą od liczby kanałów w głównym ciągu przychodzącym.
 - 1.4.1.22. Studnia (kablowa) murowana - studnia kablowa budowana przy użyciu wielu małych elementów (cegły, bloczki) łączonych zaprawą murarską.
 - 1.4.1.23. Studnia (kablowa) prefabrykowana - studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.
 - 1.4.1.24. Studnia (kablowa) typowa - studnia kablowa o kształtach i wymiarach uznanych za odpowiednie dla przeciętnych warunków terenowych i potrzeb użytkowych.
 - 1.4.1.25. Studnia (kablowa) nietypowa lub specjalna - studnia kablowa o kształtach i wymiarach dostosowanych indywidualnie do warunków terenowych i/lub potrzeb użytkowych.
 - 1.4.1.26. Gardło (studni) - zwężenie komory studni przy ścianie, w której są otwory doprowadzonych rur (bloków) kanalizacji.
 - 1.4.1.27. Otwór włazowy - otwór w stropie studni umożliwiający wejście do jej komory.
 - 1.4.1.28. Właz (studni) - czterościenny szyb łączący otwór włazowy z ramą zamykaną pokrywą, o wysokości zależnej od głębokości posadowienia studni względem powierzchni gruntu.
 - 1.4.1.29. Rama (włazu) - metalowe umocnienie górnej krawędzi otworu włazowego studni.
 - 1.4.1.30. Oprawa (pokrywy) - metalowa konstrukcja dopasowana do ramy włazu, która po wypełnieniu (np. betonem) stanowi pokrywę otworu włazowego studni.
 - 1.4.1.31. Wietrznik - metalowy element z otworami osadzany w pokrywie studni w celu umożliwienia naturalnego przewietrzania komory studni.
 - 1.4.1.32. Osadnik - zagłębienie w dnie studni ułatwiające odprowadzanie wody deszczowej do gruntu, wypompowanie lub wybranie czerpakiem.
 - 1.4.1.33. Śmietnik - specjalny pojemnik umieszczany pod wietrznikiem pokrywy studni w celu chwywania wpadających śmieci i niewielkich ilości wody deszczowej.
 - 1.4.1.34. Kolumna wsporcza - pionowa rura lub listwa przy ścianie studni przeznaczona do mocowania wsporników kablowych.
 - 1.4.1.35. Wspornik kablowy - poziome ramię (półka) mocowane na kolumnie wsporczej, przeznaczone do podtrzymywania kabli przeprowadzanych przez komorę studni kablowej. Ucho zaczepowe - pętla z pręta stalowego osadzona w ścianie studni kablowej, przeznaczona do mocowania sprzętu stosowanego przy wciąganiu kabli w otwory kanalizacji.
- 1.4.3.1. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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

Materiały do budowy kanalizacji dla kablowych linii telekomunikacyjnych oraz kanalizacji technologicznej nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.1.1. Materiały budowlane

Cement.

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000 [43].

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [50] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.1.2. Elementy prefabrykowane

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Prefabrykowane studnie kablowe. Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250 [3]. - wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [44]. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

2.1.3. Materiały gotowe

Rury HDPE

Do budowy kanalizacji dla kablowych linii telekomunikacyjnych oraz kanalizacji technologicznej należy zastosować rury HDPE o średnicy $\Phi 110$ mm.

Dzielone osłony rurowe (np. Arot)

Stosowane do zabezpieczania ciągów kanalizacyjnych oraz ziemnych kabli miedzianych i światłowodowych rury z polietylenu wysokiej gęstości powinny posiadać atesty do stosowania w telekomunikacji. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Rury RHDPEp, stosowane do budowy kanalizacji teletechnicznej magistralnej i rozdzielczej wykonane z polietylenu o dużej gęstości, grubościennne, stosowane przy zbliżeniach i skrzyżowaniach linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Rury RPP z polipropylenu wykonane metodą wytłaczania.

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

Elementy studni kablowych Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części: wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [44], ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [45], wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30 [46].

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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.. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera kontraktu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, D 00.00.00 „Wymagania ogólne”, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do budowy sieci telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji dla kablowych linii telekomunikacyjnych oraz kanalizacji technologicznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- przyczepa do przewozu kabli,
- koparko-spycharka,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód do 3,5 t,
- samochód do 5 t,
- samochód pomiarowy,
- ładownia jednonaczyniowa kołowa,
- przecinarka tarczowa materiałów ceramicznych,
- sprężarka przewoźna,
- ubijak spalinowy,
- urządzenie płuczko-wierzące do przewiertów sterowanych,
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego,
- pończochy kablowe,
- wciągarka,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- żuraw hydrauliczny,
- żuraw samochodowy.

4.Transport

4.1.Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, D 00.00.00., SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy do 3,5 t,
- samochód skrzyniowy do 3,5 t (trambus),
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa 4,5 t,
- samochód samowyladowczy do 5 t,
- samochód pomiarowy,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód montażowy,
- przyczepa do przewozu kabli.

Przewożone na środkach transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Ogólne ustalenia dotyczące robót

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, normami, oraz przepisami budowy, BHP.

5.3. Kanalizacja kablowa

Wytyczenie w terenie trasy kanalizacji dla kabli telekomunikacyjnych oraz kanalizacji technologicznych a także miejsc posadowienia studni musi wykonać uprawniony geodeta na podstawie aktualnego podkładu geodezyjnego. Rury obu kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przekrycie warstwą ziemi o grubości minimum 0,7 m. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych, niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie można łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki. Przed ułożeniem należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury PCW do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem z zagęszczeniem poprzez polanie wodą. Ubijanie gruntu można zacząć, gdy przekrycie rur wynosi 0,25 m. Zachować warunki wg ZN-96/TP S.A.-011.

Kanalizacja kablowa powinna spełniać następujące wymagania:

- Łatwość zaciągania i wyciągania kabli, umożliwiającą szybką budowę i przebudowę linii kablowych bez wykonywania robót ziemnych.
- Ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi.
- Zabezpieczenie kanalizacji kablowej rurami osłonowymi
- Trwałość - co najmniej 30 lat.
- Przystosowanie do wszystkich rodzajów kabli ewentualnych użytkowników.
- Szczelność.
- Zabezpieczenie studni przed dostępem osób nieuprawnionych.
- Układanie kanalizacji na możliwie małych, lecz bezpiecznych głębokościach.
- Stosowanie studni kablowych łatwych w budowie (studnie modułowe betonowe, studnie plastikowe) i zapewniających zarówno ergonomię i bezpieczeństwo pracy monterów, jak i uporządkowane, bezpieczne ułożenie kabli i ich złączy.
- Zgodność z ZN-96/TPSA-012.
- Stosowanie rur z tworzyw sztucznych.
- Stosowanie rur prostych z dopuszczeniem stosowania w uzasadnionych wypadkach rur dwudzielnych oraz rur giętkich dla kanalizacji rozdzielczej.
- Usytuowanie trasy kanalizacji wg zatwierdzonej dokumentacji formalno - prawnej, sporządzonej na aktualnych mapach (podkładach geodezyjnych). Przy ustalaniu trasy kanalizacji należy się kierować wytycznymi podanymi w ZN-96/TPSA-012.
- Długość przelotów między studniami nie przekraczająca 120 m.
- Przebieg prostoliniowy kanalizacji magistralnej na odcinkach między sąsiednimi studniami. W uzasadnionych technicznie wypadkach rury kanalizacji rozdzielczej mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego wg zasad określonych w ZN-96/TPSA-012.
- Głębokość ułożenia taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło min. 0,7 m,
- Przy przejściach pod jezdniami, oraz w sytuacjach technicznych wykluczających możliwość spełnienia powyższych warunków należy kierować się wytycznymi podanymi w normie ZN-96/TPSA-012.
- Spadek kanalizacji w granicach 0,1; 0,3 % w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym - spadek wynikający z naturalnego ukształtowania terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.
- Do budowy kanalizacji należy użyć rury według normy ZN-96/TPSA-014, N-96/TPSA-018.

5.4. Studnie

Wymiary studni winny być zgodne z dokumentacją projektową. Należy wykonać wypoziomowanie i zabetonowanie wjazdu. W każdej studni kablowej należy zamontować dodatkową pokrywę zaopatrzoną w zamknięcie wg ZN-96/TP S.A.-023 w celu ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinę. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Demontaż kolizyjnych odcinków kablowych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami Użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera kontraktu i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera kontraktu. Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85. Wykonawca przekazuje nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

Elementy wyposażenia:

- Ramy i oprawy pokryw - typowych powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-73/3233-03. Powinna być zapewniona możliwość umieszczenia pod pokrywą śmietnika. Dla pokryw nietypowych (specjalnych) niezbędne elementy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora).
- Wietrznik - powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami normy BN-73/3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie wietrznika, np. jako monolitu z oprawą pokryw, uzgodnione z odbiorcą (operatorem). Otwory wentylacyjne powinny mieć szerokość lub średnicę na górnej powierzchni wietrznika nie większą niż 20 mm. Powinny one rozszerzać się ku dołowi, by zmniejszyć możliwość

zatykania. Suma powierzchni otworów wentylacyjnych powinna być nie mniejsza niż 90 cm². Dla małych studni z pokrywami typu lekkiego dopuszcza się mniejsze wietrzniki, ale o sumie powierzchni otworów co najmniej 30 cm².

- Wsporniki kablowe - powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-74/3233-19. Dopuszcza się inne wykonania wsporników kablowych, uzgodnione z odbiorcą (operatorem).
- Kolumny wsparcze, klamry, uszy zaczepowe, śmietnik - powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora). Elementy wykonane ze stali powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie lub lakierowanie.
- Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnik otwarcia studni zgodnie z normą ZN-96/TPSA-041 pt. "Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania." oraz powinny być przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w dokumencie pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych", wprowadzonym w życie zarządzeniem Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r.
- Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:
 - a. wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): ≥ 10 kN, a także na otwarcie prostymi narzędziami,
 - b. łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą marnującą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,
 - c. dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,
 - d. beziskrowość czujników.

5.1.7. Usytuowanie, zbliżenia i skrzyżowania

5.1.7.1. Usytuowanie kanalizacji dla telekomunikacyjnych linii kablowych oraz kanalizacji technologicznej

Przebieg podziemnej kanalizacji powinien być wybrany w ten sposób, aby liczba miejsc kolizyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego była jak najmniejsza. Skrzyżowanie kanalizacji z innym urządzeniem uzbrojenia terenowego powinno być wykonane w największym miejscu tego obiektu prostopadle do jego osi wzdłużnej z dopuszczalnym odchyleniem 15°. Przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1,5 m, odchyłka kąta skrzyżowania może być powiększona do 40°. W miejscach skrzyżowań kanalizacji z kablami metalowymi z drogami o trwałej nawierzchni, z torami kolejowymi oraz przeszkodami wodnymi, powinna być ułożona rezerwowa rura przepustowa lub też powinien być przewidziany wolny otwór rezerwowy w kanalizacji kablowej budowanej na skrzyżowaniu - niezależnie od liczby rur przepustowych lub otworów kanalizacyjnych przewidzianych do dalszej rozbudowy. Miejsce skrzyżowania kanalizacji z innym urządzeniem uzbrojenia terenowego powinno być zdomiarowane do obiektów stałych albo też oznakowane słupkami oznaczeniowymi SO po jednej lub po obu stronach skrzyżowania.

- Trasa powinna zapewniać bezpieczną eksploatację oraz łatwy dostęp do kabli w czasie budowy i eksploatacji.
- Liczba skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi oraz liczba przejść przez ściany i stropy powinna być możliwie mała. Prowadzenie kanalizacji przez strefy zagrożone wybuchem lub pożarem powinno być ograniczone do minimum.
- Liczba skrzyżowań i zbliżeń z ciekami wodnymi, zbiornikami oraz instalacjami melioracyjnymi powinna być możliwie najmniejsza.
- kanalizacji powinna być ułożona pod chodnikiem ulicy lub w niezadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy.
- Należy unikać prowadzenia kanalizacji pod jezdniami, z wyjątkiem odcinków skrzyżowań. Dopuszcza się przebiegi na krótkich odcinkach pod jezdniami dla uniknięcia kolizji z elementami uzbrojenia podziemnego lub w celu ominięcia przeszkód naziemnych.
- Na obszarze miejscowości trasy linii powinny być usytuowane od strony ulicy przed linią rozgraniczającą teren zabudowy. Odległość kablowej linii rozdzielczej od budynków powinna być większa niż 0,5 m, a linii magistralnej (strefowej, międzycentralowej) większa niż 1 m.
- Odległość kanalizacji od istniejącego lub projektowanego zadrzewienia drogowego powinna wynosić co najmniej 2 m, licząc od lica pni drzew, z tym że dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 1m wg projektu indywidualnego, uzgodnionego z odpowiednimi władzami.

5.1.7.2. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami terenowymi

- Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny spełniać wymagania odnoszące się do kanalizacji kablowej, określone w normach ZN-96 /TPSA-004 oraz ZN-96 /TPSA-012.
- Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny spełniać wymagania, określone w normie ZN-96 /TPSA-004.

5.1.7.3. Zbliżenia z jezdniami ulic i dróg

Kanalizacje wzdłuż dróg powinny być lokalizowane w odległościach uzgodnionych z odpowiednimi administracjami dróg.

W przypadku konieczności równoległego usytuowania podziemnej kanalizacji w pasie drogowym odległość linii powinna wynosić co najmniej :

- 1 m - od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu,
- 1 m - na zewnątrz od krawędzi jezdni, jeśli istnieje konieczność usytuowania linii w koronie drogi,
- 0,5 m - od krawędzi jezdni w chodniku lub pasie zieleni.

W przypadku usytuowania kanalizacji poza pasem drogowym, powinna być ona ułożona w odległości co najmniej 1 m od granicy pasa drogowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie kanalizacji dla sieci telekomunikacyjnych i kanalizacji technologicznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi kontraktu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami SST i PZJ. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.2. Kanalizacja kablowa

6.2.1. Postanowienia ogólne

Badania kanalizacji polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy zgodności wykonania z wymaganiami zawartymi w normach i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami i dodatkowymi uzgodnieniami. Należy sprawdzić, czy kanalizacja lub jej elementy odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonanie wykopów kontrolnych. Przy oględzinach należy postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu elementów składowych, zwracając uwagę na jakość wykonania, sposób dopasowania, sztywność konstrukcji,
- sprawdzić zabezpieczenie przed korozją elementów metalowych studni i znajdujących się wewnątrz konstrukcji wsporczych,
- sprawdzić ułożenie rur w ziemi, ich wprowadzenia do studni kablowych i budynków, sposób uszczelnienia, ułożenie rur na mostach, wiaduktach, w tunelach itp.,
- sprawdzić prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych oraz staranność i czytelność naniesionych na nie oznaczeń,
- sprawdzić jakość wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu,
- sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność przebiegu trasy i rozmieszczenia studni, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

6.2.2. Sprawdzanie wymiarów

W celu stwierdzenia zgodności z dokumentacją techniczną należy sprawdzić:

- długości przelotów między studniami, z uwzględnieniem ewentualnego nieprosto liniowego przebiegu,
- domiary poprzeczne ciągów kanalizacji, w szczególności domiary uwzględniające usytuowanie studni,
- głębokość ułożenia rur,
- umieszczenie ciągów kanalizacji na mostach, wiaduktach, w tunelach i budynkach.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki można uznać za dopuszczalne, jeśli nie będą one miały wpływu na prawidłową eksploatację. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania kanalizacji z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia do komisyjnego odbioru.

6.2.3. Sprawdzanie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm i innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Po wykonaniu przebudowy kabli telekomunikacyjnych Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez Telekomunikację Polską S.A., oraz Telewizję kablową VEGA i UPC.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania
2. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
3. BN-876774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-74/C89204 Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
5. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia
6. PN-87/E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
7. PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu, Wymiary
8. PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia
9. PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia
10. PN-91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.

11. Telekomunikacyjne linie kablowe. Prefabrykowana przykrywa żelbetowa
12. BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe, Opaski oznaczeniowe
13. BN-86/3233-16 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szafki kablowe
14. BN-74/3233-17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
15. BN-88/8984-19 Telekomunikacyjne sieci wewnątrz zakładów przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
16. BN-80/6775-03/01 Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
17. BN-68/6353-03 Folia kolendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
18. BN-82/3233-25 kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych
19. BN-74/6354-10 Węże zbrojone z polichlorku winylu.
20. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
21. BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania
22. BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania
23. ZN-96/TP S.A.-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
24. ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne
25. ZN-96/TP S.A.-005 Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania
26. ZN-96/TP S.A.-006 Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania
27. ZN-96/TP S.A.-007 Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania
28. ZN-96/TP S.A.-008 Osłony złączowe. Wymagania i badania
29. ZN-96/TP S.A.-009 Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania
30. ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
31. ZN-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
32. ZN-96/TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
33. ZN-96/TP S.A.-014 Rury z polichlorku winylu (PCV). Wymagania i badania.
34. ZN-96/TP S.A.-015 Rury polipropylenowe. Wymagania i badania.
35. ZN-96/TP S.A.-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego RHDPE. Wymagania i badania.
36. ZN-96/TP S.A.-018 Rury polietylenowe RHDPEp (przepustowe). Wymagania i badania.
37. ZN-96/TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
38. ZN-96/TP S.A.-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania
39. ZN-96/TP S.A.-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
40. ZN-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
41. ZN-96/TP S.A.-024 Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
42. ZN-96/TP S.A.-025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania
43. ZN-96/TP S.A.-026 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania
44. ZN-96/TP S.A.-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne
45. ZN-96/TP S.A.-028 Tory kablowe abonенckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
46. ZN-96/TP S.A.-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej wypełnione. Wymagania i badania
47. ZN-96/TP S.A.-030 Łączniki żył. Wymagania i badania
48. ZN-96/TP S.A.-031 Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania
49. ZN-96/TP S.A.-032 Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania
50. ZN-96/TP S.A.-033 Osłony złączowe. Wymagania i badania
51. ZN-96/TP S.A.-041 Zabezpieczenie pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
52. WTE-90/ZBŁ-22 Wymagania techniczne - eksploatacyjne na kable optotelekomunikacyjne jednomodowe, ZDBŁ, Warszawa
- WT-94/K-449 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania
- WT-94/K-450 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne, Metody badań,
53. WT-94/K-451 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Nazwy i określenia
54. WT-94/K-452 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Rodzaje kabli
- WT-94/K-453 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne z ośrodkiem rozetowym nieopancerzone i opancerzone
55. WT-94/K-454 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne z ośrodkiem tubowym, nieopancerzone i opancerzone
56. WT-94/K-455 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Kable samonośne
57. WT-94/K-456 Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne stacyjne
58. WT-91/K-3G5 Telekomunikacyjne przewody giętkie dla systemów abonенckich, samonośne
59. WT-92/K-401 Telekomunikacyjny kabel miejscowy, samonośny, z żyłami bimetalowymi stalowo-miedzianymi, o izolacji polietylenowej, jednoparowy
- WT-92/K-408 Telekomunikacyjny kabel miejscowy, samonośny, z żyłami bimetalowymi stalowo-miedzianymi, o izolacji polietylenowej, jednoparowy
60. DT/88/ZDBŁ-45 Wstępna technologia wykonywania złączy kabli światłowodowych z wykorzystaniem mufy MS. Część I, ZDBŁ, Warszawa. jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa.
61. DT-89/ZDBŁ-47 jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa.
62. T-90/ZDBŁ-51 jak wyżej, Część III, ZDBŁ, Warszawa.

63. DT-91/ZDBŁ-57 Technologia pneumatycznego zaciągania (z wpychaniem) kabli światłowodowych do kanalizacji, ZDBŁ, Warszawa.
64. IT-88/ZDBŁ-52 Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa IT-89/ZDBŁ-55 Wstępna instrukcja.
65. WARUNKI techniczne na kanałowe i doziemne kable optotelekomunikacyjne dla sieci miejscowych i wewnątrzmiejscowych, OTO Lublin, 1988 (dotyczy kabli ze światłowodami gradientowymi, wieimodowymi). WARUNKI techniczne na optotelekomunikacyjne kable ze światłowodami jednomodowymi w luźnym pokryciu wtórnym w powłoce z tworzyw termoplastycznych, OTO Lublin, 1990.
66. Skrzyżowania i zbliżenia linii kablowych ziemnych z urządzeniami uzbrojenia terenu powinno być wykonane przy uwzględnieniu:
- WYTYCZNE o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i traktacji elektrycznej prądu stałego, stanowiące załącznik do zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.2.86 r., Warszawa.
 - WYTYCZNE ochrony ogromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych, Instytut Łączności, Warszawa, 1977 r.
 - WYTYCZNE techniczno-eksploatacyjne na światłowodowy trakt liniowy 34 Mbit/s o długości fali 1310 nm, Instytut Łączności, Warszawa, 1986.
 - WYMAGANIA techniczno-eksploatacyjne na trakt liniowy o przepływności binarnej 140 Mbit/s na torach światłowodowych (1310 nm), Instytut Łączności, Warszawa 1990 (w opracowaniu).
 - ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania, Monitor Polski nr 13, poz.94 (przygotowywana już jest nowelizacja tego zarządzenia). ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalania warunków, jakim te linie powinny odpowiadać, Monitor Polski nr 13, poz.95, INSTRUKCJA uszczelniania otworów teletechnicznej kanalizacji kablowej, Zjednoczenie Budownictwa Łączności, Warszawa, 1976 r.
 - INSTRUKCJA TP S. A, T-01. Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych. DT-88/ZDBŁ-38 Wprowadzanie kabli światłowodowych do pomieszczeń stacyjnych, ZDBŁ, Warszawa. Dt/88/ZDBŁ-43 Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem, ZDBŁ, Warszawa.
 - Zarządzenia Ministra Łączności w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia lub skrzyżowania (M.P. nr 59, poz. 686 z dn. 14.11.1995.)
 - Zarządzenia Ministra Łączności w sprawie warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i miejscowości, a także ustalenia warunków, jakim te linie winny odpowiadać (M.P.nr 13 poz. 95 z dnia 12.03.1992)
 - Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 139 poz. 686 z dnia 14.11.1995.)
 - PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
 - PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjny linie kablowe. Projektowanie i budowa.
67. Prace prowadzić przy przestrzeganiu przepisów BHP i ppoż. Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci teletechnicznej należy przyjmować z przepisów wg Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28.03.1972. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych (D.U. nr 13 poz. 93).
68. Postanowienia szczegółowe odnoszące się do linii telekomunikacyjnych, należy wykorzystać z Załącznika do decyzji nr 22 Dyrektora Generalnego Polskiej Poczty, Telegrafu i Telefonu (PPTT) z dnia 12.07. 1989. pt. „Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie (montażu), remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych”.

8.2.Inne dokumenty

Zarządzenie Prezesa TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. „Zasady zabezpieczania telekomunikacyjnej Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Ustawa z dnia 07. 07. 1994 Prawo Budowlane.

M.11.07.01. BETON WYRÓWNAWCZY I SPADKOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego i spadkowego B15.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB jest dokumentem przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót mostowych wymienionych w punkcie 1.1, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia Publicznego wymienionego w D-00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego B15 pod fundamenty oraz betonu spadkowego w kanałach przejazdowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Do wykonania warstw wyrównawczych należy stosować beton klasy C20/15 (B15) z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie z normą PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarnie wolnostopowej.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem podłoża przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do układania chudego betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg ST M.11.01.00). Podłoże powinno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być układany w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej. W czasie betonowania górną powierzchnię betonu należy pozostawić szorstką.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu chudego betonu. Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie. Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00. „Beton konstrukcyjny”.

7.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

8.PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250 Beton zwykły

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące zbrojenia betonu elementów konstrukcyjnych stalą niskostopową. Wymagania dla poszczególnych klas stali podano w PN-89/H-84023/06 i PN-82/H-93215.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia Publicznego wymienionego w D.00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczą WWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu. W zakres tych robót wchodzi przygotowanie i montaż zbrojenia. WWiORB dotyczy wszystkich elementów żelbetowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z i Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D.00.00.00. "Wymagania ogólne". Do konstrukcji żelbetowych objętych zakresem Zamówienia Publicznego stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:

- ~klasa A-I, gatunek St3 SX-b, St3 SY-b, St3 S-b,
- klasa A-III, gatunek 34GS, 25G2S, 35G2Y,

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty należy wykonać przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.1. Wykonywanie zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać odpowiednim sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji. Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie. Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi o grubości równej grubości otulenia. Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą

być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem. Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t. Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Sprawdzenie materiałów w czasie budowy polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251. D

opuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać + 10 mm. Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %. Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.

Tablica 1. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.0 m dla L>6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.5 m dla 0.5 m<L<1.5 m dla L>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.5 m dla 0.5 m<h <1.5 m	10 mm 15 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05 m a<0.20 m a<0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25 m b<0.50 m b<1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty objęte niniejszymi WWIORB podlegają odbiorom. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki. Dostarczona na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia (atestu),
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszych WWIORB.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

8.Przepisy związane

1. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
2. PN-EN 10002-1+Ac1 Próba rozciągania - Metoda badania w temperaturze otoczenia
3. PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
4. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Niniejszy rozdział WWiORB podaje wymagania ogólne dotyczące wykonywania i odbioru robót betonowych związanych z wykonaniem estakady wraz z murami oporowymi, kanałów przełazowych i fundamentów ekranów akustycznych.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia Publicznego wymienionego w D-00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów dla elementów konstrukcyjnych ujętych w p. 1.1. Niniejsze WWiORB zawierają wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze WWiORB od M.13.01.01 do M.13.02.01. odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00. Wymagania ogólne.

Beton zwykły

beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczający 2600 kg/m³ powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Deskowanie

element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzywa sztucznego), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

Formy

jak „Deskowanie”, lecz służący do produkcji prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych oraz struno- i kablobetonowych.

Klasa betonu

symbol literowo-liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy 9 150 mm i wysokości 300 mm / sześciennych o krawędzi równej 150 mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25 MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30 MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R_{bG} określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150 mm.

Mieszanka betonowa

całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Nasiąkliwość betonu

stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Partia betonu

ilość betonu o tych samych wymaganiach podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie nie dłuższym niż miesiąc z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Stopień mrozoodporności

symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Stopień wodoszczelności

symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe

Świeży beton

beton w stanie płynnym lub dojrzewający. Termin ten jest stosowany w miejsce określenia „mieszanka betonowa” w celu podkreślenia jego płynności i dojrzewania

Wytrzymałość gwarantowana

wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu

Zaczyn cementowy

mieszanka cementu i wody

Zakład prefabrykacji

teren, w którym produkuje się i składa elementy betonowe przed wbudowaniem ich w miejsce ostatecznego przeznaczenia

Zaprawa

mieszanka cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o oczku 2/2 mm Zarób mieszanki betonowe ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej pojemnika transportowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWIORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano „Wymagania ogólne” D-00.00.00. Wszystkie materiały powinny być dostarczone na teren budowy wraz z odpowiednimi świadectwami producenta lub dostawcy oraz, gdzie ma to zastosowanie, wymaganą aprobatą wydaną IBDiM.

2.1.1. Cement

Do wykonania betonów należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny, zgodny z PN EN 197-1 -klasy 42,5 NA. Cement z każdej dostawy powinien zostać zbadany zgodnie z PN-EN 196, a wyniki badań należy ocenić według wymagań PN-EN 197-1.

Cement powinien charakteryzować się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapieniowego (alitu) C_3S - nie większa niż 60 %,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapieniowego C_3A - nie większa niż 7 %,
- zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ - nie większa niż 20 %,
- alkalia w ilości do 0,6 %, w przypadku kruszywa niereaktywnego do 0,9 %.

Dopuszcza się w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości. Do produkcji betonu nie należy stosować cementu przed upływem 1 tygodnia po jego wyprodukowaniu oraz po upływie terminu przydatności do stosowania lub w przypadku zamknięcia lub zawilgocenia.

2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN B 06712. Klasa kruszywa nie może być niższa od klasy betonu. O ile Zamówienie Publiczne nie stanowi inaczej, do betonów klasy B30 i wyższej, jako kruszywo grube, należy stosować jedynie grysy granitowe lub bazaltowe o największym wymiarze ziarna do 16 mm. Pale (bez głowic) można wykonać z betonu na kruszywie żwirowym. Żwiry powinny spełniać wymagania fizyczne i chemiczne dla betonu klasy B30, podane w PN-B-06712, Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Właściwości chemiczne i fizyczne kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczne kruszyw

Właściwości	Wartość dopuszczalna
Wskaźnik rozkruszenia: dla gryсів granitowych dla gryсів bazaltowych	wg PN-B-06712
Nasiąkliwość	wg PN-B-06712
Mrozoodporność	wg PN-B-06712* Do 10%**

*wg metody bezpośredniej

**wg BN-6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Ziarno kruszywa drobnego z piasków rzecznych lub mieszanek piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego nie powinno przekraczać 2 mm.

Uziarnienie piasku powinno mieścić się w następujących przedziałach:

do 0,25 mm	14 - 19%
do 0,50 mm	33 - 48%
do 1,00 mm	57 - 76%

Dopuszczalne wartości zawartości pyłów i zanieczyszczeń w kruszywie podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zanieczyszczenie w kruszywie

Rodzaj zanieczyszczeń	Dopuszczalna zawartość	
	Kruszywo grube	Kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1%	do 1,5%
Zanieczyszczenia obce	do 0,25%	do 0,25%
Zanieczyszczenia organiczne	*	*
Związki siarki	Do 0,1%	do 0,2%
Ziarna nieforemne	Do 10%	-
Grudki gliny	0%	

* Zawartość nie powinna dawać barwy ciemniejszej od wzorcowej

Reaktywność alkaliczną pomiędzy kruszywem (zarówno grubym, jak i drobnym) i cementem należy określać według PN-B-06714/34. Nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych o więcej niż 0,1%.

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:
 - o oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
 - o oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-76/B-06714/16
 - o oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12

- o oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
- o oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

Betony klasy B35 i wyższej należy wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania mieszanki betonowej. Różnice w uziarnieniu kruszywa użytego do produkcji betonu i kruszywa użytego do ustalenia składu betonu, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3. Krzywa uziarnienia nie powinna wykaczać poza wartości krzywych granicznych.

Tablica 3 - Tolerancje uziarnienia kruszywa w mieszance betonowej

Frakcje kruszywa	Tolerancje uziarnienia
od 0 do 0,5 mm	+ 10%
od 0,5 do 5 mm	+ 10%
> 5 mm	+ 20%

2.1.3. Woda

Woda powinna pochodzić z wodociągów miejskich. Można stosować wodę z innego źródła niż wodociągi miejskie pod warunkiem, że spełnia wymagania PN-B-32250.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jeżeli wymaga tego Zamówienie Publiczne lub zostało to uzgodnione z Inżynierem, do mieszanki betonowej można stosować dodatki i domieszki polepszające jej właściwości mieszania, układania i trwałości. Wszystkie domieszki i dodatki do betonu muszą mieć aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Wykonawca powinien przygotować mieszanki próbne zmodyfikowanego betonu i zbadać je zgodnie z wymaganiami Zamówienia Publicznego, jak również dostarczyć wyniki takich badań Inżynierowi w celu akceptacji mieszanki betonowej. W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl) na oddzielnych próbkach.

2.1.5. Właściwości mieszanki betonowej

Projekt mieszanki betonowej powinien dopuszczać następujące wagowe odchyłki składników mieszanki: + 2% dla cementu i wody, + 3% dla kruszywa i dla dodatków stosowanych w ilościach > 5% w stosunku do masy cementu, + 5% dla domieszek lub dodatków stosowanych w ilościach < 5% w stosunku do masy cementu.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 R_{GB}.

Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się minimalną ilością wody odpowiednią dla zagęszczania wibracyjnego. Wartość stosunku w/c nie może przekraczać 0,45. Największe ilości cementu dla betonów klasy B35 i wyższych wynoszą 450 kg/m³. Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% za zgodą Inżyniera lub gdy wymaga tego Zamówienie Publiczne. Minimalne ilości cementu w mieszance betonowej powinny odpowiadać ilościom podanym w PN EN 206-1, w zależności od klasy ekspozycji.

Należy przyjmować, iż optymalna zawartość piasku, oznacza ilość piasku:

- zapewniającą, po połączeniu z optymalną wcześniej określoną ilością kruszywa grubego, osiągnięcie teoretycznego stosunku w/c i wymaganej konsystencji,
- zapewniającą maksymalną gęstość betonu zagęszczonego wibratorem. Zawartość frakcji piaskowej nie powinna przekraczać:
 - o 37% - dla kruszywa grubego o wielkości ziarn do 32 mm
 - o 42% - dla kruszywa grubego o wielkości ziarn do 16 mm.

Skład mieszanki należy określić na podstawie wyników badań wytrzymałości na ściskanie próbek uformowanych z mieszanek betonowych o różnej wartości stosunku w/c (większej i mniejszej od wartości teoretycznych) i z tych samych materiałów.

Zawartość powietrza, oznaczana metodą ciśnieniową opisaną w PN EN 12350 7:

- nie może przekraczać 2% w betonie bez środków napowietrzających,
- powinna zawierać się w granicach podanych w tablicy 4 dla betonu zawierającego środki napowietrzające.

Tablica 4. Zawartość powietrza

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 – 16	0 – 31,5
Zawartość powietrza %	Beton w normalnych warunkach atmosferycznych	3,5 – 5,5	3 - 5
	Beton w ciągłym kontakcie z wodą, przed zamarznięciem	4,5 – 6,5	4 6

Konsystencję należy badać na próbce pobranej na początku rozładunku, po rozładowaniu co najmniej 0,3 m³. Konsystencja mieszanki betonowej powinna odpowiadać klasie konsystencji określonej w receptie roboczej. Dopuszczalne tolerancje należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1

2.1.6. Inne wymagania fizyczne dla betonu

Klasa betonu użytego w konstrukcji powinna być zgodna z Kontraktem i wymaganiami określonymi w PN S-10042. Beton do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania tablicy 5.

Tablica 5. Fizyczne właściwości betonu

Właściwość	Wymagania	Badanie zgodnie z normą
Nasiąkliwość	do 4 %	PN-B-06250
Wodoszczelność	Powyżej 0,8 MPa (W8)	PN-B-06250
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy niż 5% zmniejszenie wytrzymałości nie więcej niż o 20% po 150 cyklach zamrażania - odmrażania (F150)	PN-B-06250

2.1.7. Materiały do pielęgnacji betonu

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN B-32250. Materiały do pielęgnacji betonu inne niż woda powinny mieć świadectwo aprobaty wydane przez IBDiM oraz powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

2.1.8. Materiały do wykonania deskowania

Do wykonania deskowań należy stosować drewno klasy nie niższej niż K33 bez sęków o grubości nie mniejszej niż 18 mm, łączone w sposób zapewniający szczelność deskowania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt powinien być właściwego typu, odpowiedniej wydajności i dobrej jakości. Powinien być dobrze utrzymywany (konserwowany) i odpowiedni do stosowania w przewidzianych warunkach. Wykonawca powinien przedstawić opis metody wykonania, zawierający szczegóły proponowanego sprzętu.

3.2. Urządzenia dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków

Urządzenia do dozowania kruszywa, cementu, wody, domieszek i dodatków powinny spełniać wymagania dokładności co najmniej jak dla klasy (III) - dokładność zwykła - wg PN-EN 45501. Wagi przeznaczone do dozowania (ważenia) cementu należy kontrolować przynajmniej dwa razy w miesiącu i regulować przynajmniej raz w roku. Urządzenia do dozowania wody i domieszek należy sprawdzać przynajmniej raz w miesiącu. Wszystkie urządzenia do dozowania powinny mieć ważne świadectwo kalibracji. Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dodawać masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

3.3. Urządzenia do produkcji, transportu i układania mieszanki betonowej.

Wszystkie urządzenia, maszyny i instalacje powinny być o dostatecznej wydajności i zgodne z przeznaczeniem w celu zapewnienia wymaganej jakości robót i uzyskania aprobaty Inżyniera. Urządzenia do produkcji betonu powinny być automatyczne lub pół-automatyczne, a kruszywa, cement, woda i domieszki należy dozować wagowo. Nie dopuszcza się betoniarek wolnospadowych. W zasobnikach ustawionych przy betoniarkach powinno być dość wolnej przestrzeni, tak aby materiał nie wysypywał się z nich. Pojedynczy zarób betonu nie powinien mieć objętości mniejszej niż 0,75m³. Sprzęt do podawania betonu systemem pompowo-rurowym powinien być odpowiedni do rodzaju mieszanki betonowej, wysokości oraz odległości na jakich beton ma być wyładowany. Do zagęszczania betonu należy używać wibratorów wgłębnych (buławowych) o minimalnej częstotliwości wibracji równej 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 65% odległości między prętami. Wibratory belkowe lub listwowe do zagęszczania poziomych powierzchni betonowych powinny charakteryzować się taką samą częstotliwością drgań na całej szerokości belki.

4. TRANSPORT

4.1. Składniki do produkcji mieszanki betonowej

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementy przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadunkowo-wyładowcze. Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji. Transport domieszek i dodatków powinien spełniać wymagania określone przez producenta.

4.2. Transport betonu

Beton należy przewozić takimi środkami transportu, które nie powodują segregacji i pogorszenia jakości mieszanki. W przypadku transportowania betonu betonowozami, ilość pojazdów należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą wydajność betonowania. Należy zapewnić pojazdy rezerwowe na wypadek awarii lub innych okoliczności. Mieszanki betonowej nie należy transportować samochodami ciężarowymi lub wywrotkami. Całkowity czas dostawy (od chwili dodania wody) do punktu wbudowania nie powinien przekraczać:

- 90 minut przy temperaturze powietrza +15°C,
- 70 minut przy temperaturze powietrza +20°C,
- 30 minut przy temperaturze powietrza +30°C.

4.3. Składowanie cementu i kruszywa

Każdą dostarczoną partię cementu mającą oddzielne świadectwo jakości należy przechowywać oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w specjalnych pojemnikach (silosach).

Kruszywo należy składować na dobrze zagęszczonym i wysuszonym podłożu w sposób umożliwiający segregację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwagi ogólne

Przed rozpoczęciem Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis programu i metody wykonania Robót. Opis powinien odpowiadać wymaganiom określonym w PN EN 206-1 i PN-S 10040.

W czasie wykonywania robót w porze nocnej, Wykonawca powinien zainstalować odpowiednie oświetlenie w celu zapewnienia bezpiecznych warunków pracy osobom przy niej zatrudnionym. Nie dopuszcza się rozpoczęcia betonowania, jeżeli temperatura powietrza przekracza +30 °C.

5.2. Mieszanie betonu

Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inżyniera. Mieszanie betonu wykonuje się w zatwierdzonych przez Inżyniera węzłach betoniarskich na budowie lub w zatwierdzonym zakładzie produkcji betonu z dostawą na budowę.

5.3. Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej, wszystkie powierzchnie stykające się ze świeżym betonem należy oczyścić, odtłuścić oraz usunąć z nich gruz, pył, lód, śnieg lub inne zanieczyszczenia. W przypadku stosowania systemów pompowo-rurowych, konsystencja mieszanki w miejscu wyladunku powinna być zgodna z zaleceniami WTW 4M/91 wydanymi przez GDDP. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości przekraczającej 0,5 m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian oraz 1,0 m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3,0 m, mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3,0 do 8,0 m.

Monolityczne elementy konstrukcyjne wykonuje się stosując następujące zasady postępowania:

- mieszankę betonową należy układać w sposób ciągły sekcjami o wysokości do 4,0 m, bezpośrednio ze zbiornika lub rury, albo przy użyciu leja. Zagęszczanie należy prowadzić wibratorami wężowymi. Układanie należy wykonywać warstwami o grubości nie przekraczającej 400 mm;
- w każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku;
- w celu ograniczenia skurczu, płytę należy wylewać na pełną szerokość, rozpoczynając od środka rozpiętości każdego przęsła i postępując w kierunku podpór. Przed ułożeniem betonu, należy ustawić w wymaganej pozycji wszystkie elementy, które przewidziane są do wbetonowania, takie jak wpusty, sączki, kotwy itp.

5.4. Zagęszczanie betonu

Zagęszczanie betonu powinno być zgodne z opisem metody wykonania.

Zagęszczanie z użyciem wibratorów wężowych (bulawowych), belkowych i zewnętrznych powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- wibratory wężowe nie powinny znaleźć się w bezpośrednim kontakcie ze zbrojeniem i formami,
- do rozprowadzania betonu nie należy używać wibratorów wężowych,
- w trakcie zagęszczania za pomocą wibratorów wężowych, koniec bulawy należy zanurzać w warstwę poprzednią na głębokość 50 do 80 mm i utrzymywać w jednym miejscu przez czas nie krótszy niż 20 sekund. Wibratory wężowe należy powoli wyjmować z mieszanki betonowej, nie przerywając wibrowania,
- wibratory wężowe należy wprowadzać w beton w odległościach między kolejnymi punktami 1,4 R, gdzie R jest promieniem efektywnej vibracji dla danego rodzaju wibratora,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm. Płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- wibratory belkowe należy stosować w celu wyrównywania powierzchni betonowych pomostów obiektów mostowych,
- czas zagęszczania wibracyjnego wibratorem powierzchniowym lub belkowym powinien w jednym miejscu wynosić 30 do 60 sekund.
- wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0 m przy dostępie dwustronnym,
- wibratory zewnętrzne należy ustawiać w odległościach 1,0 do 1,5 m wzdłuż deskowania w kierunku głębokości i długości elementu. Położenie wibratorów powinno zapobiegać tworzeniu się „martwych powierzchni” w mieszance betonowej poza zasięgiem pracy wibratorów,
- wibratory zwykle należy mocować w sposób trwały i sztywny.

5.5. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy wykonywać w miejscach wskazanych w Dokumentacji lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. Przerwy w betonowaniu formuje się zazwyczaj w kierunku prostopadłym do wektora naprężeń głównych, chyba że uzgodniono inaczej z Inżynierem. Bezpośrednio przed wznowieniem układania betonu, należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu przez:

- usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,
- nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą,
- wykonanie warstwy szczepnej z mleczka cementowego.

Jeżeli w układaniu betonu przeznaczanego do zagęszczania wibratorami wystąpiła przerwa, betonowanie należy wznowić nie później niż po 3 godzinach, lub gdy beton całkowicie związał, zależnie który z tych okresów czasu jest krótszy. Jeżeli temperatura powietrza przekracza 20°C, przerwa w betonowaniu nie powinna przekraczać 2 godzin. Po wylaniu kolejnej partii betonu, wibrator nie powinien dotykać form, prętów stali zbrojeniowej lub wcześniej ułożonego betonu.

5.6. Warunki atmosferyczne podczas układania i twardnienia (wiązania) betonu

Beton można układać w temperaturach nie niższych niż 5°C i tylko wtedy, gdy przed wystąpieniem temperatur ujemnych będzie mógł osiągnąć wytrzymałość na ściskanie co najmniej 15 MPa. Osiągnięcie tej wytrzymałości należy wykazać poprzez ściśnięcie próbek betonu pielęgnowanych w takich samych warunkach jak konstrukcja. Inżynier może dopuścić układanie mieszanki betonowej w temperaturze do - 5°C, pod warunkiem zastosowania przez Wykonawcę odpowiednich środków zapewniających, iż temperatura mieszanki betonowej w momencie układania będzie nie niższa niż +20°C, a beton będzie zabezpieczony przed utratą ciepła przez okres 7 dni. Przed przystąpieniem do układania należy przygotować ochronę betonu przed ulewnym deszczem za pomocą osłon wodoszczelnych w ilości wystarczającej do przykrycia całej powierzchni świeżego betonu. W okresie występowania wysokich temperatur Wykonawca powinien zadbać, aby składniki mieszanki miały dostatecznie niską temperaturę zapobiegającą przed stwardnieniem mieszanki zanim zostanie zgęszczona. Wykonawca weźmie pod uwagę niebezpieczeństwo powstania rys skurczowych w odpowiedni sposób chroniąc beton w czasie twardnienia przed powstaniem niedopuszczalnych spękań.

5.7. Pielęgnacja betonu

Po zakończeniu betonowania, powierzchnię betonu należy przykryć lekkimi, wodoszczelnymi powłokami (osłonami), chroniącymi beton przed utratą wilgoci, ciepła, przed opadami deszczu, jak również przed światłem słonecznym.

Beton należy pielęgnować przez polewanie wodą lub zastosowanie preparatów powłokowych, jak niżej:

- gdy temperatura powietrza przekracza +50°C, powierzchnię świeżego betonu należy polać wodą, nie później niż 12 godzin po ułożeniu mieszanki. Pielęgnację tą należy kontynuować przez okres 7 dni, zraszając beton wodą co najmniej trzykrotnie w okresie każdej doby w celu utrzymania stałej wilgotności,
- preparaty powłokowe należy stosować zgodnie z instrukcjami producenta,
- w temperaturze poniżej +5°C należy stosować metody izolacji cieplochronnej.
- przy przewidywanym spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.
- układanie wodoszczelnych powłok ochronnych na powierzchni świeżego betonu dopuszcza się wtedy, gdy te powierzchnie nie będą w przyszłości połączone z kolejnym elementem betonowym oraz, gdy nie istnieją specjalne wymagania dotyczące charakteru lub jakości powierzchni po zakończeniu pielęgnacji.

W całym okresie pielęgnacji, elementy należy chronić przed uderzeniami i wibracją.

5.8. Wykończenie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 t.j. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm przy sprawdzaniu łata długości 2 m,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

5.9. Formy

Wykonawca powinien zaprojektować i wykonać formy uwzględniając przy tym wszystkie siły, które będą na nie działać podczas układania, jak również pielęgnacji betonu.

Formy zaprojektowane przez Wykonawcę powinny:

- umożliwiać łatwy montaż i demontaż,
- nadawać się do wielokrotnego użytku,
- mieć dobrze dopasowane połączenia w celu ograniczenia przeciekania zaczynu cementowego.

Formy powinny odpowiadać klasie określonej w Zamówieniu Publicznym tak, aby można było otrzymać odpowiednią jakość powierzchni. Elementy formy powinny być zwymiarowane i wykonane w sposób umożliwiający uformowanie elementów betonowych zgodnie z wymiarami i tolerancjami podanymi w Zamówieniu Publicznym i niniejszej Specyfikacji. W celu zapewnienia łatwego zdejmowania form, powierzchnie form stykające się z betonem należy powleć zatwierdzonym przez Inżyniera środkiem antyadhezyjnym do form. Środek antyadhezyjny nie powinien znaleźć się w kontakcie ze zbrojeniem, cięgnami i zakotwieniami.

Formy ruchome (rusztowania przesuwne) powinny spełniać następujące wymagania:

- konstrukcja musi być całkowicie szczelna,
- metoda łączenia poszczególnych elementów nie powinna powodować zmniejszenia sztywności całej formy,
- w przypadku ręcznego ustawiania i rozbierania, całkowity ciężar elementów stalowych nie powinien przekraczać 60 kg.

5.11. Deskowania do wykonania konstrukcji betonowych

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-10040. Powierzchnia deskowania nie może odzwierciedlać pojedynczych desek, słoików drewna itp. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone

sklejką wodoodporną. Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne. Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2 mm i posiadał regularny kształt.

Dopuszczalne ugięcia desek wynoszą:

- 1/400 L dla powierzchni widocznych,
- 1/250 L dla powierzchni niewidocznych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynoszą:

- na odcinku 20 cm - 2 mm,
- na odcinku 200 cm - 5 mm.

O ile Zamówienie Publiczne nie przewiduje inaczej wykonawca nie powinien usuwać form i desek dopóki ułożony beton nie osiągnie co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowanej. Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny terminy usunięcia desek, licząc od dnia ukończenia betonowania, nie mogą być krótsze niż:

- 2 dni lub $R_{Gb} = 2,5$ MPa dla usunięcia bocznych desek belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm²,
- 4 dni lub $R_{Gb} = 5,0$ MPa dla usunięcia desek, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm² oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 5 dni lub 0,5 R_{Gb} dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- 10 do 12 dni lub 0,7 R_{Gb} dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i desek. Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca powinien opracować szczegółowy Program Zapewnienia Jakości zgodnie z wymaganiami w D-00.00.00. Wymagania ogólne. Program należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania materiałów

Wszystkie materiały powinny mieć świadectwa badań wykonanych przez producenta, potwierdzające ich zgodność z odpowiednią Polską Normą lub aprobatą techniczną.

6.2.1. Badanie cementu

Skład cementu należy zbadać ze względu na zawartość:

- krzemianu trójwapniowego (C3S),
- glinianu trójwapniowego (C3A),
- alkaliów,
- glinianów ($C4AF + 2C3A$).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości. Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Badanie kruszywa

Kruszywo drobne i grube z każdego źródła należy zbadać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN S 10040. Wyniki badań należy dostarczyć Inżynierowi do akceptacji. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy należy poddać badaniom obejmującym oznaczenie:

- składu ziarnowego,
- zawartości ziarn nieforemnych,
- zawartości pyłów mineralnych,
- zawartości zanieczyszczeń obcych,
- zawartości grudek gliny.

6.2.3. Badanie wody

Gdy nie jest używana woda wodociągowa - wykonać zgodnie z PN-B-32250.

6.2.4. Badanie dodatków i domieszek

Pobieranie próbek, kontrolę zgodności i ocenę zgodności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 934-6. W przypadku zastosowania domieszek i dodatków w postaci płynnej należy wykonać badanie gęstości w celu stwierdzenia jednorodności. W przypadku zastosowania domieszek napowietrzających należy wykonać badanie strat parzenia w celu identyfikacji zawartości węgla.

6.2.5. Badanie mieszanki betonowej

Należy zbadać zgodność mieszanki betonowej z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej ST oraz PN-S-10040 i PN-EN 206-1. Przy mieszance betonowej z użyciem środka napowietrzającego należy wykonać 3 badania zawartości powietrza w mieszance betonowej na 50 m³ mieszanki. Badania konsystencji należy wykonywać co najmniej 3 razy na 50 m³ mieszanki. Gęstość mieszanki betonowej należy badać przynajmniej jeden raz na każde betonowanie. Pomiar temperatury, jeżeli została określona, należy wykonywać dla każdej dostawy mieszanki dostarczonej do wbudowania. Jeśli badanie wykaże, że konsystencja nie odpowiada wymaganej, dopuszcza się

poprawianie konsystencji jedynie poprzez zmianę zawartości zaczynu cementowego w zaprawie, utrzymując przy tym niezmienną wartość stosunku w/c lub stosując dodatki lub domieszki.

6.2.6. Badanie betonu

Należy zbadać zgodność betonu zastosowanego w Robotach z wymaganiami PN S-10040. Liczebność próbek do badań wytrzymałości powinna wynosić co najmniej 6 szt. na jeden prefabrykat lub element obiektu. Dla elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50m³ - co najmniej 12 szt. Badania na nasiąkliwość należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m³ betonu. Badanie na mrozoodporność należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m³ betonu. W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl) na oddzielnych próbkach. Badanie na przepuszczalność wody należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

6.2.7. Kontrola jakości form i deskowań

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić wszystkie formy i deskowania, tak by spełniały wymagania dotyczące dokładności wymiarów i tolerancji dla konstrukcji podanych w Zamówieniu Publicznym. Formy należy sprawdzać porównując pomiary wykonane taśmą, teodolitem i łątą z wymiarami pokazanymi w Zamówieniu Publicznym. Formy powinny być czyste, mocne i sztywne, tak aby mogły przenosić parcie wibrowanej mieszanki betonowej bez utraty mleczka cementowego. Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, że Roboty Pomocnicze są gotowe do sprawdzenia zgodnie z Warunkami Zamówienia Publicznego i Programem Zapewnienia Jakości.

6.3. Tolerancje wykonania elementów betonowych

6.3.1. Stopy (ławy) fundamentowe i fundamenty

usytuowanie stopy (ławy) w planie	±20 mm,
rzędna górnej powierzchni stopy (ławy)	±20 mm.

6.3.2. Słupy i ściany

- rzędna górnej powierzchni podpory lub oczepu	±10 mm,
- pochylenie ścian 0,5% wysokości, a dla podpór słupowych	± 15 mm,
- wymiary w planie dla podpór ścianowych,	±20 mm,
- wymiary w planie dla podpór słupowych	±10 mm.

6.3.3. Pomosty obiektów mostowych oraz ławy podłożyskowe

- długość przęsła	±20 mm,
- rozstaw łożyska	±10 mm,
- oś podłużna w planie	±20 mm,
- ustawienie w planie belek oraz płyt	±20 mm,
- przekrój poprzeczny belek oraz grubość płyt	±5 mm,
- rzędne	±5 mm,
- wstępne wygięcie (% wymaganej wartości)	±10 %.

6.3.4. Tolerancje wykończenia powierzchni betonu

Wszystkie powierzchnie betonowe powinny być gładkie i równe, bez ubytków i wybrzuszeń wystających powyżej płaszczyzny powierzchni oraz bez spękań i zarysowań. Dopuszcza się powierzchniowe spękania skurczowe, o ile nie są większe od 0,2 mm, zapewniona jest minimalna grubość otulenia betonem równa 10 mm, a długość pęknięć nie przekracza:

- podwójnej szerokości belki lub długości 1,0 m, dla pęknięć podłużnych,
- połowy szerokości belki lub długości 1,0 m dla pęknięć poprzecznych.

Dopuszcza się ubytki na powierzchni, raki i odlupania, pod warunkiem zapewnienia grubości otulenia betonem nie mniejszej niż 10 mm i gdy nie przekraczają one 0,5 % powierzchni elementu. Nierówności powierzchni mierzone łątą o długości 4,0 m nie powinny przekraczać 10 mm, z wyjątkiem górnej powierzchni chodników, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łątą długości 4,0 m wynosi 5 mm. Powierzchnia, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji, powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w ST 15.02.01.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-00.00.00. Wymagania ogólne; pkt 8. Odbiorom odlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- deskowania i rusztowania,
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów mostu.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

4. PN-EN 196-7 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek cementu
5. PN-EN 197-1 Cement część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 197-2 Cement część 2: Ocena zgodności.
7. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
8. PN-B-06250 Beton zwykły.
9. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
10. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
11. PN-EN 12350-5 Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego.
12. PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
13. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza ciśnieniowe.
14. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
15. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
16. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
17. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
18. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
19. PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
20. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
21. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
22. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie składu ziarnowego
23. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
24. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
25. PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
26. PN-EN 933-1 Badanie
27. geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
28. PN-EN 933-8 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8 Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
29. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
30. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
31. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
32. PN-EN 934-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 4: Domieszki do zaczynów iniekcyjnych do kanałów kablowych. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
33. PN-EN 934-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
34. PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
35. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
36. PN-S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
37. PN-S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
38. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
39. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
40. PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
41. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
42. BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa.

8.2. Inne przepisy

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich. KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971.
2. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1990. (Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/90 z dnia 3 stycznia 1990r).
3. Wytyczne projektowania obiektów i urządzeń budownictwa specjalnego w zakresie komunikacji - rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego WP-D, DP 31.

M.13.02.01. WARSTWA OCHRONNA Z BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszej WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy wykonywaniu betonowych warstw ochronnych izolacji.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

ST jest dokumentem przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w D-00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót betonowych związanych z wykonaniem elementów jak w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00. Wymagania ogólne, i ST M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Beton klasy B30 wg ST M 13.01.01.

3. SPRZĘT

Sprzęt należy przyjmować wg ST M.13.01.01.

4. TRANSPORT

Transport betonu należy przyjmować wg ST M.13.01.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót obejmuje:

- oczyszczenie powierzchni,
- założenie listew do formowania spadków,
- wykonanie deskowania,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy B30 z zatarciem powierzchni na ostro,
- pielęgnację betonu,
- wyjęcie listew i rozbiórka deskowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty betonowe należy kontrolować wg ST M.13.01.01.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy dokonywać dla betonu wg ST M.13.01.01

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane należy przyjmować wg ST M.13.01.01.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w WWiORB należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

M.13.03.01. WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW ŻELBETOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania oraz montażu i odbioru prefabrykatów żelbetowych.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w ST D-00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, transport oraz montaż prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00. Wymagania ogólne; pkt.1.5, oraz M.13.01.01. Beton konstrukcyjny.

Prefabrykat

element z betonu wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

Powierzchniowe skorodowanie rdzawy nalot dający się łatwością usunąć lekko natłuszczoną szmatką.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00. Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-00.00.00. Wymagania ogólne; pkt 2.

2.1. Elementy prefabrykowane

Elementy prefabrykowane należy wykonać z betonu o klasie określonej w Dokumentacji Projektowej stosując materiały odpowiadające wymaganiom podanym w M.13.01.01. i M.12.01.01. oraz niniejszej WWiORB.

2.2. Formy do produkcji elementów prefabrykowanych

Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania projektu form we własnym zakresie.

Projekt formy powinien uwzględniać następujące czynniki:

- dokładność wykonania elementów formy ma zabezpieczyć uzyskanie wymiarów elementów określonych w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymaganych tolerancji,
- przed montażem zbrojenia należy formy oczyścić i posmarować środkiem zabezpieczającym przed przyczepnością betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00. Wymagania ogólne; pkt 3.

3.1. Przeładunek prefabrykatów

Do przeładunku prefabrykatów należy zastosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom przeładunku. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej. Wykonawca może jednak użyć dowolnego sprzętu po zaakceptowaniu go przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00. Wymagania ogólne; pkt 4.

4.1. Transport i składowanie elementu prefabrykowanego.

Ustalona dla rozformowania elementu prefabrykowanego wytrzymałość betonu jest również dopuszczalna dla transportu i składowania. Podczas podnoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na zakotwionych na jej powierzchni hakach. Podczas składowania należy przestrzegać następujących warunków:

- podparcie na krawędziach drewnianych usytuowanych w osiach łożysk,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości.

Podczas przestawiania, transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu. Składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności. Pod względem gabarytowym i ciężarowym prefabrykaty powinny być dostosowane do wymogów transportu kołowego i kolejowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w D-00.00.00. Wymagania ogólne; pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winien się znaleźć Projekt Organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranej do montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

5.1. Sprawdzenie form i deskowań

Przed układaniem betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania form lub deskowań. Deskowanie powinno zapewnić całkowitą stabilizację zakotwień. Tolerancja na długości całej formy $\pm 0,3$ cm.

5.2. Wykonywanie prefabrykatów

5.2.1. Warunki Ogólne i Dokumentacja Projektowa

W produkcji należy uwzględniać polskie normy podane w niniejszych ST. Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Prefabrykaty winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie przygotowuje się na stanowisku zbrojarskim. Wymagana jest duża dokładność wykonania, zapewniająca uzyskanie zaprojektowanych utulin zbrojenia.

5.2.3. Przygotowanie formy przed montażem zbrojenia

Wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo czyścić i posmarować płynem zmniejszającym powierzchnię przyczepność betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

5.2.4. Montaż zbrojenia w formie

Zastosowane zbrojenie w formie powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przed zamknięciem formy upoważniony brygadzysta robót zbrojarskich ma obowiązek sprawdzenia i potwierdzenia prawidłowości zmontowanego zbrojenia. Wymagane jest, aby zastosowany sposób betonowania i zagęszczania masy betonowej zapewniał jednorodność betonu zarówno na całej długości belki, jak i na całej powierzchni przekroju poprzecznego. Układanie i zagęszczanie masy betonowej w jednej formie należy wykonywać w sposób ciągły, a ewentualne przerwy awaryjne nie powinny przekraczać 1 godziny.

5.2.5. Dojrzewanie i pielęgnacja betonu

Warunki dalszego dojrzewania betonu do pełnej wytrzymałości powinny być następujące:

- należy zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno - wilgotnościowych niezbędnych do osiągnięcia pełnej wytrzymałości
- powierzchnie odsłonięte powinny być chronione przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (wiatr, nasłonecznienie, mróz)
- beton płyty powinien być poddany stałemu nawilgoceniu np. przez polewanie wodą co najmniej przez 3 dni
- przy temperaturze poniżej +5°C nie należy polewać betonu, lecz stosować maty ocieplające. Sprawdzenia wytrzymałości betonu należy dokonać zgodnie z ST M. 13.01.01.

Dodatkowe sprawdzenie należy wykonać za pomocą sklerometru lub betonoskopu - niezwłocznie po wyjęciu belki z formy (w odległości 0.5 m od końca belki oraz w środku rozpiętości).

5.2.6. Demontaż formy i wyjęcie elementu prefabrykowanego z formy

Roboty demontażowe obejmują:

- demontaż formy,
- podniesienie elementu prefabrykowanego,
- odtransportowanie na tymczasowe składowisko.

5.3. Składowanie na placu budowy

Na budowie elementy prefabrykowane powinny być składowane na podkładkach w pozycji poziomej. Przed przystąpieniem do montażu (belki, płyty, elementy ramowe, itp.) należy ocenić ich stan techniczny oraz sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia są odspojone, wyprostowane i oczyszczone.

5.4. Montaż prefabrykowanych elementów betonowych

Poszczególne prefabrykaty należy układać w rozstawie względem siebie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Szczeliny między prefabrykatami należy uszczelnić (zgodnie z Dokumentacją Projektową).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola zbrojenia, betonu i deskowań wg M.12.01.01 i M.13.01.01.

6.1. Elementy prefabrykowane

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, bez nierówności i ubytków. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu są niedopuszczalne. Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu.

6.2. Montaż prefabrykatów

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu Organizacji montażu i wg ST M.13.03.01

6.3. Badania

Program badań

- badania w czasie budowy,
- badania po zakończeniu budowy,
- badania dodatkowe.

6.3.1. Badania w czasie budowy

Ogólne zasady badania konstrukcji mostowych z betonu w czasie budowy powinny być zgodne z ST.M.13.01.01.

Badania w czasie budowy obejmują:

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie konstrukcji pomocniczych,
- sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie zbrojenia elementów z betonu,
- sprawdzenie robót betonowych,

- sprawdzenie montażu prefabrykatów,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie całości budowli betonowanej na miejscu.

6.3.2. Badania dodatkowe

Badania wykonuje się w przypadku, gdy co najmniej jedno badanie wg 6.3.1. dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

6.3.3. Opis badań w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów, porównaniu ich z założonymi w Dokumentacji Projektowej, stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi oraz świadectwami jakości i protokołami odbioru.

Sprawdzenie elementów prefabrykowanych polega na kontroli:

- ogólnego wyglądu prefabrykatu,
- wytrzymałości betonu w prefabrykacie,
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi,

Sprawdzenie zbrojenia elementów z betonu polega na kontroli zbrojenia ze stali prętowej zgodnie z warunkami podanymi w ST M.12.01.01. Sprawdzenie robót betonowych należy wykonać zgodnie z zasadami przyjętymi w ST.M.13.01.01. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

Sprawdzenie montażu prefabrykatu należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych - 10 mm,
- dla pomiarów liniowych - 0,1 %.

Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST.

6.3.4. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą. W szczególności należy ustalić:

- czy stwierdzenie odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą. Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

6.4. Zaświadczenie o jakości (atest)

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia atestu,
- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych atestem,
- krótki opis przeprowadzonych badań z wynikami,
- podpisy osób przeprowadzających badania.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki odbioru podano w D-00.00.00. Warunki ogólne; pkt.8. Należy dokonać:

- sprawdzenia gładkości powierzchni prefabrykatu (rysy, raki),
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych i porównania ewentualnych odchyłek z dopuszczalnymi,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- odbioru montażu prefabrykatu

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej WWiORB.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

9. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań
10. PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
11. PN-90/B-06241 Domieszki do betonu. Domieszki przyspieszające twardnienie. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
12. PN-90/B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
13. PN-90/B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
14. PN-90/B-06244 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły
16. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
17. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
18. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
19. PN-88/B- 30000 Cement portlandzki
20. PN-88/B- 30002 Cementy specjalne

- 21. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 22. PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
- 23. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
- 24. PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 25. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- 26. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- 27. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- 28. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- 29. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
- 30. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie
- 31. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 32. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
- 33. PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

M.16.01.01. ROBOTY MUROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy wykonywaniu robót murowych.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB jest dokumentem przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, które zostaną wykonane w ramach Zamówienia wymienionego w D-00.00.00.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Roboty, których dotyczy WWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót betonowych związanych z wykonaniem elementów jak w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót mają zastosowanie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej, spełniające wymagania:

- PN-B-12069:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane.
- PN-B-12069:1998/Az1:2002 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane (Zmiana Az1).
- PN-B-12011:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
- PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-89/B-06258 Autoklawizowany beton komórkowy.
- PN-B-12008:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
- PN-89/B-06258/Az1:2001 Autoklawizowany beton komórkowy (Zmiana Az1).
- PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.

Cegły i pustaki

Cegła w zależności od rodzaju i typu oraz miejsca zastosowania powinna odpowiadać wymaganiom ustalonym w normach. W słupach i filarach stosowanie połówek cegieł i innych cegieł ułamkowych ponad ilość konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania jest niedopuszczalne. Przed wbudowaniem cegła powinna być moczona (polewana wodą).

Zaprawa

winna odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.

Woda

Do produkcji zapraw i skrapiania podłoża musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu..

3. SPRZĘT

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

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

- Rusztowania inwentaryzowane przestawne.
- Betoniarki.
- Agregat tynkarski
- Wyciąg budowlany.
- Przenośne zbiorniki na wodę.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WWiORB. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Ładunki nie wypełniające całej powierzchni ładunkowej powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się pasami transportowymi. Rozładunek w zależności od środka transportu może być mechaniczny lub ręczny. Materiał układany na paletach zabezpieczony przed czynnikami atmosferycznymi folią wymaga rozładunku mechanicznego. Maksymalna wysokość ustawienia palet - dwie. Materiał musi być ułożony na suchym, wyrównanym i utwardzonym podłożu odizolowany od bezpośredniego kontaktu z gruntem. Wszystkie wyroby z betonu komórkowego składowane na wolnym powietrzu powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. Przy ręcznym składowaniu elementów drobnowymiarowych liczba warstw nie powinna przekraczać ośmiu, a warstwy powinny się krzyżować.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do wykonywania robót murowych powinny być zakończone wszystkie roboty ziemne oraz fundamenty. Roboty murowe bez stosowania do zapraw dodatków do zapraw przeciwmrozowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać roboty murowe jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytycznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

5.2. Przygotowanie terenu robót

Przygotowanie terenu robót polega na wyrównaniu terenu o szerokości minimum 2,0 m wzdłuż przewidzianych do wykonania ścian w celu złożenia materiałów, zagwarantowania przestrzeni komunikacyjnej pracownikom oraz wykonania rusztowań.

5.3. Roboty murowe

Ściany należy murować zgodnie z Dokumentacją Projektową, przesklepiając otwory nadprożami prefabrykowanymi. Mury należy wykonywać z zachowaniem prawidłowości wiązania, grubości spoin i wymaganej geometrii.

Wymagania ogólne:

- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.
- Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
- W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Tolerancje:

- grubość muru winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- spoiny w murach:
 - spoiny poziome - 12 mm; dopuszczalne odchyłki +5/-2 mm,
 - spoiny pionowe - 10 mm; dopuszczalne odchyłki ± 5 mm,
 - wymiary poszczególnych pomieszczeń ±10 mm,
 - wysokości poszczególnych kondygnacji ±10 mm,
 - wymiary poziome i pionowe całego budynku ±30 mm,
- otwory:
 - przy szerokości do 1,0m +6/-3 mm,
 - przy szerokości ponad 1,0m +10/-5 mm,
 - wysokość +15/-10 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania należy pozostawić niewypełnione spoiny na głębokości 5-10 mm. Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość składowania i sposób wykonania robót, a w szczególności:

- Sprawdzenie prawidłowości wiązania cegieł w murze, w stykach przenikających się murów i narożnikach.
- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia.
- Sprawdzenie rozmieszczenia i odchyłń otworów.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru.
- Sprawdzenie poziomowości warstw cegieł lub pustaków.

6.3. Bieżąca kontrola Inspektora Nadzoru

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-68/B - 10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-68/B - 10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

3. PN-B-12069:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane.
4. PN-B-12069:1998/Az1:2002 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane. (Zmiana Az1) PN-B-12011:1997. Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
5. PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
6. PN-EN 1352:1999 Autoklawizowany beton komórkowy.
7. PN-B-12008:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
8. PN-89/B-06258/Az1:2001 Autoklawizowany beton komórkowy (Zmiana Az1).
9. PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w WWiORB należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.