



®

FIRMA KONSULTACYJNO-PROJEKTOWA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

85-619 BYDGOSZCZ, UL. PUŁASKIEGO 45, POLSKA
tel. (052) 342 30 62, 342 99 48, fax (052) 342 04 01
e-mail: firma@wadis.pl

www.wadis.pl

wadis Sp. z o.o.

NIP 554-24-61-964
REGON 092987090

KRS 0000085537
Kapitał Zakładowy 76500 PLN

KONTO: PKO BP S.A. Bydgoszcz
nr 81 1020 1462 0000 7502 0130 8147

Nr zlecenia: 8/2007

STRONA TYTUŁOWA.

NAZWA ZADANIA: Kanalizacja ściekowa dla osiedla przy ulicy
Wyszyńskiego i ulic przyległych w Pakości

ADRES OBIEKTU: Woj. kujawsko-pomorskie; miasto Pakość
ulice: Mieleńska, Wyszyńskiego, Przybyszewskiego,
Krzyżanowskiego, 21 Stycznia, Kasprowicza, Osiedle
600-Lecia i Pałucka.

NR EWIDENCYJNE DZIAŁEK: działki nr 4, 12, 13/3, 153/1, 153/2, 157/1, 157/2, 169, 21/21,
31/1, 221, 292, 281, 240, 259/3, 290, 189, 196, 191, 48, 55, 66,
67, 22/1, 27/1, 275, 270
i 263 w obrębie ewidencyjnym 1; gm. Pakość

RODZAJ OPRACOWANIA: **SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

STADIUM
DOKUMENTACJI: **Projekt budowlano-wykonawczy**

ZAMAWIAJĄCY: Urząd Miejski w Pakości,
ul. Rynek 4, 88-170 Pakość

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Opracował:	inż. Roman Jankowski spec. instalacyjno-inżynierska, upr. nr WBPP-NB-7210/29/81	22-12-2008r.	

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność firmy „WADIS” w Bydgoszczy i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w firmy z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

SPIS TREŚCI

ST-00.00 Wymagania ogólne dla budowy kanalizacji ściekowej dla osiedla przy ul. Wyszyńskiego i ulic przyległych w Pakości

CZĘŚĆ I Przygotowanie terenu pod budowę, roboty ziemne

- ST-01.01. Roboty rozbiórkowe
- ST-01.02. Wykopy w gruncie
- ST-01.03. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu

CZĘŚĆ II Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części, inżynieria lądowa i wodna

- ST-01.04. Beton konstrukcyjny
- ST-01.05. Prefabrykaty betonowe
- ST-01.06. Stal zbrojeniowa
- ST-01.07. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych
- ST-01.08. Roboty montażowe
- ST-01.09. Rurociąg tłoczny, wodociąg
- ST-01.10. Roboty technologiczne
- ST-01.11. Roboty elektryczne
- ST-01.12. Nawierzchnia drogowa

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-00.00.

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru wszelkich robót związanych z budową kanalizacji w Pakości.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy realizacji robót objętych niniejszym kontraktem.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszych ST stanowią wymagania ogólne i wspólne dla robót objętych wszystkimi Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi niniejszego projektu.

1.4. Określenia podstawowe

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

Kanalizacja ściekowa - obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno użytkową, służący do przesyłu ścieków.

Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego i Zatwierdzającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem i Urzędem Nadzoru.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku - jednolity tekst Dz. U. nr 207 poz. 2016.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, zaakceptowane przez Inżyniera.

Niweleta - Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi obiektu (drogi, wodociąg).

Polecenia Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku - jednolity tekst Dz. U. nr 202 poz. 2016.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych - Dz. U. nr 202 poz. 2072.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Zakres robót

Wykonawca powinien zapewnić całość robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z jej warunkami, Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i ewentualnymi wskazówkami Inżyniera.

Przed ostatecznym odbiorem robót Wykonawca uporządkuje Teren Budowy i przyległy teren. Dokona rozliczenia wykonania robót, dostaw inwestorskich, materiałów z demontażu i przygotuje obiekt do przekazania.

Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi Inwestorowi komplet dokumentów budowy wymagany przepisami prawa budowlanego. Dokona rozliczenia z Inwestorem za zużyte media i wynajmowane pomieszczenia.

1.5.2. Ochrona i utrzymanie robót

Podczas realizacji robót (od przyjęcia do przekazania Terenu Budowy) Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz mienia Inwestora przekazanego razem z Terenem Budowy. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny od wezwania pod rygorem: wstrzymania robót z winy Wykonawcy.

1.5.3. Przekazanie terenu budowy

W terminie określonym w Warunkach Kontraktu Zamawiający przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, jakie są niezbędne dla Robót, lokalizację i współrzędne państwowe głównych punktów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru, oraz Dokumentację Projektową i Specyfikację Techniczną.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi w terminie na 14 dni przed ustalonym w umowie terminie przekazania terenu budowy:

- oświadczenia osób funkcyjnych o przyjęciu obowiązków na budowie (kierownik budowy, kierownicy robót),
- ksero uprawnień budowlanych,

- listę pracowników planowanych do zatrudnienia na budowie (imię, nazwisko, imiona rodziców, data i miejsce urodzenia, adres zamieszkania, nr PESEL, nr dowodu osobistego, datę wydania i przez kogo wydany),
- listę samochodów i sprzętu planowanych do obsługi budowy (marka, model, nr rejestracyjny, nr dowodu rejestracyjnego, dane kierowcy).

W dniu przekazania Terenu Budowy Inwestor przekaze dziennik budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Wskaże punkt poboru wody i energii elektrycznej, punkty osnowy geodezyjnej. Wykonawca wykona z materiałów własnych i usunie nieodpłatnie opomiarowanie punktów poboru mediów w sposób uzgodniony z dostawcą (użytkownikiem).

1.5. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja projektowo-kosztorysowa będzie dostępna dla oferentów w okresie przygotowania ofert w miejscu wskazanym w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Po wygraniu przetargu i podpisaniu kontraktu Zamawiający przekaze Wykonawcy dwa komplety Dokumentacji projektowej składającej się z części wymienionych wyżej oraz Projekt Budowlany z pozwoleniem na budowę.

1.5.1. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę

1. Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni oraz zatwierdzi projekt organizacji budowy. Koszty tego projektu należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.
2. Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjno-wykonawczą dla zrealizowanych Robót - zgodnie z obowiązującymi przepisami, umożliwiającymi naniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów, budynków i ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz kopię mapy powstałej w oparciu o geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.
3. Wykonawca opracuje i dostarczy instrukcje rozruchu, obsługi i dokumentację techniczno-ruchowe dla dostarczonych urządzeń. Koszty tych dokumentacji należy uwzględnić w cenach jednostkowych robót.

1.5.2. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

1. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne dostarczone Wykonawcy przez Inżyniera są istotnymi elementami Kontraktu i jakiegokolwiek wymagania zawarte w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach. W przypadku rozbieżności, wymiary określone liczbą są ważniejsze od wymiarów określonych wg skali rysunku. Poszczególne dokumenty powinny być traktowane w następującej kolejności pod względem ważności:

- Specyfikacje Techniczne,
- Dokumentacja projektowa

Wykonawca nie może wykorzystać na swą korzyść jakichkolwiek błędów lub braków w Dokumentacji Projektowej lub w Specyfikacjach Technicznych, a o ich wykryciu winien bezzwłocznie powiadomić Inżyniera, który zadecyduje o dokonaniu niezbędnych zmian i uzupełnień.

2. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały powinny być zgodne z planem sytuacyjnym, rzutami obiektów, profilami podłużnymi, przekrojami poprzecznymi, projektami obiektów inżynierskich i wymaganiami materiałowymi określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacjach Technicznych.
3. Cechy Materiałów i elementów Robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji.

4. W przypadku, gdy Wykonawca zastosuje urządzenia lub materiały, które nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i nie będą one spełniały minimalnych wymagań Zamawiającego, a będzie to miało wpływ na przyjęte Rozwiązanie projektowe, to takie Urządzenia i Materiały oraz wszelkie zmiany z tym związane winny być ujęte przez Wykonawcę w ofercie bez dodatkowych opłat.
5. W przypadku, gdy Roboty lub Materiały nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość robót to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy

1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony wcześniej projekt organizacji Robót uwzględniający kolejność określoną w Dokumentacji Projektowej. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt ten powinien być aktualizowany na bieżąco przez Wykonawcę.
2. Na czas wykonywania Robót Wykonawca ma obowiązek wykonać, lub dostarczyć tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak zapory, płoty, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały. Wykonawca zapewni odpowiednie i stałe całodobowe warunki widoczności urządzeń zabezpieczających. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inżyniera przed ich ustawieniem.
3. Wykonawca powinien spełnić międzynarodowe standardy Higieny Wodociągowej, a w szczególności następujące:
 - Cały personel powinien mieć aktualne badania lekarskie,
 - Należy utrzymywać ścisłą dyscyplinę odnośnie higieny osobistej,
 - Pojazdy, urządzenia, narzędzia i ubrania ochronne mają być utrzymane w czystości i dezynfekowane.
4. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki ostrożności, aby uniknąć ryzyka przedostania się obcych materiałów, ciał i substancji do rurociągów. Szczególna troska wymagana jest przy wykonywaniu podłączeń do pracujących przewodów i uzbrojenia.
5. W wypadku rozlania paliwa bądź chemikaliów na terenie budowy, należy przerwać wszelkie prace, zatrzymać źródło wycieku i skażony grunt niezwłocznie wykopać i usunąć z budowy. Natychmiast należy zawiadomić Inżyniera o incydencie.
6. Wszelkie instalacje elektryczne stanowiące część tymczasowych robót Wykonawcy, w tym pomieszczenia na budowie, powinny spełniać odnośnie międzynarodowe standardy i powinny być utrzymane w stanie gwarantującym ciągłe bezpieczeństwo osób zatrudnionych.
7. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

1.5.4. Tablice informacyjne o prowadzonej budowie

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach uzgodnionych z Inżynierem: Tablice informacyjne zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Każda z tych tablic będzie podawała podstawowe informacje o budowie. Treść informacji powinna być zatwierdzona przez Inżyniera.

Tablice informacyjne ustawiane są w miejscu realizacji projektu, niezwłocznie po rozpoczęciu robót. Koszt zainstalowania i utrzymania tablic informacyjnych winien być uwzględniony w cenach jednostkowych Robót. Tablice będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

1. Wykonawca ma obowiązek, znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.
2. W okresie trwania budowy i wykończenia robót Wykonawca będzie:
 - a) utrzymywać teren budowy i wykopów w stanie bez wody stojącej,
 - b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki w celu stosowania się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikające ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru,- c) praca sprzętu używanego podczas realizacji Robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym na Terenie Budowy.
- 3. Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciąża Wykonawcę.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

1. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
2. Na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w Maszynach i Sprzęcie Wykonawca utrzyma sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.
3. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
4. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym realizacją Robót albo przez personel Wykonawcy.
5. Wykonawca odpowiadał będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

1. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
2. Nie dopuszcza się materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.
3. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
4. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych ich wbudowania.
5. Jeżeli tego wymagają odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów

szkodliwych dla otoczenia zgodnie z specyfikacjami, 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, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca ponosi w całości konsekwencje finansowe spowodowanym przez niego uszkodzeniem. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

1.5.9. Wymagania dotyczące ruchu pojazdów

1. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś pojazdów przy transporcie materiałów i wyposażenia na terenie Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim transporcie powiadamiał Inwestora.
2. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiekolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem związanym z wykonaniem Robót i naprawi lub wymieni wszystkie uszkodzone elementy na koszt własny, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

1. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
2. 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.
3. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione przez Wykonawcę w cenach jednostkowych Robót.
4. Wykonawca musi przestrzegać i spełniać przepisy krajowe odnoszące się do bezpieczeństwa i higieny pracy łącznie z urządzeniami socjalnymi.

W szczególności zwraca się uwagę Wykonawcy na właściwe:

- * Ochronne nakrycie głowy, obuwie i odzież ochronną
- szalowanie wykopów, drabiny zejściowe i podesty robocze,
- urządzenia budowlane w tym wszelkie zawiesia, haki wznosne itp.,
- dojścia na budowę i oświetlenie,
- sprzęt pierwszej pomocy i procedury awaryjne,
- sprzęt pomiaru gazu,
- pomieszczenia na budowie dla pracowników Wykonawcy w tym stołówki, umywalnie i toalety,

- środki przeciwpożarowe przy robotach i pomieszczeniach budowy.

Powyższa lista nie jest zamknięta, a Wykonawca odpowiada za zapewnienie, że wszelkie wymogi i zobowiązania bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach i dla pracowników oraz warunki socjalne są spełnione.

6. Przy pracy w ograniczonych przestrzeniach Wykonawca musi podjąć konieczne środki ostrożności, aby zapewnić bezpieczeństwo załogi i posiadać odpowiedni sprzęt monitorowania i ratunkowy.
7. W miarę postępu prac, Wykonawca powinien w pełni zwracać uwagę na bezpieczeństwo wszystkich osób upoważnionych do przebywania na budowie.

Zgodnie z art. 21A ust. 1 Ustawy „Prawo budowlane Kierownik Budowy winien sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót.

1.5.11. Ochrona utrzymania robót

1. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszystkie materiały i sprzęt używany do robót zgodnie z warunkami kontraktu.
2. Jeżeli Wykonawca zaniedba utrzymanie robót lub ich elementu w zadowalającym stanie, to na polecenie Inżyniera rozpocznie on roboty utrzymaniowe nie później niż 42 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać roboty.
3. W okresie przekazania terenu budowy do przyjęcia robót Wykonawca odpowiada za właściwe utrzymanie znaków geodezyjnych. Uszkodzone lub zniszczone znaki Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.
4. Wykonawca zapewni odpowiednią siłę roboczą do pomocy przy sprawdzaniu wytyczania lub prowadzenia pomiarów Inżynierowi lub jego pracownikom. Taka pomoc powinna być dostępna w czasie 1 godziny od zgłoszenia prośby.
5. Wykonawca zapewni stały dostęp Inżynierowi do wszystkich miejsc pod jego kontrolą oraz niezwłocznie dostarczy zapisy, świadectwa i inne informacje wymagane w Kontrakcie.
6. Po pomyślnym zakończeniu prób każdego rurociągu, Wykonawca będzie odpowiedzialny za wykonanie podłączeń do czynnych przewodów i uczestniczenia w ich włączeniu do eksploatacji.

1.5.12. Ochrona własności publicznej i prywatnej

1. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.
2. Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót, lub brakiem konieczności działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem szkody.
3. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną Wykonawca zawiadomi Inżyniera oraz władze konserwatorskie i przerwie roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.
4. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia i instalacje podziemne i naziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszelkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie terenu budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłużej jednak niż w czasie przewidzianym w programie robót. Wykonawca będzie współpracował w zakresie przeprowadzenia wymienionych robót.

5. Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem robót i że planując swoje roboty uwzględnił ich przeprowadzenie.
6. Gdyby zaistniało przypadkowe uszkodzenie istniejących instalacji lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem tych instalacji lub urządzeń, a także Inżyniera. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.
7. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych nie wykazanych w planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy, zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

1.5.13. Przestrzeganie prawa

1. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie ustawy i Rozporządzenia władz centralnych i władz lokalnych oraz inne przepisy, instrukcje i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z realizacją robót lub mogą wpływać na roboty.
2. W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie regulacje wymienione w punkcie 1 i stosować się do nich.

1.5.14. Prawa patentowe

1. Jeżeli od Wykonawcy wymaga się, lub też uzna on za konieczne lub uzasadnione użycie rozwiązania projektowego, urządzenia, materiału lub metody, które są chronione patentem lub innym prawem własności, to Wykonawca powinien spełnić wszystkie wymagania określone prawem, dotyczące zasad stosowania chronionego rozwiązania, urządzenia, materiału lub metody.
2. Wymagania określone w punkcie 1 powinny być spełnione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót, w których mają zastosowanie chronione rozwiązania, urządzenia, materiały lub metody. Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o uzyskaniu wymaganych uzgodnień i akceptacji, a w razie potrzeby przedstawić ich kopie.
3. Jeżeli niedotrzymanie wymagań sformułowanych w punkcie 1 i 2 spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciąża Wykonawcę.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania

1. Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu robót winny być:
 - nowe i nie używane,
 - odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
 - mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również i świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 roku certyfikaty bezpieczeństwa,
 - Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

1. 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 do zatwierdzenia przez Inwestora.

2. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie 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 Specyfikacji Technicznych w czasie robót.
3. Wszystkie materiały muszą pochodzić z krajów Unii Europejskiej.

2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

1. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła, włączając w to źródła wskazane przez Inżyniera i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed przystąpieniem do eksploatacji tych źródeł.
2. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji.
3. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszystkich materiałów użytych do realizacji robót.

2.4. Inspekcja wytwórni materiałów

1. Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. W celu sprawdzenia właściwości materiałów mogą być pobierane ich próbki. Wyniki tych inspekcji będą podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

- w czasie inspekcji Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc. Wykonawcy oraz producentów materiałów,
- Inżynier będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

1. Materiały nie odpowiadające wymaganiom, zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
2. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

2.7. Wariantowe stosowanie materiałów

1. Jeśli Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT

1. 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 być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera
2. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.
3. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
5. Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST 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 zmieniony bez jego zgody.
6. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

1. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
2. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.
3. 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 Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera.
2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazany na piśmie przez Inżyniera.
3. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
4. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
5. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wynik badań materiałów i robót, rozrzuty

normalnie występujące przy produkcji i badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na roboty.

6. Polecenia Inżyniera będą wykonywane, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

1. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości (PZJ) dla robót, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.
2. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:
część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
 - zasady bhp,
 - 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 wyciągniętych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

Część szczegółową, podającą dla każdego rodzaju robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- 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 wykonania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót.
2. 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.
3. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymogami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

4. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone, Inwestor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.
5. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają legalizację, odpowiadają wymaganiom norm i wytycznych określających procedury badań.
6. Inżynier będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, kiedy niedociągnięcia w pracy Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.
7. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

1. Próbkę będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek.
2. Inżynier będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
3. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą jego wątpliwości co do ich jakości. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym razie koszty tych badań poniesie Zamawiający.
4. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami stosowanych norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują badania wymaganego w Specyfikacjach Technicznych, stosować będzie można wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera.
2. Każdorazowo przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu badania lub pomiaru, Wykonawca przedstawi Inżynierowi na piśmie wyniki do akceptacji.

6.5. Raporty z badań

1. Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak, niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
2. Kopie wyników badań będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub wg wzoru z nim uzgodnionego.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

1. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Wykonawca zapewni mu przy tym wszelką pomoc.
2. Inżynier będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
3. Inżynier może na własny koszt pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy

lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie badań powtórnych lub dodatkowych, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie Zgodności Materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. W takim przypadku koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesie Wykonawcy.

6.7. Atesty jakości materiałów i sprzętu

1. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane Specyfikacjami Technicznymi, każda partia materiałów dostarczona do robót będzie posiadała atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.
2. Wyroby przemysłowe powinny posiadać certyfikaty wydane przez producenta, poparte wynikami przeprowadzonych przez niego badań. Kopie tych wyników będą dostarczane przez Wykonawcę Inżynierowi.
3. Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami Kontraktu. Materiały posiadające atesty, a urządzenia ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeśli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami Technicznymi, wówczas takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik Budowy

1. 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.
2. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu zabezpieczenia ludzi i mienia oraz technicznej i administracyjnej strony budowy.
3. Każdy wpis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą, podpisem osoby, która dokonała wpisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Wpisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim.
4. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy lub Inżyniera.
5. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:
 - Datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy
 - Datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej
 - Uzgodnienie przez Inżyniera harmonogramu Robót i programu zapewnienia jakości robót
 - Termin rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót
 - Przebiegu Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okres i przyczyny przerw w Robotach
 - Uwagi i polecenia Inżyniera
 - Daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu
 - Zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót
 - Wyjaśnienia uwagi i propozycje Wykonawcy
 - Stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczegółowym 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 i zabezpieczenia Robót
 - Dane dotyczące jakości Materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał
 - Inne istotne informacje o przebiegu robót
6. Propozycje uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
 7. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.
 8. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydania poleceń Wykonawcy robót.

6.8.2. Księga Obmiarów

1. Księga Obmiarów stanowi dokument umożliwiający rozliczenie faktycznych ilości wykonanych Robót.
2. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągłym w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje się je do Księgi Obmiarów.
3. Księga obmiaru Robót jest dokumentem budowy. Za prowadzenie Księgi Obmiarów Robót odpowiedzialny jest Wykonawca.
4. Księga Obmiarów Robót stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego wykonania każdego z elementów Robót i stanowi podstawę do zapłaty.
5. Księga Obmiaru Robót zawiera karty obmiaru Robót z:
 - Numerem kolejnym karty, datą obmiaru
 - Podstawą wyceny i opisem robót
 - Ilość przedmiarową Robót
 - Ilość Robót wykonanych na początku budowy.
6. Księga Obmiaru Robót musi być przedstawiona do sprawdzenia Inżynierowi po wykonaniu robót, przed ich zakryciem jednak nie później niż na koniec okresu rozrachunkowego wynikającego z umowy. Fakt przedstawienia Księgi Obmiaru Robót Inżynierowi do potwierdzenia faktycznie wykonanego zakresu Robót Wykonawcy uwidocznione wpisem do Dziennika Budowy

6.8.3. Dokumentacja laboratoryjna

Dzienniki laboratoryjne, atesty 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 Świadectwa Przejęcia Robót.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

1. Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych wyżej następujące dokumenty:
 - Pozwolenie na realizację Inwestycji
 - Protokół przekazania Terenu Budowy
 - Protokół - szkic wytyczenia geodezyjnego obiektu w terenie
 - Inwentaryzacje geodezyjne powykonawcze

- Harmonogram budowy
- Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne
- Świadectwa Przejęcia Robót
- Protokoły odbioru Robót
- Protokoły z porad i ustaleń
- Dowody przekazania materiałów z demontażu, dowody utylizacji Materiałów z demontażu podlegających utylizacji
- Korespondencja na budowie.

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera, Nadzoru Budowlanego i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady Obmiaru Robót

1. Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych Robót zgodnie z dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi w jednostkach określonych w wycenionym Przedmiarze Robót.
2. Obmiar Robót dokonywany będzie zgodnie z warunkami Kontraktu
3. Wyniki Obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów
4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędy zostaną poprawione według pisemnych instrukcji Inżyniera
5. Obmiar wykonywanych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikająca z comiesięcznych płatności na rzecz wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Inżyniera.
6. Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar.
7. Wykonany obmiar robót zawierać będzie:
 - Podstawę wyceny i opis Robót
 - Ilość przedmiarowa, robót (z kosztorysu ofertowego)
 - Datę obmiaru
 - Miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie szkicu pomocniczego
 - Obmiarem Robót z podaniem składowych Obmiaru w kolejności: długość x szerokość x głębokość x wysokość x ilość = wynik obmiaru
 - Ilością Robót wykonanych od początku budowy
 - Dane osoby sporządzającej Obmiar

7.2. Zasady określania ilości Robót i Materiałów

1. Długości i odległości między określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości - po prostej prostopadłej do osi.
2. Jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie podają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m³ - jako długość pomnożona przez średni przekrój.
3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach- zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów. W razie braku miejsca w Księdze, szkice te będą dołączane w formie odrębnego załącznika do Księgi. Wzór takiego załącznika uzgodniony będzie z Inżynierem.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

1. Urządzenia i sprzęt pomiarowy do obmiaru Robót wymagają akceptacji Inżyniera przed ich użyciem.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczone przez Wykonawcę. Będą one posiadać ważne świadectwa atestacji.
3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały okres realizacji Robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie on utrzymywać te urządzenia, zapewniając w sposób ciągły zachowanie ich dokładności pomiaru wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Termin i częstotliwość przeprowadzania pomiarów

1. Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym przejęciem Robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu Robót lub zmianie Wykonawcy Robót.
2. Obmiary Robót zanikających będą przeprowadzane w czasie wykonywania tych Robót.
3. Obmiary robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów

1. W zależności od ustaleń w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:
 - Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu
 - Przejęcie odcinka lub całości Robót (wystawienie Świadectwa Przejęcia Robót odpowiednio dla odcinka lub całości Robót)
 - Odbiór ostateczny (ostateczne zatwierdzenie Robót - wystawienie Świadectwa Wypełnienia Gwarancji)
 - Odbiór pogwarancyjny

8.2. Odbiór Robót zanikających ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót przez Inżyniera. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera

Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru dokonuje Robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

8.4. Odbiór końcowy

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy Inżynier. W terminie siedmiu dni od daty potwierdzenia gotowości do odbioru Inżynier powiadomi pisemnie Wykonawcę o dacie rozpoczęcia odbioru i składzie powołanej komisji kołaudacyjnej. Rozpoczęcie prac komisji nastąpi nie później niż przed upływem terminu określonego w umowie.

Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową. W toku odbioru końcowego 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 przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i bezpieczeństwa obiektu i bezpieczeństwa osób, zwierząt i mienia, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie

8.5. 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 na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

8.6. Świadectwo Przejęcia Robót

Świadectwo Przejęcia Robót będzie wystawione zgodnie z Warunkami Kontraktu.

8.7. Dokumenty Przejęcia Robót

1. Dokumentem stwierdzającym dokonanie przejęcia Robót jest Świadectwo Przejęcia Robót sporządzone według wzoru ustalonego przez Inżyniera
2. Dla celów przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
 - Dokumentację Projektową z naniesionymi ewentualnymi zmianami.

- Dokumentację powykonawczą w tym dokumentację geodezyjną umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków i ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz kopie mapy powstałej w oparciu o geodezyjną inwentaryzację powykonawczą
- Specyfikacje Techniczne
- Uwagi i polecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania tych zaleceń
- Receptury i ustalenia technologiczne
- Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi i Programem Zapewnienia Jakości
- Sprawozdanie techniczne
- Dokumenty ustalające wartość końcową Robót (kalkulację końcową, kosztorys końcowy)
- Atesty jakościowe wbudowanych Materiałów
- Instrukcje konserwacji i obsługi dla dostarczonych urządzeń technologicznych
- Dokumenty potwierdzające legalizację wbudowanych urządzeń
- Sprawozdania techniczne z prób ruchowych
- Protokoły prób i badań
- Protokoły odbioru robót zanikających
- Rozliczenie z demontażu
- Wykaz wbudowanych urządzeń i przekazanych instrukcji obsługi oraz Dokumentacji Techniczno-Ruchowych (DTR)
- Oświadczenia osób funkcyjnych na budowie wymagane Prawem Budowlanym
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

W przypadku, gdy według 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 według wzoru ustalonego przez Inżyniera, wykonane i zgłoszone pisemnie przez Wykonawcę do odbioru w terminie ustalonym przez komisję.

3. Sprawozdanie techniczne zawierać będzie:
 - Zakres i lokalizację wykonanych Robót
 - Wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Inżyniera
 - Uwagi dotyczące warunków realizacji Robót
 - Datę rozpoczęcia i datę ukończenia Robót

8.8. Odbiór ostateczny - Świadcstwo Wypełnienia Gwarancji

1. Świadcstwo Wypełnienia Gwarancji wystawione zgodnie z ustaleniami Warunków Kontraktu będzie rozumiane jako ostateczne zatwierdzenie Robót - odbiór ostateczny.

2. Ostateczne zatwierdzenie Robót po wygaśnięciu okresu Gwarancji (okresu odpowiedzialności za usterki) nastąpi po usunięciu wszystkich usterek odnotowanych w Świadectwie Przejęcia oraz tych które wystąpiły w okresie Gwarancji.

8.9. Dokumentacja powykonawcza

1. Cała dokumentacja musi być jednoznaczna, logiczna i zgodna z aktualnie prowadzonymi Robotami.
2. Dla wszelkich napraw lub zmian prowadzonych podczas okresu gwarancyjnego musi być przygotowana nowa dokumentacja.
3. Cała dokumentacja powinna być przejrzystie skopiowana w czterech kopiach w oddzielnych plastikowych koszulkach i systematycznie dzielona na foldery (o wymiarach A4) na 21 dni przed przekazaniem obiektu Użytkownikowi
4. Cała dokumentacja dotycząca rysunków wykonanych przez wykonawcę Robót powinna być przygotowana w najnowocześniejszym typie oprogramowania CAD. Powyższa dokumentacja powinna być również dostarczona na dyskietkach lub płytach CD ROM.
5. Cała dokumentacja i Rysunki powinny być przedłożone i zaakceptowane przez Inżyniera, przed wystawieniem protokołu przejęcia.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

1. Podstawa płatności jest obmierzona ilość Robót wykonanych przez Wykonawcę zgodnie z Kontraktem. Do obmierzonej ilości zastosowanie będą miały ceny jednostkowe podane w wycenionym Przedmiarze Robót.
2. Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.
3. Cena jednostkowa obejmuje:
 - Robocizną bezpośrednią
 - Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami ich zakupu, składowania i transportu
 - Wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy)
 - Roboty geodezyjne - pomiary i wytyczenia
 - Koszty ogólne: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Terenu Budowy i zaplecza (doprowadzenie energii i wody, drogi itp.), wydatki na bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawne, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne Wykonawcy, itp.)
 - Koszt rekultywacji i uporządkowania Terenu budowy po zakończeniu Robót
 - Zysk kalkulacyjny zawierający też ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem Gwarancyjnym
 - Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce. Specyfikacje techniczne w Różnych miejscach powołują się na normy przepisy branżowe, instrukcje.

Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z rysunkami i specyfikacjami, Uważa się, że wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert o ile nie postanowiono inaczej. Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.01. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

I. Wstęp

I.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych

- roboty rozbiórkowe ogrodzeń, obiektów gospodarczych
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą robót rozbiórkowych i demontażowych , usunięcia rozebranych elementów i gruzu z terenu budowy

Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy prowadzić przy zachowaniu następujących uwag :

- materiały i urządzenia nie wykorzystane do ponownego wbudowania stanowią własność Inwestora.

W ramach robót rozbiórkowych wykonawca winien posortować materiały oddzielając gruz, złom od materiałów całych, które mogą być wykorzystane przez Inwestora na innych obiektach. Materiały te protokołem należy przekazać do magazynu Zamawiającego. Transport tych materiałów obciąża Wykonawcę.

1.4. Złomowanie środków trwałych i urządzeń

O złomowaniu zdemontowanych elementów i urządzeń decyzję podejmuje Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym

Wykonawca przed robotami rozbiórkowymi i demontażowymi winien przeprowadzić następującą procedurę :

- przed rozbiórką dokonać protokolarnej oceny stanu technicznego obiektów i elementów podlegających rozbiórce, demontażowi i złomowaniu,
- sporządzić wspólny protokół między Wykonawcą i Zamawiającym,
- dokonać rozbiórki - demontażu elementów określonych w wyżej wymienionym protokole z wywozem na złomowisko,
- wywóz i koszt przyjęcia na złomowisko pokrywa Wykonawca,
- wartość sprzedanego złomu stanowić będzie przychód Zamawiającego,
- po wykonaniu powyższych czynności Komisja Zamawiającego przygotowuje i sporządza druki likwidacji środków trwałych (druki LT).

2. SPRZĘT

Sprzęt odpowiadać musi pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Między innymi do robót rozbiórkowych należy stosować następujący sprzęt:

- młoty udarowe i pneumatyczne,
- sprężarka powietrza,
- samochody ciężarowe,
- szlifierki kątowe na różne średnice tarcz tnących,
- przecinarki elektryczne i spalinowe do demontażu.

3. TRANSPORT

Samochód samowładowczy i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typu i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne prowadzenia robót podano w ST-00.00

4.2. Wymagania szczegółowe

- a. Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z dokumentacją obiektów, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i instalacji).
- b. demontaż rurociągów, armatury i urządzeń.
- c. złom, gruz oraz materiały z rozbiórki wywieźć z Terenu Budowy na miejsce wskazane przez Inżyniera.
- d. wszelkie koszty związane z wywozem i złożeniem materiałów rozbiórkowych na wskazane miejsce wliczyć w ceną jednostkową robót rozbiórkowych.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania robót podano w ST-00.00

Kontrolowane będą następujące elementy :

- zgodność i kompletność robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową i ST,
- usunięcie elementów i gruzu z placu budowy,
- wywóz elementów i gruzu w miejsce wskazane przez Inżyniera.

6. OBMIAR ROBÓT

6.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00

6.2. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest :

- dla rurociągów - mb z dokładnością do 1,0 m
- dla urządzeń - szt.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

8.2. Płatności

Płatności dokonywane będą na podstawie obmiaru robót zgodnie z pkt. 6 dla robót demontażowych

Ceny robót obejmują odpowiednio :

- oznakowanie rurociągów , armatury i urządzeń do demontażu,
- demontaż,
- przewozy,
- opłaty za składowanie,
- wywóz z Terenu Budowy materiału rozbiórkowego, złomu i gruzu i złożenie go w wyznaczonym miejscu,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.02 Wykopy w gruncie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w związku z budową kanalizacji w Pakości.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów dla wykonania przepompowni ścieków i obejmują wykonanie wykopów w gruncie kategorii I - III z ewentualnym rozparciem odpowiednim do warunków gruntowych oraz załadunkiem i transportem gruntu na składowisko Wykonawcy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i „Wymaganiami ogólnymi”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu (Inżyniera).

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

2. MATERIAŁY

Do umocnienia wykopu, w razie potrzeby stosować typowe elementy stalowe umocnienia ścian i ewentualnie bale drewniane.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do ręcznego i mechanicznego wykonywania wykopów,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi. Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej SST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBOT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B-06050:1999 (PN- 68/B-06050).

Wytyczenie wykopów pod elementy winno być wykonane na podstawie p.w.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Kierownika Projektu (Inżyniera) harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać od Kierownika Projektu (Inżyniera) aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi.

Zabezpieczenie ścian wykopu np. przy pomocy ścianki szczelnej stalowej lub w inny sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Kierownika Projektu (Inżyniera), co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

5.2.2. Wykonanie wykopów

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Kierownik Projektu (Inżynier) może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie budowy wskazanym przez Kierownika Projektu (Inżyniera) lub odwieźć na składowisko Wykonawcy.

Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu (Inżyniera). Nadmiar gruntu należy odwieźć na odkład - składowisko Wykonawcy.

5.2.3 Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych

- skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
- zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,

- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp. Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie (ewentualnie koparką),
- wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
- w razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
- w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
- jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:
w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5 w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o $I < 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1: 1,25 w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
- Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
- po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości w czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Kierownika Projektu (Inżyniera), a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.
W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Kierownika Projektu (Inżyniera) w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm

Nienaruszalność struktury wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna wykopu wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm niniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu (pod fundamenty lub płyty przejściowe) należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.2.4. Zabezpieczenia ścian wykopów

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pkt. 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót. Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 0,002 - dla spadków terenu,
- 0,010 - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- ± 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40 x 40 m,
- +2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.03

Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów w związku z budową kanalizacji w Pakości.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu (Inżyniera).

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

2. MATERIAŁY

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych SST są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom normy PN-B-11111:1996 oraz PN-S-02205:1998, grunty z (ukopu) dokopu Wykonawcy lub pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy

Jako materiał zasypki należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Kierownika Projektu (Inżyniera).

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- lekkie walce,
- urządzenia do ręcznego zagęszczania gruntu,
- żuraw samochodowy.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej SST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń. Dla obiektów nowych - stopy fundamentowe, płyty przejściowe można zasypać po ich zaizolowaniu.

5.2.2. Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji.

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

5.2.3. Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- a) uziarnienie zgodnie z PN-86/B-02480,
- b) wskaźnik różnoziarnistości > 5 zgodnie z PN-86/B-02480,
- c) wodoprzepuszczalność $6 \cdot 10^{-5}$ m/s zgodnie z BN-76/8950-03

6.2. Badania przy odbiorze

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931 -12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia 1,00 lub 0,97.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ wykonanej zasyпки zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”. Płatność za m³ wykonanej zasyпки należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytego materiału i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypanie wykopów przy elementach obiektu mostowego wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie przestrzeni za przyczółkami obiektu mostowego wraz z zagęszczeniem,
- plantowanie skarp nasypu,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050 1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
[PN-68>'B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-66/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-11111 1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka.
PN-S-02205 1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-75/893 1-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.04 Beton konstrukcyjny

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem betonu do konstrukcji przy budowie kanalizacji ściekowej z przepompowniami w Pakości.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości i jakości materiałów związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- pracami pomiarowymi i pomocniczymi,
- wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST.
- wykonaniem i demontażem deskowań,

Obejmują wszystkie roboty betonowe dla zadania określonego w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/m³, wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych, oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka 2,0 mm.

1.4.5. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.6. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym (nie dłuższym niż 1 miesiąc) - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

- 1.4.7. Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze „B” oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B 30 przy $R_b^G = 30$ MPa).
- 1.4.8. Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.9. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba przy literze „F” oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 1.4.10. Stopień wodo szczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze „W” oznacza dziesięciokrotnie zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającą na próbki betonowe.
- 1.4.11. Rusztowania mostowe** - pomocnicze budowle czasowe służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania robocze - służące do przenoszenia ciężkiego sprzętu i ludzi.
- 1.4.12. Rusztowania montażowe** - służą do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.13. Rusztowania niosące** - służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i konstrukcji betonowych, żelbetowych i sprężonych oraz od ciężaru sprzętu i ludzi do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.

1.5. Ogólne wymagania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Składniki mieszanki betonowej.

2.1.1. Cement.

Cement jako najważniejszy składnik betonu powinien posiadać następujące właściwości: mały skurcz szczególnie w okresie początkowym, wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu o dużym stopniu nieprzepuszczalności i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska należy stosować wyłącznie cement portlandzki, niskoalkaliczny bez dodatków, o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Cement ten powinien posiadać aktualna Aprobata Techniczna IBDiM .

Do wykonania betonu klasy B20 zaleca się cement klasy min 32,5 NA. Dla betonów klasy B30, B35 i B40 należy stosować cement klasy 42,5 NA, a dla betonu klasy B45 i wyższej cement klasy 52,5 NA.

Wymaga się aby używany cement charakteryzował się następującym składem :

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) $C_3Si- 5O-H_5O\%$
- zawartość glinianu trójwapn- C_3Al -możliwie niska $4*6\%$
- zawartość alkaliów do $0,6\%$
- zawartość $C_4AF+ 2*C_3 A < 20\%$.

Z cementów produkowanych w Polsce najbardziej zbliżony skład mineralogiczny mając na względzie zawartość wyżej wymienionych składników posiadają cementy z Cementowni w Małogoszczy, oraz z Cementowni „POKÓJ” w Rejowcu.

Świadectwa jakości - atesty przesyła producent cementu lub z braku takiego należy uzyskać świadectwo jakości wystawione przez laboratorium, które badało cement. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, z której jest atest z wynikami badań cementowni można ograniczyć do oznakowania wytrzymałości na ściskanie.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-3000.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozetrzeć w palcach. Wykonawca winien dokonać kontroli cementu przed użyciem go bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego w laboratorium niezależnym i przekazać nadzorowi inwestorskiemu kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiedniego wpisu do Dziennika Budowy. Obowiązkiem nadzoru inwestorskiego jest nakazanie powtórnego badania tej samej partii cementu gdyby zaistniało podejrzenie obniżenia jakości cementu.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300
- oznaczenie zmiany objętości wg normy jak wyżej
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozetrzeć w palcach i nierozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać i transportować w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/67-31-08.

2.1.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania wg normy PN-86/B-06712-Wymagania dla kruszyw do betonów. Powinno składać się ze składników niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, perytów i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie w oparciu o badania mineralogiczne stwierdzające brak w kruszywie obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie.

2.1.2.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy B20 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią.

W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym, obejmującym:

- oznaczenia składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/1,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg normy jw.

Należy zobowiązać dostawcę kruszywa do przekazania dla każdej partii materiału badań pełnych, oraz okresowo wynik badań dotyczących reaktywności alkalicznej.

2.1.2.2. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji stosie okruszowym powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14 ÷ 19 %
- do 0,50 mm - 33 ÷ 48 %
- do 1,00 mm - 57 ÷ 76 %

z jednoczesnym spełnieniem wymagań co do uziarnienia kruszywa. Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołując zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenia składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz).

Krzywa granulometryczną kruszywa musi być tak dobrana, by zapewnić maksymalną szczelność betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

Kruszywo powinno składać się co najmniej z 3 frakcji. Dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o oczku 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

Zaleca się by betony klasy B35 i wyższej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w poniższym wykazie:

Zalecane granice uziarnienia kruszywa do 16 mm

oczka sita w mm	przechodzi przez sito (%)
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 75
16,00	100

Zalecane granice uziarnienia kruszywa do 31,5 mm

oczka sita w mm	przechodzi przez sito (%)
0,25	2 ÷ 8
0,50	5 ÷ 18
1,00	8 ÷ 28
2,00	14 ÷ 37
4,00	23 ÷ 47
8,00	38 ÷ 62
16,00	62 ÷ 80
31,50	100

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnianiu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.1.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.” Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody pitnej (z wyjątkiem wód mineralnych) nie wymaga przeprowadzenia badań.

Wymagania techniczne dla wody zarobowej:

- ogólna zawartość soli (sucha pozostałość po wysuszeniu w 105 C) nie więcej niż 5000 mg/dcm³,
- zawartość siarczanów - nie więcej niż 500 mg/dcm,
- stężenie jonów wodorowych (pH) - nie mniej niż 4,
- zawartość cukrów - nie więcej niż 500 mg/dcm,
- zawartość siarkowodoru - nie więcej niż 20 mg/dcm,

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku W/C nie większego niż 0,5.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu.

Dopuszcza się stosowanie dodatków uplastyczniających lub napowietrzająco-plastyczniających, posiadających aktualne aprobaty techniczne ITB.

Zaleca się sprawdzanie doświadczalne skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. Dodatki do betonu powinny być uzgodnione z nadzorem inwestorskim.

Przed zastosowaniem jakiegokolwiek dodatku czy domieszki należy mieć na uwadze fakt, iż każdy ich rodzaj zmienia kilka cech betonu z tym z reguły jedną z nich szczególnie. Domieszki stosować do mieszanek betonowych wytworzonych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

2.1.4.1. Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół, bez zmiany składu betonu i przy założonej jego wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez plastyfikatorów wynosi 10 - 20%, przy lepszym zagęszczeniu i szczelności betonu. Ulega również podwyższeniu jego odporność na korozję siarczanową.

Proponuje się zastosowanie np. : **Superplastyfikatora**, który powoduje:

- zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności,
- zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu,
- zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzenie betonu w szalunku, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami),

Dozowanie: około 1% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub świeżo rozrobionej mieszanki (nigdy do suchej masy).

Środka napowietrzającego który powoduje:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na sole odladzające,
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody,
- poprawienie urabialności.

Dozowanie: 0,6% wagi cementu. Dodawać do wody zarobowej lub bezpośrednio do mieszanki betonowej (nigdy do suchej masy). Środek ten należy stosować przy betonowaniu płyty pomostowej, oraz jako dodatek do betonu gyzmsu. Oba wyżej wymienione produkty należy stosować ściśle według instrukcji producenta.

2.1.4.2. Dodatki uszczelniające

Powodują zagęszczenie struktury betonu, przez co podwyższa się jego wodoszczelność. Proponuje się zastosowanie np.:

Preparatu usze lmającego (domieszki na bazie mikrokrzemionki) która powoduje:

- zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania i odmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację),
- zwiększenie wytrzymałości,
- poprawa urabialności.

Dozowanie wagowe: 5-10% wagi cementu. Dodawać do suchej mieszanki przed waniem wody zarobowej. Zalecane jest stosowanie do betonu płyt pomostowych. Preparat należy stosować ściśle według instrukcji producenta.

2.1.4.3. Opóźniacz do betonu

Proponuje się zastosowanie np.: **Opóźniacz** który:

- przy betonach monolitycznych umożliwia uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnia rozpoczęcie procesu wiązania,
- podwyższa wytrzymałość końcową,
- polepsza urabialność,
- zmniejsza skurcz i pękanie,
- poprawia wygląd zewnętrzny betonu po rozdeskowaniu.

Preparat należy stosować ściśle według instrukcji producenta.

2.1.4.4. Domieszki do betonów - badania.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone ze względu oddziaływania na cement stosowany na budowie. Beton z taką domieszką musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie, tak aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- $5 \div 6\%$ - przy ziarnach kruszywa do 16 mm
- $4 \div 5\%$ - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm

Zastosowanie mieszanki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

2.2. Mieszanka betonowa.

2.2.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez zawibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek omówionych wcześniej. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określać jako równą 1,3 Rbu (RbU wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu. Wartość stosunku W/C ma być mniejsza niż 0,50. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metoda ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać: wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających, przedziałów wartości podanych w tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Uziarnienie [mm]		0 +16	0+31,5
Zawartość powietrza [%]	Beton narażony na warunki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5	3,5 ÷ 5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem warunki atmosferyczne	3,5 ÷ 5,5	4 ÷ 6

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie, oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm, oraz 42% przy kruszywie grubym do 16 mm.

Ilość cementu portlandzkiego w mieszance betonowej powinna być większa od:

- 270 kg/m³ - przy zagęszczaniu mechanicznym,
- 300 kg/m³ - przy zagęszczaniu ręcznym.

Największa ilość cementu nie powinna przekraczać:

- 400 kg/m³ - dla betonów klas B25 i B30,
- 450 kg/m³ - dla betonów klas $\geq$ B35 Ilości te nie dotyczą betonów układanych pod wodą.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie tych wartości o 10% w uzasadnionych przypadkach. Wartość stosunku W/C nie może być większa od 0,5.

Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Zaleca się następujące ilości zaprawy na m^3 betonu:

- $500 \div 550 \text{ dm}^3/m^3$ - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- $450 \div 500 \text{ dm}^3/m^3$ - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,
- $400 \div 450 \text{ dm}^3/m^3$ - przy ziarnach kruszywa do 63 mm.

2.2.2. Zasady projektowania składu mieszanki

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki. Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik W/C określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast jego ilość na $1 m^3$ ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się ilości zaczynu ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, aż do żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w punkcie Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny. Stosunek zmieszania piasku z kruszywem grubym powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej to znaczy niższą od niej o wartość rzędu $0,01 \div 0,03$.

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu z ustalony optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka próbných mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym teoretycznie wskaźniku W/C), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru „A” do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczania wskaźnika W/C w mieszance betonowej należy wyznaczyć doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilka próbek o różnych wartościach W/C (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika W/C w mieszance można skorzystać z wartości parametru „A” podawanego w literaturze fachowej.

2.2.3. Recepta mieszanki betonowej

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu,
- stopień mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp.,
- dobór i badania składników betonu,
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad podanych w punkcie 2.2.2.
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na $1 m^3$ mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego. Próby kontrolne należy przeprowadzać na zarobach roboczych o objętości co najmniej 10 l.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą uwzględniając:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęczenia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

2.2.4. Badania mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu. Dopuszcza się dwie metody badani: metodę Ve-Be, oraz metodę stożka opadowego. Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250.

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonać:

- co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:
 - a) gdy mieszanki są wykonane w zakładach prefabrykacji i przeznaczone do formowania elementów na miejscu,
 - b) gdy mieszanki są wykonane bezpośrednio na placu budowy,
- 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami normowymi nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ - wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 10\%$ - przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-0620 należy wykonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej (K3) dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka.

2.3. Materiały do wykonania rusztowań i deskowań.

2.3.1. Drewno.

- 2.3.1.1. Drewno tartaczne iglaste - wg PN-92/D95017.
- 2.3.1.2. Tarcica iglasta do robót ciesielskich - wg PN-63/B-06251 i PN-75/D96000.
- 2.3.1.3. Tarcica liściasta dla drobnych elementów tj. kliny - wg PN 72/D-96002.

2.3.2. Elementy stalowe rusztowań składanych

- elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Wymiary zasadniczych elementów powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.
- dźwigary stalowe i drewniane systemowe.
- ściągi, kształtowniki śruby budowlane i maszynowe.

3. SPRZĘT

Wszelkiego rodzaju sprzęt, maszyny i urządzenia mechaniczne do wykonywania konstrukcji betonowych powinny być sprawne, posiadać fabryczną gwarancję, oraz instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać warunki BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone rzucającymi się w oczy napisami lub znakami czerwoną farbą - np. znak błyskawicy ostrzegający przed porażeniem prądem. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli głównego mechanika budowy, oraz osoby odpowiedzialnej za sprawy BHP budowy. Obsługa sprzętu powinna być odpowiednio przeszkolona. Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w rozdziałach 5.1.2. i 5.1.4.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w rozdziale 5.1.3. Pojazdy służące do transportu wewnętrznego kołowego lub szynowego powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym i kolejowym. Pojazdy i urządzenia transportowe (np. podajniki taśmowe) spełniające zadania szczególne, właściwe danej budowie powinny mieć specjalne oznaczenia.

Transport na budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach wewnętrznych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami lub sygnałami ostrzegawczymi, informacyjnymi i nakazowo-zakazowymi; w tym np. sygnały dźwiękowe o uruchomieniu: pociągu wózków, rozpoczęciu podawania taśmociągami lub rurociągami betonu do szalunku wysokich podpór (aby nie zabetonować np. człowieka). Transport niegabarytowy powinien odbywać się ze spełnieniem specjalnych warunków np. z pilotem. Normalny transport gabarytowy materiałów, elementów konstrukcyjnych i urządzeń powinien w ogólności zapewniać:

- stabilność ładunku (stabilność pozycji załadowanych materiałów, urządzeń.)
- segregację umiejscowienia ładunku według jego ważności, wartości, wrażliwości na uszkodzenia, szkodliwości oddziaływania na siebie, a także kolejność rozładunku.
- w razie potrzeby ochronę od wpływów atmosferycznych
- kontrolę załadunku i wyładunku,
- odpowiednią prędkość przewozu zależnie od rodzaju ładunku.

Transport osób na budowie powinien spełniać ogólne warunki przewozu osób.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie betonu

5.1.1. Beton. Wymagania

Do konstrukcji należy stosować beton B-25

Beton do konstrukcji musi spełniać następujące wymagania (PN-88/B-06250, PN-91/S-10042):

- **nasiąkliwość** - nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zaostriżyć wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu.
- **stopień mrozoodporności** - wg PN-88/B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5%, oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F 150
- **stopień wodoszczelności** - ma wynosić co najmniej W 4
- **wskaźnik wodno cementowy W/C** ma być mniejszy niż 0,60.
- do produkcji betonu należy używać wyłącznie materiałów o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których zostały wykonane badania laboratoryjne.
- maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać wartości podanych w pkt. 2.2.1.

5.1.2. Wykonanie mieszanki betonowej.

Mieszanke betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się używania betoniarek wolnospadowych. Mieszanke betonową można przygotować za zgodą Inżyniera również ręcznie.

Zasady obowiązujące przy ręcznym przygotowaniu mieszanki należy umieścić w Indywidualnych Wymaganiach Technicznych Wykonania i Odbioru.

Wytwórnia mieszanki betonowej powinna być zaopatrzona w szczelny zasobnik cementu, oraz zasieki na wszystkie rodzaje kruszywa stosowanego do betonu. Płynne domieszki powinny być przed dodaniem do betoniarki dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej odbywa się na podstawie ustalonej przez laboratorium recepty roboczej. Na receptce powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki i najkrótszy czas mieszania.

Recepta powinna być na bieżąco korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie wyłącznie wagowo. Woda i płynne domieszki mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzone co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

$\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,

$\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca: - kruszywo drobne i cement - część wody - po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody. Płynne domieszki dodaje się proporcjami razem z wodą zarobową. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Powinien on być krótszy od 2 min. Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające korekty składu roboczego wyniosą:

$\pm 10\%$ - dla frakcji piaskowych $0 \div 0,5$ mm

$\pm 5\%$ - dla frakcji piaskowych $0 \div 2,0$ mm

$\pm 20\%$ - dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego

5.1.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca jej układania, o konsystencji założonej w projekcie. Na bliskie odległości należy stosować:

- zasobniki zasypowe przenoszone żurawiem, suwnicą lub przewożone wózkiem,
- przenośniki taśmowe,
- przenośniki pneumatyczne,
- pompy do betonu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeładunku.

Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania, oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przenośniki taśmowe dopuszcza się tylko jednosekcyjne, przy odległości transportu do 10 m. Maksymalny kąt nachylenia taśmy przenośnika wynosi:

- przy transporcie mieszanki w górę
 - a) 18° - dla konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej
 - b) 15° - dla konsystencji plastycznej
- przy transporcie mieszanki w dół, odpowiednio:
 - a) 12° , b) 10° .

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne indywidualne, zależne od rodzaju sprzętu. Można je stosować przy odległości do 300 m lub przy wysokości do 35 m, przy dużej ilości mieszanki zapewniającej ciągłość betonowania.

Przy transporcie dalekim należy stosować:

- betoniarki samochodowe,
- mieszalniki samochodowe tzw. „gruszki”
- wywrotki wannowe z mieszadłem i bez mieszadła (tylko dla konsystencji gęsto plastycznej i wilgotnej)

Czas transportu mieszanki betonowej we wszystkich środkach transportowych z mieszadłem jest zależny od właściwości stosowanego cementu i temperatury mieszanki. Czas ten nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min - przy temperaturze otoczenia do 15°C
- 70 min - przy temperaturze otoczenia do 20°C
- 30 min - przy temperaturze otoczenia do 30°C

5.1.4. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.1.4.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- kierunki rozdeskowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca w uzgodnieniu z Projektantem i Zamawiającym. W przypadkach bardziej złożonych obiektów mostowych dokumentację taką opracowuje jednostka projektowa we współpracy z Wykonawcą, Zamawiającym upoważnioną placówką naukowo-badawczą.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszelkich robót zanikających takich jak wykonania przerw dylatacyjnych warstw izolacyjnych itp.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Przy betonowaniu konstrukcji należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym,
- przed betonowaniem należy oczyścić deskowanie i zbrojenie ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnych części słupów i ścian,
- bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia, oraz sprawdzić grubości otulin prętów zbrojenia,
- o ile stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą,

- powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szkilwa cementowego, nawilżanie wodą i narzut warstewki kontaktowej. Warstwa ta może być z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷ 3 mm, lub z zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.
- mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przetrzymywania mieszanki wynoszą:
 - a) 1,00 h - przy temperaturze zewnętrznej + 20°C
 - b) 0,75 h - przy temperaturze zewnętrznej > 20°C
 - c) 1,50 h - przy temperaturze zewnętrznej < 20°C
 - d) 0,50 h - przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie
- dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki celem poprawienia jej urabialności jest niedopuszczalne,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej + 20°C w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż + 35°C,
- mieszanki betonowej nie należy rzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pośrednictwem rynny zsykowej - do wysokości 3,0 m, lub leja zsykowego teleskopowego z pośrednimi łopatkami - do wysokości 8,0 m.
- wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę. Średnica buławy wibratora powinna być nie większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymać w jednym miejscu 20÷30 sek. Wyjmować wibrator należy powoli i w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego promienia działania wibratora; odległość ta wynosi zwykle 0,35 ÷ 0,70 m,
- belki i łąty wibracyjne powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości, czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką-łątą wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 ÷ 60 sekund,
- zasięg wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 0,20 ÷ 0,50 m w kierunku głębokości i od 1,0÷1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie tak, aby nie powstały martwe, niezawibrowane pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
- wibratory przyczepne nie mogą dotykać do zbrojenia, ani być do niego mocowane,
- w płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

Mieszanke zagęszczają belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górą i dołem stosować wibratory wgłębne.

5.1.5. Pielęgnacja betonu.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej od + 5°C po około 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni. Zraszać wodą. Woda powinna spełniać wymagania normy PN-75/C-04630. Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać wodą w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Przy temperaturze powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnie betonowe zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu beton przykryć wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Betony naparzane należy nawilżać bezpośrednio po naparzeniu przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzania powinna mieć temperaturę dostosowaną do temperatury elementu.

Duże poziome lub o niewielkim pochyleniu powierzchnie betonu np. płytowe ustroje nośne czy płyty pomostowe można zabezpieczać przed skutkami szybkiego odparowania wody przez nanoszenie środków błonotwórczych.

Środki te powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż 24 godziny od chwili pokrycia betonu tym środkiem,
- utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego, oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu.
- środek błonotwórczy nie powinien, przy nanoszeniu przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu i stali,
- po spełnieniu swej roli ochronnej środek powinien być łatwo usuwalny z powierzchni betonu np. przez mechaniczne zdzieranie.

Środków błonotwórczych nie należy stosować gdy chroniona powierzchnia betonu będzie łączyła się z następną warstwą betonu konstrukcji monolitycznej, oraz w przypadku, gdy są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni np. pod maty izolacyjne.

Świeżo ułożony beton stykający się z wodami gruntowymi, a szczególnie bieżącymi powinien być chroniony przed ich ujemnym wpływem przez czasowe odprowadzenie wody, wykonanie warstwy izolacyjnej wodochronnej lub w inny równorzędny sposób przez co najmniej 7 dni.

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu, deskowaniami itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych należy dodatkowo ułożyć tory z desek grubości 36 mm i szerokości 20 cm

5.2. Deskowania

5.2.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji, oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadku stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążenia pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż, oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym. Nie dotyczy to elementów betonowanych na istniejącej konstrukcji stalowej, gdzie spód elementu jest wyznaczony przez jego ukształtowanie. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.2.2. Podział deskowań według ich zastosowania.

- a) Deskowania indywidualne (zwykłe) wykonane w całości z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych bezpośrednio na miejscu wykonania robót betonowych żelbetowych konstrukcji specjalnych, niepowtarzalnych. Stosowanie deskowań indywidualnych (zwykłych) w innych przypadkach wymaga uzasadnienia koniecznością techniczną lub celowością gospodarczą.
- b) Deskowanie z gotowych elementów jw. lub metalowe z możliwością wielokrotnego użycia dla określonych elementów, jak belki, słupy, płyty oraz do wykonania powtarzalnych układów konstrukcji betonowych lub żelbetowych. Deskowania z gotowych elementów dzielą się na :
 - deskowania przestrzenne,
 - deskowania ślizgowe,
 - deskowania przesuwne.

5.2.3. Materiały do deskowań przesławnych.

Drewniane ramy tarcz średniowymiarowych powinny być wykonane z krawędziaków sosnowych klasy III. Pokrycie tarcz powinno być wykonane z desek sosnowych, świerkowych lub jodłowych o grubości 25 mm, jednostronnie struganych klasy IV, oraz materiałów drewnopochodnych, jak sklejka wodoodporna baktelizowana o cienkich słojach i płyty pilśniowe odpowiadające BN-86/7122-11/21, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań masą betonową.

Tarcze stalowe deskowań przestrzennych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej a przyspawane do nich poszycia z blachy stalowej grubości minimum 1 mm.

Kraty powinny odpowiadać następującym warunkom:

- a) zapewniać całkowitą sztywność tarczy i poszycia, oraz szczelność na stykach tarcz sąsiednich,
- b) całkowity ciężar tarczy stalowej przewidzianej do przedstawienia ręcznego nie powinien przekraczać 60 kG,
- c) sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania, oraz wykluczyć stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mlekiem cementowym i związane z tym trudności czyszczenia.

5.2.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań

1/400 L - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

1/250 L - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych lub żelbetowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagane właściwości betonu.

6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wododrażdżności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg 13.00.00. pkt.2.1. Do betonu stosować płukanie kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nie ciągłym. Ilość cementu na $1m^3$ betonu nie powinna być większa niż 450 kg. Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dm^3 betonu. Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.00.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego maksymalnie 4 %.

6.1.2. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbach w kształcie sześcienu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250,
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilości próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi. Skład betonu musi być zaakceptowany przez Inżyniera, a wytwórnia betonu sprawdzona i dopuszczona.

6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego w obrębie fragmentu konstrukcji. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót, gwarantującymi

ich autentyczność. Próbkę powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona według 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony niezbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks. 30 kg stali/ m³ betonu - przynajmniej 10 % próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20 % próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunku, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 100 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20 %
- utrata masy 2 %
- rozszerzalność liniowa 2 %
- współczynnik przepuszczalności - do 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/sek,
- współczynnik przepuszczalności - 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek,

Wykonanie próby trwałości według wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli.

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru odporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości Ve-Be,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać wartości podanych w pkt. 2.2.1.

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolnych próbek $n < 15$

$$R_{imm} \geq \alpha \times R_{bG}$$

gdzie: R_{imm} - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,
 R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana
 α - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{imm} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$R > 1,2 \times R_{bG} \quad (3)$$

gdzie: R - średnica wartości wytrzymałościowej badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1,63 \times s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym:

$\bar{R}$ - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , według wzoru (6) jest większe od $0,2R$ wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór można uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalenia składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej według PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania -odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m^3 betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody $0,8 \text{ MPa}$ w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Zestawienie wszystkich badań.

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub zlecenie), przewidzianych niniejszymi SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w poniższej tabeli:

	Rodzaj badania	punkt wg PN-88/ 06250	Metoda badania wg	Termin lub częstotliwość badania
Badania Składników Betonu	1) Badania cementu - czas wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	3.1. 3.1. 3.1.	PN-88B-04300 PN-88B-04300 PN-88B-04300	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badania kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartość pyłów - zawartość zanieczyszczeń - wilgotność	3.2. 3.2. 3.2. 3.2. 3.2.	PN-78/B-06714/10 PN-78/B-06714/16 PN-78/B-06714/13 PN-78/B-06714/12 PN-78/B-06714/18	jw.
	3) Badania wody	3.3.	PN-88/B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków i domieszek	3.4.	PN-90/B-06240 świadczenie dopuszczenia do stosowania	

	Rodzaj badania	punkt wg PN-88/ 06250	Metoda badania wg	Termin lub częstotliwość badania
Badanie Mieszanki Betonowej	Urabialność	4.2.	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencja	4.2.	PN-88/B-06250	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartość powietrza	4.3.	PN-88/B-06250	j.w.
Badanie Betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	5.1.	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badanie nieniszczące	5.2.	PN-74/B-06261 PN-74/B-06261	W przypadku technicznego uzasadnienia
	3) Nasiąkliwość	5.2.	PN-88/B-06250	Po ustaleniu 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i 1 raz na 5000 m ³ betonu
	4) Mrozoodporność	5.3.	PN-88/B-06250	jw.
	5) Przepuszczalność	5.4.	PN-88/B-06250	jw.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

6.3.1. Badania w czasie budowy.

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

- 1) Sprawdzenie materiałów polega na zatwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
- 2) Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
- 3) Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar łątą, poziomnicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
- 4) Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

- 1) Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
 - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia,
- 2) Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6.3.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu wbudowanego w obiekt. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu zgodnie z projektem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST, oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Dokumenty i dane:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót

Zakres robót:

- zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określa pisemne stwierdzenie Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzonego przez niego.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu Inżyniera w Dzienniku Budowy dotyczącym zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków odnośnie tych robót, zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie wykopu (Wykonanie warstwy chudego betonu oraz zbrojenia jest płatne oddzielnie)
- wykonanie deskowania z rusztowaniem (pomostem)
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej, z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie badań laboratoryjnych betonu,
- naprawę i wyszpachlowanie powierzchni betonu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące betonu.

PN-B-3000	Cement Portlandzki.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-2 :2000	Cement. Część 2 Ocena zgodności.
PN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06714.00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-B-06714.01	Kruszywa mineralne. Badania Podział i terminologia.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia składu ziarnowego.

PN-B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-06714/20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji.
PN-B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych własności kruszyw. Pobieranie próbek.
PN-EN 932-5:2001	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Cz. 5 Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-E 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości
PN-E 196-7:1996	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
PN-EN 12350-1 :2001	Badanie mieszanki betonowej Cz. 1 Pobieranie próbek
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu Cz.1 Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN	Badania betonu. Cz. 2 Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3 :2002	Badania betonu. Cz. 3 Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12504 -2 :2002	Badanie betonu w konstrukcjach Cz. 2 Badanie nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

10.3. Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury nr 690 Dz. Nr 75 z 15.06.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 2) Aprobaty i karty techniczne stosowanych dodatków do betonu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.05 Prefabrykaty betonowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji ściekowej i przepompowni w Pakości.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości związanych z montażem prefabrykatów betonowych zbrojonych

1.4.1. Określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót, podano w ST „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszego ST są:

- beton klasy B30 wg ST M-13.01.02,
- stal zbrojeniowa klasy A-I St3SX-b wg SST
- stal zbrojeniowa klasy A-II 18G2-b wg SST

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

Dźwig, zawiesia i środki transportu dostosowane do ciężarów i gabarytów prefabrykatów muszą być zaakceptowane przez Inżyniera

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”. Środki transportowe powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Samochody powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym. Transport na budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Prefabrykaty przy transporcie i montażu wolno podnosić tylko za uchwyty montażowe i podpirać tylko na krawędziach podporowych (wzdłuż krótszych boków).

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne.”

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne warunki kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

6.2. Rodzaje badań i pomiarów

Dla każdej rury i kręgu powinno być wydane przez Producenta świadectwo jakości. Podstawą wydania świadectwa są bezpośrednie oględziny i pomiary prefabrykatu przy odbiorze oraz dokumenty świadczące o wykonaniu elementu zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Dokumentami tymi są:

- protokół badań jakości kruszywa, cementu i wody,
- receptura mieszanki betonowej,
- atesty materiałów (cement, stal zbrojeniowa) wystawione przez dostawców,
- protokoły badań jakości betonu - wytrzymałość, mrozoodporność, nasiąkliwość i wodoszczelność, zapisy w „Dzienniku produkcji” o odbiorach cząstkowych i przebiegu procesu produkcyjnego dokonywanych przez nadzór techniczny.

W przypadku kwestionowania rzetelności badań laboratoryjnych prowadzonych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości, zamawiający (kupujący) prefabrykaty ma prawo zlecenia dowolnej niezależnej jednostce wykonanie badań sprawdzających. Jeżeli badania te potwierdzą zastrzeżenia zamawiającego (kupującego), koszt tych badań obciąża wykonawcę prefabrykatów, a zakwestionowane wyroby mogą być zwrócone, przy czym wszelkie związane z tym koszty ponosi producent prefabrykatów.

Inżynier ma prawo do udziału w badaniach i odbiorach cząstkowych i końcowych prefabrykatów przeznaczonych na nadzorowaną przez niego budowę. Nie zgłoszenie zastrzeżeń przez Inżyniera w trakcie dokonywanych przez niego odbiorów wyklucza wyżej opisane postępowanie reklamacyjne.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (1m) zamontowanego prefabrykatu określonego typu wraz z jego zakupem i dostarczeniem na budowę, bądź z jego produkcją na miejscu. W cenie jednostkowej uwzględnia się także montaż i rozbiórkę ewentualnych potrzebnych rusztowań i urządzeń do montażu wraz z wykonaniem złączy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Badania wg niniejszej ST należy przeprowadzić w czasie odbioru robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokół odbioru końcowego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymogami kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do pełnej zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST. Cena obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup lub wykonanie prefabrykatu wraz ze zbrojeniem,
- montaż prefabrykatów wraz z niezbędnymi pomiarami,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) Spis przepisów związanych wg ST Beton konstrukcyjny.
- 2) Ogólne warunki i przepisy bezpieczeństwa i ochrony pracy przy robotach budowlanych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-01.06 Stal zbrojeniowa

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu elementów konstrukcji.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w mniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem, montażem oraz kontrolą jakości robót i materiałów przy wykonywaniu zbrojenia betonu prętami wiotkimi.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie

Pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny być zgodne z wymogami norm PN-82/H-93215 i PN-91/S-10042. Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów : A-I St2Sx, A-III 34Gs w asortymencie średnic $\varnothing 6 \div \varnothing 16$ mm.

2.2. Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego zwanego wiązałkowym (jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych).

2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładek dystansowych. Przy czym przy dużej masie zbrojenia np. ław fundamentowych dolne podkładki dystansowe powinny być betonowe, ze względu na to, że plastikowe ulegają zgnieceniu ciężarem zbrojenia.

2.4. Wymagania przy odbiorze.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-9315. Przeznaczona do odbioru partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,

- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań, oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy
- średnica nominalna
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii
- znak obróbki cieplnej

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną. Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów i masy wg normy jak wyżej,
- próba rozciągania wg PN-80/H-04310,
- próba zginania na zimno PN-78/H-04408.

Do badań należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Wszystkie rodzaje sprzętu jak giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne, oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać warunki BHP jak np. powinien posiadać osłony zębatych i pasowych zespołów napędowych, oraz uziemienie urządzeń elektrycznych. Miejsca lub urządzenia szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być kontrolowany przez osobę odpowiedzialną za BHP na budowie. Osoby posługujące się sprzętem powinny być prawidłowo przeszkolone.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu według ST Wymagania ogólne .

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia oraz już wykonanych wkładek zbrojeniowych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia.

5.1.1. Czyszczenie prętów zbrojeniowych.

Pręty stalowe przed ich użyciem do wykonania wkładek zbrojeniowych należy oczyścić z kurzu, ziarn, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów musi być wykonane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali np. przez piaskowanie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

Przygotowane do wbudowania elementy zbrojeniowe i składowane na placu budowy na okres powyżej 5 dni należy zabezpieczyć przed korozją. W tym celu dopuszcza się powlekanie ich mleczkiem cementowym, które przed zamontowaniem należy usunąć.

5.1.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków i prościarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzanie w tym celu planu cięcia prętów zbrojeniowych. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicznych. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenia zależne od wielkości i ilości odgięć. Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa Tabela 1.

Tabela 1. Wydłużenia prętów w (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt.

Średnica pręta mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,0	2,0
16	0,5	1,5	1,0	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,0	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Odgięcia prętów i haki należy wykonywać z zastosowaniem trzpieni o odpowiedniej średnicy określonej w normie PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy większej powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż:

- 5 d dla stali klasy i A-I.
- 15 d dla stali klasy A-III i A-IIIN

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 według (PN-91/S- 10042) złączona poniżej.

Tabela 2. Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

Średnica pręta zagiętego w [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R \leq 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d \leq d$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta w [mm]

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną wg (PN-9 I/S-10042).

Wymaga się następujących klas stali w zależności od typu elementu . A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-III N (wg PN-9 I/S-10042, PN-89/M-84023/6) dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowych mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (Pn-91/S-10042)

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić dokładne otoczenie poszczególnych jego prętów przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. Konstrukcje żelbetonowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali pod warunkiem uzgodnienia z projektantem i otrzymania pisemnej akceptacji Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia elementu żelbetowego zgodnie z normą PN-91/S-10042 powinna wynosić co najmniej :

- 0,07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyty pomostu.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Wymagania dotyczące robót zbrojarskich należy przyjmować wg normy PN-63/B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe, wymagania techniczne.” oraz zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP

5.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W obiektach mostowych kolejowych należy stosować wyłącznie połączenia czołowe prętów. W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów :

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,

- zakładkowe spoiny jednostronne -łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

5.2.3. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem wiązałkowym w formie oplotu ze skokiem 1 cm) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długość łączenia prętów wg PN - 91/S - 10042.

5.2.4. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Należy stosować drut wiązałkowy, goły, wyżarzony o średnicy 1, 1,2 lub 1,5 mm. Drut wiązałkowy o średnicy 1 i 1,2 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojeniowych belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 3.

Tablica 3.

Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla		L ≤6,0m	w = ± 20 mm
			L>6,0m	w = ± 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla	0,5 m <	L<0,5m	w = ± 10 mm
			L<1,5m	w = ± 15 mm
			L>1,5m	w = ± 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)				w ≤ 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla	0,5 m <	h≤0,5m	w = 10 mm
			h≤0,5m	w = 15 mm
			h>0,5m	w = 20 mm
c) odstępy między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla a ≤ 0,05 m w = ± 5 mm	dla a ≤ 0,20 m w = ± 10 mm	Dla a ≤ 0,40m w = ± 20mm	dla a > 0,40 m w = ± 30mm
d) odchylenie w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	dla b ≤ 0,25 m w = ± 10mm	dla b ≤ 0,50 m w = ±1 5mm	Dla b ≤1,5m w = ± 20mm	dla b > 1,5m w = ± 30mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące wytyczne:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm,

- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm, liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0,5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Obowiązkiem nadzoru inwestorskiego jest dokonanie odbioru zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół z dołączonymi atestami materiałów. Niezależnie od protokołu należy dokonać wpisu do Dziennika Budowy z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania.

Jeżeli dokonane odbiory zbrojenia dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jeden odbiór dał wynik ujemny, wykonane roboty uznać za niezgodne z wymaganiami normy i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7.0. OBMIAR ROBÓT

Obmiar prowadzi się dla rzeczywistej długości ciągów prętów łącznie z hakami po zmontowaniu (bez wliczania łączów i zakładów). Pomierzone długości poszczególnych średnic mnożone przez masy jednostkowe dają w wyniku całkowitą masę w tonach

8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, ST, oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

Zakres w/w robót określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez niego. Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym potwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnym jego zezwoleniu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 kg dostarczonego materiału, oczyszczonego, dociętego, wygiętego i zmontowanego zbrojenia, związanego drutem wiązałkowym lub łączonego przez spawanie w ilości do 35% łączów oraz przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-89/H-84023/06 - „Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.”
2. PN-82/H-93215 - „Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach”
3. PN-80/H-04310 - „Próba statyczna rozciągania stali.”
4. PN-78/H-04408 - „Technologiczna próba zginania.”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-01.07

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących antykorozyjne zabezpieczenie stalowych elementów powłokami malarskimi.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania według opisu do ST „Wymagania ogólne”

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem powierzchni stali pod powłoki malarskie,
- technologią robót malarskich,
- dozorem wykonania i kontroli powłok malarskich.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszych ST są zgodne z obowiązującymi normami i instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych według zasad niniejszego ST są:

- warstwa gruntująca- materiał na bazie żywicy epoksydowej z pyłem cynkowym do gruntowania stali - 60 μm ,
- warstwa pośrednia materiał powłokowy na bazie kopolimerów epoksydowych, poliuretanu i wypełniaczy metalicznych - materiał na bazie poliuretanu o wysokiej trwałości barw i odporności na kredowanie na 80 μm ,
- warstwa zamykająca - 80 μm

2.2. Składowanie materiałów

Materiały składować w miejscu zaciemnionym i osłoniętym przed wpływami atmosferycznymi. Farby przechowywać z dala od źródeł ciepła. W okresie zimowym farby utrzymywać w temperaturach dodatnich.

3. SPRZĘT

Roboty malarskie w rozpatrywanym przypadku należy wykonywać ręcznie (pędzel) lub natryskiem - zgodnie z zaleceniami producenta materiałów malarskich oraz opisem technicznym do przedmiotowego projektu. Przy oczyszczaniu konstrukcji Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem: urządzenie do piaskowania z odoliwaczem i odwadniaczem, w związku z toksycznym działaniem na organizm ludzki pyłu kwarcowego powstającego przy piaskowaniu należy zachować daleko idącą ostrożność. Pracownicy powinni posiadać szczelne skafandry.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je usypać (ustawić) równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przewozu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Wszystkie prace przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy prowadzić przestrzegając rygorystycznie wskazań i zaleceń producenta stosowanych materiałów.

Przygotowanie powierzchni stalowej polega na oczyszczeniu metodą strumieniową do stopnia czystości Sa 2 1/2 zgodnie z ISO 8501-1 (2-gi stopień czystości wg PN-70/H-97050) . Przed malowaniem należy usunąć wszelkie ewentualne zatluszczenia za pomocą czystych szmat nasączonych rozcieńczalnikiem lub w inny skuteczny sposób. Przewiduje się zabezpieczenie konstrukcji stalowych wysokiej klasy powłokami malarskimi, które winny charakteryzować się skuteczną ochroną antykorozyjną stali, trwałością barw.

1. Przygotowanie powierzchni:

- zaokrąglenie ostrych krawędzi,
- odtłuszczenie powierzchni benzyną ekstrakcyjną,
- oczyszczenie strumieniowo-cierne do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg ISO 8501-1,
- odpylenie konstrukcji (sprężarka musi być wyposażona w filtr oleju) i ewentualne dodatkowe odtłuszczenie powierzchni,
- krawędzie stanowiące styki montażowe należy zabezpieczyć przed zamalowaniem przez oklejenie taśmą szerokości 5 cm,
- gruntowanie musi nastąpić najpóźniej po 6 godzinach od wypiskowania konstrukcji.

2. Gruntowanie: 1 x - grubość suchej warstwy 60 μm

Gruntowanie należy przeprowadzić materiałem na bazie żywicy epoksydowej z pyłem cynkowym, najpierw wyprawia się krawędzie a następnie całość konstrukcji. Nanoszenie materiału pędzlem lub natryskiem hydrodynamicznym. Odstęp czasowy między naniesieniem warstwy gruntującej i pośredniej wynosi mon. 4 godz. dla temp. + 20°C. Minimalna temperatura aplikacji + 5°C. Zużycie materiału - 0,525 kg/m .

3. Powłoka pośrednia: 1 x - grubość suchej warstwy 80 μm .

Odstęp czasowy między naniesieniem powłoki pośredniej z materiału powłokowego na bazie kopolimerów epoksydowych, poliuretanu i wypełniaczy metalicznych, a powłoki zamykającej powinien wynieść min. 1 dzień dla temp. +20°C. W przypadku niższej temperatury odstęp powinien być dłuższy. Nanoszenie powłok może odbywać się przy użyciu pędzli, wałków lub natrysku. Minimalna temperatura aplikacji + 5°C. Zużycie materiału - 0,405 kg/m².

4. Powłoka zamykająca: 1 x - 80 μm (Zużycie materiału - 0,405 kg/m²)

Zaleca się nanoszenie powłoki zamykającej z materiału powłokowego na bazie kopolimerów epoksydowych , poliuretanu i wypełniaczy metalicznych, metodą natrysku bezpowietrznego ze względu na estetykę zabezpieczenia. Minimalna temperatura aplikacji +5° C. Grubość suchej warstwy zabezpieczenia powinna wynosić min. 220 μm .

Uwaga:

1. Przy nanoszeniu każdej z powłok należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia, powierzchni i wilgotność. Temperatura powierzchni zabezpieczanej musi być przynajmniej o 3°C wyższa od temp. punktu rosy.
2. Nanoszenie warstwy zamykającej powinno odbywać się na budowie.
3. Styki montażowe po zespawaniu konstrukcji należy oczyścić mechanicznie, odtłuścić a następnie zagruntować materiałem powłokowym na bazie epoksydu z niską zawartością rozpuszczalnika, zabezpieczenie styku winno być zrealizowane na szerokości 10 cm - po 5 cm z każdej strony spoiny. Grubość suchej warstwy powłoki gruntującej powinna wynosić 100 µm. Minimalna temperatura aplikacji +5°C. Zużycie materiału - 0,45 kg/m². Następnie, po upływie jednego dnia, (przy temp. +20°C) można przystąpić do nanoszenia powłok: pośredniej i zamykającej jak wyżej. Wszystkie prace przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego układaniu należy prowadzić przestrzegając rygorystycznie wskazań i zaleceń producenta stosowanych materiałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrolę pokrycia malarskiego przeprowadza się:

- po oczyszczeniu elementów podlegających malowaniu
- po zagruntowaniu elementów konstrukcji
- po wykonaniu ewentualnych poprawek powłoki
- po wykonaniu powłok z każdego rodzaju farby

Powierzchnia elementów po oczyszczeniu powinna odpowiadać warunkom podanym w punkcie 5.1.

W czasie trwania prac malarskich należy kontrolować przestrzeganie warunków omówionych w pkt. 5.1.

Powłoki malarskie odbierać po całkowitym wyschnięciu pod kątem równomierności, oraz grubości powłok.

Kontrola jakości robót powinna być prowadzona w trakcie i po wykonaniu każdej warstwy powłoki antykorozyjnej zgodnie z PN-71/H-90752 i PN-71/H-90753.

7.0. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² zabezpieczanej konstrukcji stalowej.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót powinny być prowadzone według ogólnych zasad ujętych w pkt ST. Odbiorowi podlegają:

- stopień oczyszczenia konstrukcji
- jakość każdej powłoki malarskiej

Odbiór końcowy zabezpieczeń antykorozyjnych należy prowadzić łącznie z odbiorem obiektu. Na konstrukcji powinny zostać trwale oznaczenia sposobu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i ich wykonawców.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie podłoża i naniesienie wszystkich warstw zabezpieczenia, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, oznakowań elementów i badań powłoki zabezpieczającej. Ilość robót zgodna z przedmiarem kosztorysowym i Dokumentacją Techniczną.

10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

Warunki techniczne wykonania i odbioru powłok ochronnych na konstrukcjach stalowych

- część I MOSTOSTAL 1977r. Normy przytoczone powyżej.

Instrukcja stosowania farb otrzymana od ich producenta.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.08 Roboty montażowe

1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- odtworzenie (wytyczenie) trasy kanalizacji i punktów wysokościowych w terenie,
- rozbiórka nawierzchni.

2. Odtworzenie tras i punktów wysokościowych

2.1. Ustalenia ogólne

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem tras i punktów wysokościowych wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczania osi),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych sieci oraz odbudowywanej jezdni z ewentualnym dodatkowym wyznaczeniem przekrojów,
- stabilizacja punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- założenie co najmniej jednego stałego punktu niwelacyjnego.

2.2. Materiały

Materiały stosowane przy odtwarzaniu osi tras kanałów i wyznaczeniu punktów wysokościowych według zasad niniejszej ST są:

- paliki drewniane (słupki w punktach charakterystycznych w osi tras i światek),
- gwoździe,
- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa.

2.3. Sprzęt

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów tras wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachometry, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe). Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

2.4. Wytyczenie trasy

Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca prac pomiarowych ponosi odpowiedzialność za odstępstwa, niezgodności prac z Dokumentacją Projektową, zmianami wprowadzonymi w niej zawczasu przez Inwestora oraz ustaleniami zawartymi w Kontrakcie i Specyfikacji. Wykonawca powinien w terenie założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wykonać szkic wytyczenia tras i spis reperów roboczych.

Wykonawca powinien wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne trasy.

Wszelkie dodatkowe roboty wynikające z błędnego wytyczenia robót, zawinione przez Wykonawcę, powinny być wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

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 o tym powiadomić Inwestora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem, odpowiednich decyzji przez Inwestora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i innych oznaczeń w czasie trwania robót.

Tyczenie osi sieci kanałów należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonowej państwowej i innej osnowy geodezyjnej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte w stosunku do projektowanych a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć tak jak określone rzędne w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja błędu nie może być większa niż określa to instrukcja GUGiK.

Wyznaczone punkty osi projektowanych obiektów należy umieszczać poza granicami robót. Usunięcie palików z osi trasy jest dopuszczalne wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi obiektu umieszczonymi poza granicami robót. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi tras powinny być zaopatrzone w tablice określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę tych punktów.

2.5. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Punkty wysokościowe (repery) należy wyznaczyć w punktach charakterystycznych (miejsca obiektów na kanałach), dla każdego obiektu na kanałach.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne określić z dokładnością podaną w instrukcji GUGiK

2.6. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych)
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu wykopów w przekrojach poprzecznych Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót. Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy.

Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości ponad 1 m oraz wykopów głębszych niż 1m. Odległość między palikami (wiechami) powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych lub punktów charakterystycznych obiektów liniowych podanych w Dokumentacji Projektowej.

3. Roboty ziemne

3.1 Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych

Przy prowadzeniu robót sprzętem mechanicznym w terenie ,gdzie występuje istniejące uzbrojenie podziemne należy przed rozpoczęciem robót wykonać ręcznie przekopy poprzeczne dla zlokalizowania istniejących przewodów. Wykopy umocnione o szerokości 1,0m.

3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykopy wąskoprzestrzenne o głębokości ponad 1,0m wymagają umocnienia ścian wykopów - można stosować profile stalowe, grodzice bele drewniane lub zblokowane elementy wielokrotnego użycia.

Górna krawędź obudowy winna wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren. Przy tradycyjnej metodzie obudowy wykopów o głębokości do 4,0 m powinny być stosowane bale kl. III/IV o grubości co najmniej 50 mm, natomiast bale podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm.

W przypadku stosowania zamiast rozpór stalowych - okrągłaków drewnianych ich minimalna średnica winna wynosić 12cm.

Rozstaw rozparcia ścian wykopów powinien wynosić :

- w układzie pionowym - do 1,0 m,
- w układzie poziomym - do 1,5 m.

3.3. Składowanie materiałów

Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej pod wiatą, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni, zagłębień i błota, z możliwością odprowadzenia wody opadowej.

Rury mogą być przewożone środkami transportu gwarantującymi przewiezienie ich bez uszkodzeń.

Rury powinny być układane poziomo wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur winien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności. Rur nie wolno zrzucać lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym i z zakresu BHP.

Kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Wykopy wykonywane będą metoda łączoną tj. ręcznie i mechanicznie koparką. Urobek z wykopów należy odwozić na stały odkład.

Składowanie urobku na czasowym składowisku lub na poboczu wykopu.

3.4. Podłoże pod kanały i studzienki

Występujące warunki geotechniczne są niekorzystne dla bezpośredniego posadowienia przewodów, dlatego kanał należy ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 10 cm. Są odcinki kanałów gdzie można układać rury bezpośrednio w istn. gruncie.

3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Zasypkę wykopów wykonać gruntem piaszczystym do wysokości 30cm ponad wierzch rury z starannym zagęszczeniem wokół rury. Wykopy zasypywać dalej warstwami gruntem rodzimym grub. do 20 cm z dokładnym zagęszczeniem mechanicznym. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,98.

4. Roboty instalacyjno - montażowe

4.1. Materiały

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie. Nie mogą występować wady w postaci niejednorodności, pęcherzy, zapadnięć wtrąceń ciał obcych i rys. Zewnętrzna warstwa rur powinna być regularna, symetryczna, wolna od zadziórów. Kielich winien być osadzony współosiowo z rurą, bez przesunięć i odchyłeń kątowych. Końce rur muszą być prostopadłe do osi. Wymiary i tolerancje odchyłeń muszą być zgodne z normą PN-93/C-89218.

4.2. Kanały

Przewody kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Rury przed opuszczeniem do wykopu należy sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu podczas składowania lub transportu.

Do wykopu opuścić za pomocą lin lub dźwigu samojezdnego. Rury układać zawsze kielichem w kierunku przeciwnym do spadku w osi wykopu, tak aby przylegały ściśle do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do osi. Pod złącza dopuszcza się wykonanie odpowiednich gniazd w dnie wykopu. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią z podbiciem z obu stron, aby nie mogły zmieniać położenia.

Technologia układania winna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu i odchyłki od osi należy kontrolować za pomocą niwelatora, łąty celowniczej i reperów pomocniczych. Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 2 cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu być przekroczone.

Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta. Rury montować zgodnie z instrukcją producenta.

4.3. Studzienki rewizyjne

4.3.1. Ustalenia ogólne

Zaprojektowano następujące studzienki rewizyjne:

- niewłazowe średnicy 600 mm,
- niewłazowe średnicy 425 mm,
- włazowe średnicy 1200 mm.

4.3.2. Materiały

Studzienki kanalizacyjne wykonywane są z materiałów trwałych:

- studzienki niewłazowe z PP, PVC

4.3.3. Dno studzienki

W przypadku studzienek z tworzyw sztucznych stosowanie płyty fundamentowej oraz betonowego wypełnienia nie jest wymagane. Dolna część wykonana jest z PP z wlotami, wylotem oraz kinetą.

4.3.4. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne winny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenie dynamiczne. Posadowienie studzienek z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu.

4.3.5. Ściany komór roboczych

Ściany komór roboczych winny być wewnątrz gładkie. Złącza elementów studzienek z tworzyw sztucznych łączone mogą być za pomocą uszczelek elastomerowych lub gumowych.

4.3.6. Przejście kanału przez ścianę studzienki.

Przejście kanału przez ścianę studzienki winno być na tyle elastyczne, aby była możliwa nierównomierność osiadania studzienki i kanału. Przejście musi być szczelne w stopni uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

4.3.7. Włazy kanałowe

Studzienki połączeniowe niewłazowe na kanały wykonać z gotowych elementów średnicy 600 mm z tworzyw sztucznych i włazem żeliwnym klasy D-400 według katalogu producenta osadzonym na typowym stożku odciążającym (według katalogu producenta). Włazy kanałowe obrukować w promieniu 0,5 m (zabrania się betonowania).

4.3.8. Próba szczelności

Próba szczelności kanalizacji wykonać na eksfiltrację zgodnie z PN-92/B-10735. Czas próby po ustabilizowaniu zwierciadła wody powinien wynosić min. 8h.

4.4. Zakres kontroli jakości

Kontrola jakości powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót i obejmować powinna kontrolę zgodności z Projektem Wykonawczym, kontrolę wykopów, podłoża, umocnienia wykopów materiałów, ułożenia przewodów, zasypki, szczelności kanału:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych i wodą gruntową, zachowania warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt, czy ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z określonymi warunkami w Dokumentacji, należy przeprowadzić dodatkowe badania według PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę Dokumentacji Projektowej przedstawiając ją do akceptacji Inwestora.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzch rury, zbadać dotykiem sytkość materiału użytego do zasypki, skontrolować ucięcia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST w tym: na porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST, oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badania ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiaru ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności, należy poprawić ich uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badania do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchni przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym

4.5. Odbiór robót

Odbiór częściowy obejmuje badanie:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją
- materiałów

- szczelności

Długość odcinka podlegającego odbiorowi częściowemu nie powinna być mniejsza niż jeden przelot (od studzienki do studzienki).

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy a podpisane przez nadzór techniczny i członków komisji sprawdzającej. Odbiór końcowy obejmuje badanie:

- sprawdzenie protokołów odbioru częściowego,
- sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
- sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych dokumentacją.

Wyniki odbioru końcowego należy ująć w protokół.

4.6. Przepisy związane

4.6.1. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-86/B-02480 | - Grunty budowlane. Określenia. |
| 2. PN-81/B-03020 | - Grunty budowlane. Posadowienie. |
| 3. PN-68/B-06050 | - Roboty ziemne budowlane. Wymagania. |
| 4. PN-92/B-10735 | - Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-92/B-10729 | - Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne |
| 6. PN-87/H-74051/02 | - Włazy kanałowe klasy B, C, D. |
| 7. PN-87/H-74051/00 | - Włazy kanałowe - Ogólne wymagania i badania |
| 8. PN-76/B-120374 | - Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna |
| 9. PN-B-10736:1999 | - Roboty ziemne w wykopach otwartych |
| 10. PN-63/B-06251 | - Roboty betonowe i żelbetowe. - Wymagania techniczne |
| 11. PN-69/B-10260 | - Izolacja bitumiczna - Wymagania i badania przy odbiorze |
| 12. BN-86/8971-08 | - Kręgi betonowe i żelbetowe |
| 13. BN-62/6738-07 | - Beton hydrotechniczny - Składniki betonów - Wymagania techniczne |
| 14. BN-66/6774-01 | - Żwir i pospółka |

4.7. Inne dokumenty

Katalogi budownictwa

- | | |
|---|---------------------------|
| 15. KB4-38.4.4.(1) | - płyty pokrywowe |
| 16. KB4-4.12.1.(6) | - studzienki połączeniowe |
| 17. KB4-4.12.1.(7) | - studzienki przelotowe |
| 18. KB4-4.12.1.(8) | - studzienki spadowe |
| 19. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych - Warszawa - 1974 | |
| 20. Atesty i Aprobaty na wyroby | |
| 21. Wytyczne techniczne producentów, których zostały zastosowane materiały | |
| 22. Uzgodnienia gestorów posiadających uzbrojenia tereny w rejonie robót dotyczące zabezpieczeń i warunków dla istniejącego Uzbrojenia | |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.09

RUROCIĄG TŁOCZNY ŚCIEKOWY, WODOCIĄG

1.0. ROBOTY ZIEMNE

1.1. Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych

Przy prowadzeniu robót sprzętem mechanicznym w terenie ,gdzie występuje istniejące uzbrojenie podziemne należy przed rozpoczęciem robót wykonać ręcznie przekopy poprzeczne dla zlokalizowania istniejących przewodów .Wykopy umocnione o szerokości 0,90 m.

W zakresie bezpieczeństwa wykonywania robót ziemnych przestrzegać wymagań :

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Mat. Budowlanych z dnia 28.03.1972 roku,
- Normy BN-83/8836-02 „Przewody podziemne -Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

1.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykopy wąskoprzestrzenne o głębokości ponad 1,0 m wymagają umocnienia ścian wykopów. Do umocnienia można stosować profile stalowe, grodzice bele drewniane lub zblokowane elementy wielokrotnego użycia. Górna krawędź obudowy winna wystawać co najmniej 15cm ponad ściśle przylegający teren. Przy tradycyjnej metodzie obudowy wykopów o głębokości do 4,0m powinny być stosowane bale kl. III/IV o grubości co najmniej 50 mm, natomiast bale porożporowe o grubości co najmniej 63 mm.

W przypadku stosowania zamiast rozpór stalowych - okrągłaków drewnianych ich minimalna średnica winna wynosić 12cm.

Rozstaw rozparcia ścian wykopów powinien wynosić:

- w układzie pionowym - do 1,0 m,
- w układzie poziomym - do 1,5 m.

1.3. Składowanie materiałów

Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej pod wiatą, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni, zagłębień i błota, z możliwością odprowadzenia wody opadowej. Kształtki i zasuw -przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Rury mogą być przewożone środkami transportu gwarantującymi przewiezienie ich bez uszkodzeń. Rury powinny być układane poziomo wzdłuż środka transportu, lub w zwojach (do Ø 0,80 mm).

Wyładunek rur winien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności. Rur nie wolno zrzucać lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym i z zakresu BHP. Kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

Wykopy wykonywane będą metoda łączoną tj. ręcznie i mechanicznie koparką. Urobek z wykopów należy częściowo odwozić na czasowy odkład a częściowo składować wzdłuż wykopów.

Składowanie urobku na czasowym składowisku lub na poboczu wykopu. Nadmiar urobku odwozić na wysypisko .

1.4. Podłoże pod rurociągi i armaturę

Rury układać bezpośrednio na gruncie rodzimym uformowanym na 90° Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725.

1.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni i części stałych. Wykopy zasypywać warstwami grub. do 30 cm z dokładnym ubiciem gruntu ubijakami.

W przypadku nieprzydatności gruntu do zasyпки przewodów, należy go wymienić.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-77/8931-12 i BN-83/8836-02.

1.6. Roboty instalacyjno-montażowe

Przewody należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Technologia układania winna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora. Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 2 cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć 2 cm.

1.6.1. Montaż przewodów

Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta.

Rury montować zgodnie z instrukcją producenta.

Na połączeniach kołnierзовych stosować śruby ze stali nierdzewnych i uszczelki z elastomerów.

1.6.2. Oznakowanie przewodów

Oznakowanie tras przewodów należy wykonać poprzez ułożenie w odległości 30 cm od góry przewodu taśmy foliowej koloru niebieskiego z napisem wodociąg. Taśma ta musi posiadać wtopiony wkład metalowy umożliwiający późniejsze namierzenie przebiegu wodociągu.

1.6.3. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenia podziemne należy trwale oznakować tabliczkami zgodnie z wymaganiami normy PN-86/B-09700.

Tablice należy umieścić na słupkach z rury stalowej $\varnothing$ 76 mm zabezpieczonej przed korozją przez malowanie farbą chlorokauczukowa.

1.6.4 Próba szczelności

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10725.

Rurociągi do próby ciśnienia muszą być rozparte.

Szczelność przewodu powinna być taka, aby po upływie 30 minut nie doszło do spadku ciśnienia poniżej ciśnienia próbnego.

Armatura winna być montowana dopiero po próbie szczelności. Ciśnienie próbne powinno być wyższe od 1 MPa.

2.1. Kontrola jakości robót

2.1.1. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST i normach branżowych BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-81/B-10725, BN-72/8932-01.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli w obrębie wykopu
- stan umocnienia wykopów
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu - drabin rozmieszczonych co 20 m.

2.1.2. Roboty montażowe

Kontrole robót instalacyjno - montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN -10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z dokumentacją projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- c) ułożenia przewodów - głębokość, tolerancje w planie i w profilu, kontrolę połączeń i zasypki,
- d) zgodności montażu z wytycznymi projektu, normami oraz i wytycznych producenta,
- e) działanie armatury,
- f) badanie szczelności przewodu,

Wykonawca winien przedłożyć Inwestorowi wszystkie próby i atesty gwarancyjne producentów.

2.2. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST punkt 1.10.

2.2.1. Wymagane dokumenty

- a) protokół próby szczelności,
- b) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- c) inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

2.3. Przepisy związane

Normy:

1. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia.
2. PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie.
3. BN-85/8839-02 i PN-B-06050 - Roboty ziemne w wykopach otwartych
4. PN-86/B-09700 - Tablica orientacyjna do oznakowania uzbrojenia.
5. PN-81/B-10725 - Wodociągi. Wymagania przy odbiorze.
6. PN-70/H-97051 - Przygotowanie pow. stali do malowania.
7. PN-85/M-74081 - Skrzynki uliczne w instalacjach wodnych i gazowych.
8. PN-63/M-74084 - Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów.
9. BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Badania przy odbiorze.
10. BN-77/8976-06 - Powłoki ochronne na kształtkach i armaturze.
11. Instrukcje montażowe układania rur PE wydane przez producentów rur.
12. PN-B-10736 - Umocnienie ścian wykopów
13. PN-EN 1538:2002 - Roboty ziemne. Wykopy.
Konstrukcje fundamentowe i prace podziemne
14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.10 Roboty technologiczne

5.4.1. Materiały i urządzenia

Urządzenia technologiczne agregaty pompowe tłoczni, armatura, przepływomierze muszą posiadać tabliczki znamionowe określające typ urządzenia, dane charakterystyczne, nazwę producenta i datę produkcji. Urządzenia o napędzie elektrycznym powinny mieć ponadto określone na tabliczce znamionowej moc oraz napięcie zasilania.

Każde z urządzeń musi być dostarczone z dokumentacją techniczno ruchową oraz kartę gwarancyjną. Korpusy urządzeń technologicznych powinny mieć gładką powierzchnię bez nadlewek, pęcherzy i innych błędów odlewniczych oraz powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z warunkami dostawcy producenta.

Armatura zaporowa powinna posiadać atesty potwierdzające zgodność wykonania z wymaganiami odpowiednich norm oraz świadectwo badania szczelności na ciśnienie próbne równe 1,5 - krotność ciśnienia nominalnego oraz określenie maksymalnego ciśnienia roboczego.

Kształtki o połączeniach kołnierzowych powinny być dostarczone o jakości odlewów bez nadlewek, pęknięć i pęcherzy. Uszczelki muszą mieć powierzchnię gładką, bez załamań, pęknięć i innych uszkodzeń oraz strukturę zwartą i jednolitą. Powinny posiadać znaki umożliwiające określenie rodzaju materiału, jakości i pochodzenia.

Grubość uszczelki powinna być zgodna z odpowiednimi normami, natomiast średnica wewnętrzna większa o 2-3 mm od wewnętrznej średnicy rury, a zewnętrzny obwód dotykał śrub łączących kołnierze rur.

5.4.2. Montaż rurociągów.

Montaż rurociągów należy rozpocząć od urządzeń technologicznych. Odcinki przewodów przyłączonych do urządzeń należy tak umocować, aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia nie były przenoszone na urządzenia technologiczne.

W miejscu przejścia rurociągu przez ścianę komory należy wykonać przejścia szczelne, przesuwne typu łańcuchowego.

I. Przy montażu rurociągów należy spełniać następujące warunki:

1. Przed montażem złączy kołnierzowych należy oczyścić do połysku metalicznego i pografitować powierzchnie przylg.
2. Nie dopuszcza się stosowania uszczelki już używanych.
3. Rurociągi poziome w pompowni należy ułożyć ze spadkiem co najmniej 0,3 % odchylenie rurociągów pionowych od pionu nie może przekraczać 1%.
4. Liczba połączeń kołnierzowych na sieci rurociągów w pompowni powinna być jak najmniejsza, nie mniej jednak powinna umożliwiać właściwe zamontowanie armatury oraz demontaż armatury i rurociągów.
5. Przy przejściu z większej średnicy rurociągu należy stosować zwężkę redukcyjną jednostronnie skośną. Przy zwężce umieszczonej na rurociągu należy stosować zwężkę redukcyjną jednostronnie skośną. Przy zwężce umieszczonej na rurociągu poziomym, jej skos powinien znajdować się poniżej osi rurociągu o zredukowanej średnicy.

6. Odpowietrzenia powinny znajdować się w najwyższym punkcie sieci rurociągów przepompowni, odwodnienia zaś w najniższych

5.4.3. Montaż armatury

1. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu, itp.) również tłuszcz zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać
2. Armaturę o masie przekraczającej 30 kg- niezależnie od średnicy przewodu - należy ustawić na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
3. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
4. Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
5. Urządzenia i silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, datę produkcji i numer kolejny wyrobu, znak kontroli technicznej.
6. Dostarczona na budowę armatura kontrolno - pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowo - kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

5.4.4. Badania i próby techniczne

Badania w pompowni powinny obejmować następujące czynności:

1. Po zakończeniu robót montażowych wszystkie rurociągi należy poddać wodnej próbie na szczelność, tak jak rurociągi wodne.
2. Badania w porze zimowej należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C w pomieszczeniu przepompowni.
3. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych i usunięciu wszelkich usterek, całą sieć należy dwukrotnie przepłukać wodą w celu oczyszczenia ze zgorzeliny, piasku itp. zanieczyszczeń. Płukanie polega na przepuszczeniu przez przewody doprowadzonej wody z możliwie dużą szybkością nie pozwalającą na osiadanie zanieczyszczeń na dnie przewodów, w ciągu 0,5 h. Prędkość wody przy płukaniu powinna być większa od roboczej co najmniej o 50%.
4. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań ciśnieniowych i dokładnym przepłukaniu przewodów przepompowni całe urządzenie powinno być poddane badaniom prawidłowości działania pod ciśnieniem roboczym i przy temperaturze czynnika.
5. Uruchomienie urządzeń należy przeprowadzić w następującej kolejności:
 - Sprawdzić prawidłowość wszystkich połączeń mechanicznych i elektrycznych,
 - Zalać pompę i przewód ssący wodą, a następnie odpowietrzyć,
 - Sprawdzić czy nie ma przecieków na rurociągu tłocznym i armaturze,
 - Sprawdzić zgodność kierunków obrotu pompy i silnika,
 - Uruchomić silnik,

Podczas badań prawidłowości działania urządzenia należy sprawdzić jego szczelność oraz szczelność zamykania zasuw, zaworów, kurków, wszelkich połączeń kołnierзовych i gwintowych, pracę zaworów

zwrotnych, stopowych i czas bezpieczeństwa oraz działanie pomp i przyrządów pomiarowych. Nie przerwany czas pracy pomp powinien wynosić 12 godzin.

6. Podczas pracy bieg pomp powinien być cichy i równomierny. Pompa i silnik nie mogą wykazywać drgań i nie powinny się nadmiernie nagrzewać. W czasie pracy pompy temperatura silnika, mierzona w otworach chłodzenia powietrznego, nie może przekraczać temperatury czynnika pompowego o więcej niż 30°C. Instrukcje obsługi .dostarczone przez producenta mogą określać inne warunki.

5.4.5. Odbiory robót.

1. Technicznemu odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót.:
 - Fundamenty pod urządzenia, silniki i zbiorniki.
 - Otwory w przegrodach budowlanych.
 - Urządzenia, silniki i zbiorniki po ustawieniu.
 - Spawy rurociągów.
2. Odbioru częściowego odcinków rurociągów należy dokonać po próbach ciśnieniowych na szczelność.
3. Odbiory końcowe.

Przy odbiorze końcowym przepompowni należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z dokumentacją techniczną i zapisami w dzienniku budowy.
- Użycie właściwych materiałów, elementów urządzenia i aparatury kontrolno-pomiarowej.
- Prawdliwość wykonania połączeń gwintowanych, spawanych i kołnierzowych.
- Jakość zastosowanego szczeliwa przy połączeniach gwintowanych, kołnierzowych, w dławicach armatury i pomp.
- Spadki przewodów.
- Jakość wykonanych gięć na przewodach.
- Prawdliwość wykonania kształtek spawanych.
- Odległość rurociągów względem siebie i przegród komory.
- Istnienie i prawidłowe ustawienie odpowietrzeń i urządzeń spustowych przewodów i zbiorników.
- Trwałość umocowania przewodów do przegród komory.
- Skompletowanie i prawidłowość zamontowania aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki.

5.5. Przepisy związane.

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. nr 96 poz. 438).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96 poz. 437).
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów z dnia 28.03.1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13 poz. 93).
4. BN-85/8839-02 i PN-B-06050 - Roboty ziemne w wykopach otwartych
5. Zarządzenie nr 5/88 Dyrektora Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej z dnia 11.04.1988 roku w sprawie zmian normy branżowej BN-83/8836-02.
6. Warunki techniczne wykonania robót budowlano-montażowych - część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.
7. PN-88/B-06250 - „Beton zwykły”.
8. PN-90/M-47850 - „Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne

- Terminologia, podział i główne elementy składowe”.
- 9. PN-91/B-01813 - „Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Zabezpieczenie powierzchniowe - Zasady doboru”.
- 10. PN-B-10736 - Umocnienie ścian wykopów
- 11. PN-EN1538:2002 - Roboty ziemne. Wykopy. Konstrukcje fundamentowe i prace podziemne.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.11 Roboty elektryczne

1. Linie kablowe nn 0.4 kV

1.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- Wytyczenie tras przez wyznaczenie punktów głównych na załamaniach tras oraz punktów początkowych i końcowych.
- Stabilizacja wyznaczonych punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem.

Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem tras wykonane będą za pomocą specjalistycznego sprzętu geodezyjnego jak teodolity, dalmierze, tyczki, łąty i taśmy miernicze. Sprzęt stosowany do odtworzenia tras linii kablowych powinien uzyskać wymaganą dokładność pomiaru. Prace pomiarowe winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUG i K przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Tytowanie tras należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu państwowej sieci poligonowej. Jednostką obmiaru odtworzenia trasy w terenie jest kilometr.

1.2. Roboty ziemne

Metoda wykonania robót ziemnych powinna być dostosowana do warunków geotechnicznych oraz istniejącego uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050 i BN-72/8932-01.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanych o 5 cm bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Wykop należy pogłębić do rzędnej projektowej bezpośrednio przed nasypem podsypki piaskowej.

W miejscach, gdzie występuje woda gruntowa wykopy należy odwodnić. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu; Tolerancja dla rzędnych dna wykopu może wynosić ± 3 cm. Odkład urobku z wykopu po jednej jego stronie w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi.

Wszystkie napotkane urządzenia podziemne (rurociągi, kable itp.) należy zabezpieczyć. Przed uszkodzeniem w sposób uzgodniony z użytkownikiem tego uzbrojenia.

Materiałem zasypu wykopu powinien być grunt rodzimy średnioziarnisty, bez grud i kamieni wg PN-86/B-02480, zagęszczony ubijakiem.

Zasypkę wykonać warstwami o grubości 30 cm ze starannym zagęszczeniem poszczególnych warstw.

1.3. Roboty elektromontażowe .

1.3.1. Postanowienia ogólne

Własności urządzeń i materiałów.

1. Kable osprzęt i materiały pomocnicze stosowane do budowy linii kablowych powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm, norm branżowych lub zakładowych. W przypadku braku tych norm wymagania techniczne dotyczące kabli i osprzętu powinny być uzgodnione między wytwórcą a odbiorcą.
2. Osłony kabli. Konstrukcje i materiał osłon powinny być takie, aby zapewnione były wymagane w warunkach użytkowania właściwości ochronne osłon.

3. Rury i bloki kablowe. Konstrukcja oraz materiały rur i bloków kablowych powinny być takie, aby w określonych warunkach użytkowania były zapewnione właściwości ochronne tych elementów. Wnętrza rur i otworów w blokach kablowych powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię w celu ułatwienia przesuwania kabli. Warstwa ta nie powinna działać korodująco na powłoki kabli. Rury i bloki powinny być tak ułożone, aby nie zbierała się w nich woda, a ponadto - przy ułożeniu ich w ziemi powinno być utrudnione przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulenia.
4. Wybór trasy kabla.
Trasę kabla należy ustalić z uwzględnieniem następujących postanowień:
 - Liczba skrzyżowań i zbliżeń kabla na trasie z innymi urządzeniami oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody powinna być możliwie mała.
 - Odprowadzanie ciepła z kabla do otoczenia nie powinno być utrudnione, należy unikać zbliżeń kabla do rurociągów ciepłych.
 - Kabel powinien być jak najmniej narażony na uszkodzenia mechaniczne i wpływy chemiczne. Należy przy tym zapewnić bezpieczeństwo eksploatacji, ciągłość ruchu, przejrzystość ułożenia, łatwy dostęp do trasy kabla budowie i eksploatacji. W przypadku ułożenia kabla w ziemi trasa powinna uwzględniać przyszłe zagospodarowanie i niwelację terenu.

1.3.2. Dobór kabla

1. Warunki środowiska.
Kabel na odcinku linii zawartym między sąsiednimi miejscami przyłączenia, powinien być dobrany do najbardziej nie sprzyjających na tym odcinku warunków środowiska.
2. Napięcie znamionowe kabla nie powinno być mniejsze niż napięcie sieci, do której lina wykonana tym kablem ma być włączona.
3. Przekrój żył kabla powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe. Przekrój wszystkich żył kabla powinien być jednakowy. Dopuszcza się stosowanie kabli czterożyłowych o zmniejszonym przekroju żyły neutralnej (ń) i ochronnej (PE) jeżeli:
 - są to kable o napięciu znamionowym do 1 kV,
 - przekrój pozostałych żył jest większy niż 16 mm²,
 - linia wykonana takim kablem zasilą przeważnie odbiorniki trójfazowe.
4. Izolacja żył.
Izolacja winna być wykonana z polwinitu izolacyjnego lub polietylenu usieciowanego.
Wypełnienie lub powłoka wypełniająca wykonane z polwinitu izolacyjnego lub oponowego, albo innych materiałów niehigroskopijnych.
Materiały na wypełnienie i powłokę wypełniającą są odpowiednio dobrane do największej dopuszczalnej temperatury pracy kabla i przystosowanie do materiału izolacji.
Powłoka zewnętrzna i osłona ochronna wykonane są:
 - Z polwinitu oponowego uodpornionego na działanie promieni UV.
 - Polwinitu oponowego nierozprzestrzeniającego płomienia.
 - Polietylenu termoplastycznego.
 - Polietylenu termoplastycznego nierozprzestrzeniającego płomienia.

5. Ochrona kabla.

- Ochrona izolacji kabla.

Podczas przechowywania, układania i montażu końca kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kaptura z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja kabla). I uszczelnienie go do powłoki kabla odpowiednią taśmą.

- Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi.

- W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowych przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla o danej konstrukcji, kabel należy układać w rurach osłonowych. W szczególności należy chronić kable: Ułożone w ziemi pod drogami.

- Ułożone na wysokości nie przekraczającej 2 m od poziomu terenu w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych, np. na sprawdzaniach ze słupów linii napowietrznej.

1.3.3. Układanie kabli

1.3.3.1. Postanowienia ogólne.

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

1. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 5°C .

2. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych. Promień zgięcia nie powinien być mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla.

3. Odległość kabli od innych kabli.

Kable należy układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach energetycznych niepożądanych zjawisk (indukowanie prądów). Kable ułożone równolegle obok siebie nie powinny się stykać za wyjątkiem:

- kabli sygnalizacyjnych,
- kabli sygnalizacyjnych z elektroenergetycznymi przyłączonymi do tego samego odbiornika.

1.3.3.2. Oznaczenia linii kablowych.

1. Oznaczenie kabla.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur i budowli. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- Symbol i numer ewidencyjny linii.
- Oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy.
- Znak użytkowania kabla.
- Rok ułożenia kabla.

2. Oznaczenie trasy.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku gdy szerokość

rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie z obu stron trasy.

Ponadto trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach położonych z dala od charakterystycznych punktów stałych terenu powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu „K”.

1.3.3.3. Układanie kabli w ziemi.

1. Układanie bezpośrednio w ziemi

- Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.
- Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 70 cm dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych.
- Zapas kabla w wykopie.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem od 1% do 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabla po obu stronach mufy nie mniej niż 1 m. Przy wprowadzeniu kabla do budowli, głowic złączy zapas kabla powinien wynosić 3m.

Odległości między kablami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli:

- 1) Kable energetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi- najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa wynosi 25 cm, pozioma 10 cm.
- 2) Kable sygnalizacyjnych i kabli oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju - najmniejsza odległość pionowa wynosi 25 cm, w poziomej odległości mogą się stykać
- 3) Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami na napięcie sieci wyższe niż 1 kV - najmniejsza odległość pionowa przy skrzyżowaniu wynosi 50cm, dopuszczalna pozioma przy zbliżeniu wynosi 10 cm.
- 4) Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju najmniejsza odległość pionowa przy skrzyżowaniu wynosi 50 cm, dopuszczalna pozioma przy zbliżeniu wynosi 10 cm.

2. Odległość kabli od innych urządzeń podziemnych.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych.

- 1) Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe- najmniejsza odległość pionowa przy skrzyżowaniu wynosi 80cm, dopuszczalna odległość pozioma wynosi 50 cm.
- 2) Części podziemne linii napowietrznych- dopuszczalna odległość pozioma wynosi 80 cm
- 3) Ściany budynków i inne budowle - dopuszczalna odległość pozioma wynosi 50 cm.
- 4) Zbiorniki z płynami palnymi - dopuszczalne odległości pionowe i poziome wynoszą 200 cm.

3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi. Zaleca się krzyżować kable z drogami, ulicami oraz innymi kablami i urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°. Każdy z krzyżujących się kabli energetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w ziemi i krzyżujących się z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi.
 - 1) Przy skrzyżowaniu z rurociągiem zaleca się podwójne krycie kabla z dodaniem po 50 cm z każdej strony.
 - 2) Przy skrzyżowaniu z drogą kołową z krawężnikami należy zastosować mechanicznie wytrzymałe rury z dodaniem po 50 cm z każdej strony.
 - 3) Przy skrzyżowaniu z drogą kołową z rowami odwadniającymi zaleca się mechanicznie wytrzymałe rury z dodaniem po 100 cm z każdej strony.

Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Jeśli kabel jest ułożony pod rurociągiem, to miejsce to miejsce skrzyżowania należy oznaczyć przez ułożenie nad rurociągiem folii z tworzywa sztucznego na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania
4. Układanie kabli w rurach umieszczonych w ziemi.
 - 1) Postanowienia ogólne.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia. Średnica wewnętrzna rury powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla. Nie mniejsza niż 50 mm, w przypadku ułożenia kilku kabli w jednej rurze powierzchnia przekroju otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione np. materiałem włóknistym i gliną.
 - 2) Głębokość umieszczenia rur w ziemi mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm	- przy układaniu linii kablowych pod chodnikami,
- 70 cm	- przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100 cm	- przy układaniu kabli w części dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

1.4. Badania

1. Rodzaje badań.

Przed przystąpieniem do budowy linii kablowej należy sprawdzić kable i osprzęt kablowy. Po wybudowaniu linii kablowej należy wykonać następujące badania:

 - Sprawdzenie linii kablowej.
 - Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz.
 - Pomiar oporu izolacji.
 - Próba napięciowa izolacji.
2. Sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
3. Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu.

Należy sprawdzić czy budowa linii kablowej odpowiada wymaganiom normy. W przypadku układania kabli w ziemi sprawdzenie to należy wykonać przed zasypaniem rowu kablowego.
4. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne f. fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

5. Pomiar oporu izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 100 megaomów/km dla kabli o izolacji polietylenowej.
6. Próba napięcia izolacji.
Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych | kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.
7. Ocena wyników badań linii kablowej.
Linie kablową należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań podane w punkcie 1. są dodatnie.

Norma związana:

PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2.1. Instalacje elektryczne

2.1.1. Definicje i pojęcia

1. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
Ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołów tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi- służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych.
2. Instalacja elektryczna
Zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej. Jako początek instalacji elektrycznej dla obiektu budowlanego przyjmuje się zacisk wyjściowy w złączu kablowo pomiarowym, do którego doprowadzona jest energia elektryczna z elektroenergetycznej sieci zasilającej.
3. Instalacja odbiorcza- część instalacji elektrycznej znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej. Podstawowymi elementami instalacji elektrycznych są:
 - Przewody i kable energetyczne.
 - Rozdzielnice i sterownice oraz aparatura rozdzielcza i sterownicza.
 - Sprzęt i osprzęt elektroinstalacyjny oraz konstrukcje wsporcze, mocujące i osłonowe.
 - Urządzenia elektryczne trwale przyłączone do instalacji.
4. Przewód elektryczny - element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji.
5. Rozdzielnica zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo - kontrolnej, usytuowany w obudowie wolnostojącej, przyściennej lub wnękowej - z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej - z wewnętrznymi liniami zasilającymi odbiorniki energii elektrycznej.
6. Uziemienie - połączenie bezpośrednio lub pośrednio określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych.
7. Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem.
8. Złącze instalacji elektrycznej - element instalację elektryczną obiektu budowlanego z przyłączem.

9. Przyłącze elektryczne - odcinek podziemnej lub napowietrznej linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem znajdującym się w obiekcie budowlanym.

2.1.2. Przeznaczenie (zadania) instalacji elektrycznych

Instalacje i urządzenia elektryczne powinny zapewniać:

1. Ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowych obiektu budowlanego.
2. Bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami.
3. Ochronę środowiska przed skażeniem i emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
4. Spełnienie wymagań przepisów dotyczących projektowania i budowy instalacji i urządzeń elektrycznych oraz Polskich Norm.

2.1.3. Przepisy związane.

Na właściwą pracę odbiorników energii elektrycznej, oprócz jakości dostarczanej ma wpływ prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie instalacji elektrycznych, i odpowiedni dobór przewodów i kabli (rodzaj przekrój, izolacja), a także aparatury rozdzielczej, zabezpieczającej i kontrolno-pomiarowej. Prawidłowo zaprojektowana instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym powinna spełniać wymagania normy PN- E-05009.

1. PE-05009/01 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2. PN-91/E-05009/02 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Terminologia.
3. PN-91/E-05009/03 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ustalenie ogólnych charakterystyk.
4. PN-92/E-05009/41 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. PN-92/E-05009/433 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami.
Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
6. PN-92/E-05009/47 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne.
Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
7. PN-93/E-05009/61 - Instalacje w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze

Normy:

1. PN-87/E-05110/01 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Wspólne wymagania i badania.
2. PN-87/E-05110/-2 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Złącza.

2.1.4. Wymagania techniczne dotyczące instalacji elektrycznych

Instalacje elektryczne realizowane na terenie obiektu winny spełniać wymagania techniczne zawarte w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14. 12.1994 roku „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 1995 roku nr 10. poz. 46) zm. Dz. U. z 1996 roku, nr 45. poz. 200).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST- 01.12 Nawierzchnia drogowa

1. NAWIERZCHNIA DROGOWA

1.1. Podbudowa betonowa

1.1.1. Definicja

Podbudowa betonowa jest to jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 MPa po 28 dniach wiązania.

1.1.2. Materiały

1.1.2.1. Cement

1.1.2.1.1. Wymagane właściwości cementu

Należy stosować cement marki 35 lub 25, portlandzki lub hutniczy, zgodnie ze wskazaniami SST lub zaleceniami Inżyniera, wydanymi w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych. Cement, w zależności od rodzaju, powinien spełniać wymagania podane w normach PN-88/B-30000 /20/ lub PN-88/B-30005/22/. Za zgodą Inżyniera można stosować cement portlandzki z dodatkami, marki 35 lub 25, o właściwościach zgodnych z PN-88/B-30001 /21/. Cement używany do betonu, powinien być sypki, bez wartości grudek.

1.1.2.1.2. Dostawy i przechowywanie cementu

Do podbudowy betonowej należy używać cementu dostarczanego luzem. Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłużeniu atestu producenta. Niezależnie od atestów producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu według metodyki podanej w normie PN-88/B-04300/2/ i przedstawienia wyników Inżynierowi. W przypadku stosowania cementów marki 35 dopuszcza się ocenę na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej. Na budowie powinny znajdować się co najmniej dwa silosy na cement izolowane do dostępu wilgoci.

Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inżyniera. Pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od trzech miesięcy. W przypadku gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inwestora tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

1.1.2.2. Kruszywa

1.1.2.2.1. Wymagane właściwości kruszyw

Należy stosować kruszywo naturalne (żwir, pospółki i piasek). Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonywanych zgodnie z normą PN-78/B-06714 /4-18/. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki. Kruszywo powinno spełnić wymagania szczegółowe określone w tablicy.

Wymagania dotyczące kruszywa do betonów

LP.	WŁAŚCIWOŚCI	WYMAGANIA	BADANIA WG NORMY
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, % nie więcej niż	4	PN-78/B-06714/13
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej	PN-78/B-06714/28
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % nie więcej niż	0,5	PN-78/B-06714/12
4	Mrozoodporność; ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż	10 5 dla B-25	PN-78/B-06714/19
5	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm %, nie więcej niż	5	PN-78/B-06714/18
6	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż	35	PN-78/B-06714/7
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ %, nie więcej niż	1	PN-78/B-06714/28

1.1.2.2.2. Dostawy i przechowywanie kruszyw

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inwestora. Kruszywa należy gromadzić w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniami i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewniać ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów. Wykonawca powinien dostarczyć Inwestorowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Wykonawca może przewieźć kruszywa z pryzm do obiektów węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

1.1.2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250/23/. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociagową pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

1.1.2.4. Domieszki chemiczne

Po otrzymaniu zgody Inwestora wydanej na podstawie wyników badań laboratoryjnych, można stosować domieszki chemiczne opóźniające wiązanie i twardnienie betonu. Domieszki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia Instytutu Techniki Budowlanej lub Instytutu Badawczego Dróg i Mostów albo innej uprawnionej instytucji badawczej, zaakceptowanej przez Inwestora.

1.1.3. Sprzęt

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w części ogólnej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanych przez Inwestora, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowanych przez Inwestora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowanie wymagań jakościowych zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania podbudowy betonowej należy stosować:

- Wytwórnie stacjonarne typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników gwarantujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do suchej masy mieszanki: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inwestor może wyjątkowo dopuścić objętościowe dozowanie wody.

- b) Samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.
 - c) Układarki albo równiarki do rozkładania mieszanki betonowej.
 - d) Walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne i walce ogumione do zagęszczania
- W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez Inwestora.

1.1.4. Transport

Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

Transport kruszyw powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem. Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożonymi zbiornikami wody (cysternami).

Wybór jednego z tych sposobów uzależniony jest od warunków miejscowych. Wydajność środków transportowych dostarczających materiały musi być dostosowana do wydajności wytwórni mieszanki betonowej.

Wyprodukowaną mieszankę betonową o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

1.1.5. Wykonanie robót

1.1.5.1. Warunki atmosferyczne

Podbudowa betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2 °C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

1.1.5.2. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, odpowiednio ukształtowane według planu sytuacyjnego, rzędnych profilu podłużnego, przekroju poprzecznego i zagęszczone.

Wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża i materiałów nie związanych spoiwami lub lepiszczami, wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Jeżeli podłoże wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinny być one usunięte według zasad określonych przez Inwestora. Podbudowę betonową należy układać na wilgotnym podłożu.

1.1.5.3. Projektowanie betonu B-10

Projekt składu betonu B-10 musi być wykonany zgodnie z PN-88/B-06250. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inwestorowi do akceptacji projekt składu betonu. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć próbki kruszywa, cementu i ewentualnych domieszek, pobrane w obecności Inwestora.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

- a. wyniki badań cementu, według PN 88/B-04300/2/,
- b. w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-88/B-32250/23/,
- c. wyniki badań kruszywa
- d. skład betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- e. wyniki badań wytrzymałości po t i 28 dniach, wg BN- 70/8933-03 /30/.

Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu projektu składu betonu przez Inwestora.

1.1.5.4. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka betonowa powinna być wytwarzana w wytwórniach mieszanek betonowych spełniających wymagania określone w pkt.3. Wszystkie składniki betonu powinny być dozowane wagowo.

1.1.5.5. Wbudowanie mieszanki betonowej

Przed wbudowaniem mieszanki betonowej należy wodą zwilżyć podłoże. Od zwilżenia podłoża można odstąpić jeżeli jest ono dostatecznie wilgotne i nie powstaje obawa o osuszenie spodu warstwy mieszanki betonowej po jej ułożeniu.

Wymagania dotyczące sprzętu do wbudowania masy betonowej podano w pkt 3. Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w ST, za zgodą Inwestora. Podbudowy z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 10 do 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy.

1.1.5.6. Zagęszczenie i obróbka powierzchni

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie nie później niż 30 min. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni.

Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Jakiegokolwiek operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu warstwy nie mogą przekraczac 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuowac do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora (PN-88/B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczania).

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegac o +1 %, -2 % od wilgotności optymalnej.

1.1.5.7. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizowac roboty, aby w miarę możliwości unikac podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudowac kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek

roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

1.1.5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) Utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 3 dni, lub co najmniej 7 dni w czasie suchej pogody,
- b) Przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią plastikową ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inwestora.

1.1.5.9. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inwestora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ruch na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

1.1.6. Kontrola jakości robót

1.1.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola i odbiór oraz kontroli jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w rozdziale „Wymagania ogólne”. W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolnej dostarczać wyniki tych badań Inwestorowi.

Badania kontrolne i pomiary Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Inwestor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inwestor może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę. Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

1.1.6.2. Wymagane właściwości betonu

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy.

Wymagane właściwości betonu.

LP.	WŁAŚCIWOŚCI	WYMAGANIA	BADANIA WG NORMY
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, Mpa	9	BN-70/8933-03
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	6,0 - 9,5	BN-70/8933-03
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	7	BN-88/B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż	30	BN-70/8933-12

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym przypadku przekraczać wartości granicznych podanych w tablicy.

Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu.

Mrozoodporność, charakteryzowana przez zmniejszanie wytrzymałości próbek po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości równych 16 cm, z zachowaniem pozostałych ustaleń normy BN-72/8933-12/31/.

1.1.6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki betonowej

1.1.6.4. Badania w czasie robót

1.1.6.4.1. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28-dniowa cementu. W przypadku stosowania cementów marki 35 dopuszcza się ocenę na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej. Jeżeli wyniki badania 3-dniowego wytrzymałości cementu nie spełnił wymagań podanych w tablicy 7 lub odbiegają o więcej niż 10% od wartości podanej w świadectwie producenta decyzję o zastosowaniu należy podjąć na podstawie badania 28-dniowego wytrzymałości cementu. Właściwości cementu powinny spełniać wymagania określone w tablicy .

Wymagania dla cementu do betonu (niepełny zakres badań)

LP.	WŁAŚCIWOŚCI	MARKA CEMENTU	
		25	35
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 3 dniach, nie mniej niż:		
	• cement portlandzki bez dodatków	-	15
	• cement hutniczy	-	10
	• cement portlandzki z dodatkami	-	15
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	25	35
3	Czas wiązania:		
	• początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60	
	• koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	10 *)	
4	Równomierność zmiany objętości:		
	• wg próby Le Chateliera, ma nie więcej czasu niż	8	
	• wg próby na plackach	normalna	

*) Dla cementu hutniczego odmiany D60 dopuszcza się 8h.

1.1.6.4.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkt 2.2. Z częstotliwością podaną w tablicy należy badać uziarnienie mieszanki kruszywa.

1.1.6.4.3. Badania wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-88/B-32250/23/.

1.1.6.4.4. Badania domieszek chemicznych do betonu

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania domieszek chemicznych do betonu. Badania powinny być przeprowadzone w specjalistycznym laboratorium, którego wyposażenie umożliwia sprawdzenie cech domieszek, wymienionych w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

1.1.6.4.5. Wilgotność mieszanki betonowej

Wilgotność mieszanki betonowej powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją + 1 %, - 2 %.

1.1.6.4.6. Zagęszczanie podbudowy

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z BN-70/8933-03/30/.

1.1.6.4.7. Wytrzymałość betonu

Wytrzymałość betonu powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w tablicy 6. Próbkę do badań należy pobrać z każdej działki roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 400 m², z miejsc wybranych losowo na świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 6 sztuk należy forsować i przechowywać zgodnie z normą BN-70/8933-03. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach dojrzewania.

1.1.6.4.8. Nasiąkliwość i mrozoodporność betonu

W przypadkach wskazanych w ST lub wątpliwych należy, na polecenie Inwestora, pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania nasiąkliwości i mrozoodporności betonu. Nasiąkliwość i mrozoodporność betonu powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w tablicy.

1.1.6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy z betonu

1.1.6.5.1. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć przez wykonanie w podbudowie otworów, natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać ± 1 cm.

1.1.6.5.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem z częstotliwością podaną w tablicy. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

1.1.6.5.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy. Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z projektem z tolerancją $\pm 0,5\%$.

1.1.6.5.4. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tablicy. Różnice między rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

1.1.6.5.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach, z częstotliwością podaną w tablicy 5. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

1.1.6.5.6. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i - 5 cm z tym, że na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem podbudowy betonowej B-10 grubości 30 cm

1.1.7. Odbiór robót

Odbiór robót podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru podbudowy dokonuje Inwestor na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy. Inwestor zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca.

W przypadku stwierdzenia wad Inwestor ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inwestor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

1.1.8. Przepisy związane

Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-87/S-02201 | - Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia. |
| 2. | PN-88/B-04300 | - Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych. |
| 3. | PN-88/B-06250 | - Beton zwykły. |
| 4. | PN-77/B-06714/12 | - Kruszywa mineralne. Badania.
Oznaczanie zawartości pyłów zanieczyszczeń obcych. |
| 5. | PN-78/B-06714/13 | - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych. |
| 6. | PN-78/B-06714/15 | - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego. |
| 7. | PN-78/B-06714/16 | - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia kształtu ziaren. |
| 8. | PN-77/B-06714/17 | - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| 9. | PN-77/B-06714/18 | - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości. |
| 10. | PN-78/B-06714/19 | - Kruszywa mineralne. Badania.
Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 11. | PN-78/B-06714/20 | - Kruszywa mineralne. Badania. |

- Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
12. PN-78/B-06714/26 - Kruszywa mineralne. Badania.
Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
 13. PN-78/B-06714/28 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
 14. PN-80/B-06714/37 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego
 15. PN-78/B-06714/39 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego.
 16. PN-78/B-06714/40 - Kruszywa mineralne. Badania.
Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie. Wskaźnik rozkruszenia.
 17. PN-79/B-06714/42 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.
 18. PN-88/B-06714/48 - Kruszywa mineralne. Badania.
Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
 19. PN-76/B-06721 - Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
 20. PN-88/B-30000 - Cement portlandzki.
 21. PN-88/B-30005 - Cement hutniczy.
 22. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
 23. BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
 24. BN-66/6774-01 - Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
 25. BN-84/6774-02 - Kruszywo kamienne łamane.
 26. BN-66/6774-04 - Kruszywo naturalne drobne, drogowe.
 27. BN-068/8931-04 - Drogi samochodowe.
Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
 28. BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
 29. BN-72/8933-12 - Drogi samochodowe i lotniskowe.
Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnie ulepszone

1.2. Krawężniki betonowe

1.2.1. Definicja

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z układaniem krawężników betonowych i 20 x 30 cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie z oporem betonowym B-15.

Krawężnik betonowy prefabrykowany - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanie się ograniczeniem jezdni.

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy zagęszczony, na którym wykonuje się ławę (fundament) lub podsypkę.

Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub na ławie.

1.2.2. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawa cementowo-piaskowa według PN-90/B-14501 może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawy produkuje się z elementów portlandzkich marek 25, 35, 45 oraz hutniczych 25 i 35. Stosowane mogą być również cement szybko twardniejący 40 i cement murarski 15. Skurcz zapraw cementowych nie powinien przekraczać 0,1 %. Do zalewania spoin między krawężnikami należy - stosować zaprawy M 30 - M 20. Czas zużycia zaprawy od chwili zmieszania składników suchych z wodą nie powinien przekraczać 5 h. Skład mieszanki powinien wynosić 1:2.

1.2.3. Beton

Beton użyty do wykonania krawężników oraz do wykonania fundamentu pod krawężniki musi spełniać następujące wymagania (wg PN-88/B-06250):

- krawężnik betonowy o wytrzymałości B-25,

- ława betonowa o wytrzymałości co najmniej B-15,
- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- stopień wodoprzepuszczalności co najmniej W8,
- stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

1.2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Skład mieszanki cementowo-piaskowej powinien wynosić 1:4. ,

1.2.5. Kruszywo

1.2.5.1. Żwir

Wymagania dla żwiru zgodne z normą BN-66/6774-01.

1.2.5.2. Piasek

Wymagania dla piasku zgodne z normą BN-87/6774-04.

1.2.6. Cement

Cement użyty do wytworzenia betonów oraz na podsypkę cementowo-piaskowa powinien odpowiadać PN-88/B-30000 lub hutniczy 25 według PN-88/B-3005. Do wytworzenia zaprawy cementowo-piaskowej do zalania krawężników powinien odpowiadać PN-88/B-30001.

1.2.6.1. Warunki dostawy

Cement powinien pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem musi być zatwierdzona przez Inżyniera.

1.2.7. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

1.2.8. Krawężniki

Kształt i wymiary krawężników betonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb. Składowanie krawężników powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje krawężników powinny być składowane oddzielnie.

Krawężniki należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem a elementem. Elementy mogą być składowane w pozycji w jakiej będą wbudowane.

1.2.9. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”. Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowaniu podsypki,
- cementowo-piaskowej - wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

1.2.10. Transport krawężników

Transport powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami

między elementami umożliwiającymi rozładowanie. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu co najmniej 30 cm. Do transportu można przekazywać krawężniki, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R_w .

1.2.11. Wykonanie robót.

1.2.11.1. Wykonanie ław pod krawężniki

Wykop koryta pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-68/B-06050. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymogami PN-63/B-0251. Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy.

Wymiary ławy betonowej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, niniejszymi ST lub poleceniem Inwestora. Tolerancja wymiarów może wynosić:

- dla wysokości (grubości) ± 10 % wysokości projektowanej,
- dla szerokości ± 20 % szerokości projektowanej.

1.2.11.2. Ustawienie krawężników

Krawężniki przy krawędzi jezdni powinny być ustawione na ławie (fundamencie) z oporem.

Ustawienie krawężników na ławach wykonać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5cm. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni drogi.

Tylna ściana krawężnika powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, ubitym i skompresowanym.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm. Spoiny wypełnia się zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin zaprawą stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławach betonowych. W planie na łukach należy ustawić krawężniki łukowe lub krawężniki krótkie odpowiednio docięte.

1.2.12. Kontrola jakości robót

Przy odbiorze robót należy przeprowadzić następujące badanie.

Przed ustawieniem krawężników należy dokonać odbioru ław. Badanie ław przeprowadza się na każde 100 m gotowej ławy.

- dopuszczalne odchylenie górnej powierzchni ławy od profilu podłużnego drogi może wynosić ± 1 cm,
- wysokość (grubość) ław mierzona w dwu punktach na 100 m może mieć tolerancję jak podano w pkt. 5.1.
- równość górnej powierzchni ławy sprawdzona w dwu punktach na 100 m przy pomocy trzymetrowej łąty może wykazać prześwit nie większy niż 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm. Badanie krawężników przeprowadza się również na każde 100 m gotowego krawężnika:
- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety drogi może wynosić ± 1 cm,
- prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

1.2.13. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

1.2.14. Przepisy związane

Normy

1. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne
2. PN-88/B-06250 - Beton zwykły

- 3. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- 4. PN-86/B-06712 - Kruszywo mineralne do betonu

- 5. BN-80/6775-03 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki, obrzeża betonowe.
- 6. PN-88/B-30000 - Cement portlandzki
- 7. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 8. BN-64/8845-02 - Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

1.3. Nawierzchnie z kostki betonowej

1.3.1. Definicja

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej POLBRUK szarej grub. 8 cm. i czerwonej grub. 6 cm (chodnik).

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub z dwóch warstw połączonych ze sobą trwale w procesie produkcji.

1.3.2. Materiały

1.3.2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

Do wykonania nawierzchni stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. a dla chodnika 60 mm

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm
- na szerokości ± 3 mm
- na grubości ± 5 mm

Cechy fizykomechaniczne brukowych kostek betonowych powinny mieć cechy określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne brukowych kostek betonowych

LP.	CECHY	WARTOŚĆ
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach Mpa, co najmniej	
	a) średnia z sześciu kostek	60
	b) najmniejsza pojedynczej kostki	50
2.	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, % - nie więcej niż	5
3.	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250:	
	a) pęknięcia próbki	brak
	b) strata masy, %, nie więcej niż	5
	c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %-nie więcej niż	20
4.	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-0411, mm - nie więcej niż	4

1.3.2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw.

Piasek na podsypkę piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

1.3.3. Sprzęt

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

1.3.4. Transport

Kostki betonowe można przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

1.3.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkami poprzecznymi i podłużnymi.

1.3.6. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki betonowej zastosowano podsypkę cementowo-piaskową o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

1.3.7. Układanie nawierzchni z kostki betonowej

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodników, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

1.3.8. Kontrola jakości robót

Rodzaj badań

- sprawdzenie konstrukcji polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją,
- zmierzenie szerokości spoin oraz powiązanie spoin,
- zbadanie rodzaju i gatunku użytej kostki, sprawdzenie prawidłowości wykonania szczelin,
- sprawdzenie równości nawierzchni łąką co najmniej raz na 150 m². Dopuszczalny prześwit pod łąką nie może przekraczać 1 cm,
- sprawdzenie profilu podłużnego niwelatorem min. co 30 m. Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm,
- sprawdzenie przekroju poprzecznego szablonem z poziomnicą co najmniej raz na 50 m². Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3$ %
- sprawdzenie stosowania wymagań układania kostki w odpowiedniej temperaturze,
- badanie prawidłowości ubicia kostki poprzez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm, ubijaka o ciężarze 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegalne.

1.3.9. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją ST i wymaganiami Inwestora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

1.3.10. Przepisy związane

Normy:

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-88/B-06250 | - Beton zwykły. |
| 2. PN-86/B-06712 | - Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| 3. PN-88/B-30000 | - Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 4. PN-88/B-32250 | - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 5. BN-69/6731-08 | - Cement. Transport i przechowywanie. |
| 6. BN-68/8931-01 | - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piasku. |
| 7. PN-B-04111 | - Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego. |

1.4. Obrzeża betonowe

ST Definicja obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem obrzeży betonowych na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

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

1.4.2. Materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04,
- piasek na podsypkę wg. PN-B-06711,
- cement na podsypkę i do wypełnienia spoin wg. PN-B-19701.

1.4.2.1. Obrzeża betonowe

Wymagania techniczne

Obrzeża powinny być zgodne z BN-80/6775-03/04, należy stosować obrzeża 3 x 8cm gatunku I.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaje wymiaru	Dopuszczalne odchyłki mm	
	Gatunek I	Gatunek II
długość elementu	8	12
szerokość i wysokość elementu	3	3

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

RODZAJ WADY I USZKODZENIA			DOPUSZCZALNA WIELKOŚĆ WAD I USZKODZEŃ	
			Gatunek I	Gatunek II
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi mm		2	3
	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm		niedopuszczalne	
	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających pozostałe powierzchnie		
		liczba max	2	2
		długość mm max	20	40
		głębokość mm max	6	10

Składowanie

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym obrzeża należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość obrzeży.

Kontrola

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie Wykonawca powinien przeprowadzić badanie w zakresie wyglądu zewnętrznego.

Pobór próbek partii elementów powinien być przeprowadzony zgodnie z zasadami podanymi w tablicy nr 3.

Tablica 3. Pobór próbek do badania cech zewnętrznych.

LP.	LICZBA PARTII	LICZBA PRÓBEK	LICZBA KWALIFIKUJĄCA	LICZBA DYSKWALIFIKUJĄCA
	sztuk			
1.	do 90	8	1	2
2.	91 - 150	8	1	2
3.	151 - 280	13	3	3
4.	281 - 500	20	3	4
5.	501 - 1200	32	5	6
6.	1200 - 3200	50	7	8
7.	3201 - 10000	80	10	11

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-60/B-10021/6/.

Sprawdzenia kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, którą Wykonawcą wykona na swój koszt.

1.4.2.2. Cement

Cement użyty do wytwarzania betonów oraz na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 35, odpowiadać PN-88/B-30000/7/. Cement użyty do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej do wypełnienia spoin obrzeży powinien odpowiadać PN-88/B-30001/8/.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych wg PN-76/P-79005/14/. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta. Niezależnie od atestu producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy: czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu wg PN-88/B-04320/1/.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08/15/.

1.4.2.3. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250/10/.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawiesiny np. grudek, kłaczków. Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zmętnienie, zapachu, barwa.

1.4.2.4. Piasek

Piasek do wykonania podsypki piaskowej pod obrzeża powinien spełniać wymagania zgodnie z SST D-04.02.01 pkt. 2.1.

1.4.2.5. Beton

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy B 30. W przypadku wykonywania obrzeży dwuwarstwowych górną (licową) warstwę obrzeży należy wykonać z betonu klasy B-30.

1.4.2.3. Sprzęt

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

1.4.2.4. Transport

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R. Obrzeża układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu: górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej

warstwy. Przy przewożeniu obrzeży wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczenia ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i rozładunku wagonów.

1.4.5. Wykonanie robót

Wykonanie koryta

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050/2A

Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża należy przyjąć następująco:

Chodniki - w zależności - obrzeże może wystawać ponad poziom chodnika 5 cm, znajdować się w poziomie lub dla zapewnienia odwodnienia - 1 cm niżej.

Niweleta obrzeża

Niweleta obrzeży komunikacyjnego powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego

Tylna ściana obrzeża

Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić.

Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

1.4.6. Kontrola robót

1.4.6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót.

1.4.6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

1.4.6.3. Dopuszczalne odchylenia

Dopuszczalne odchylenie profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać 1 cm. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż 1 cm.

1.4.7. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją ST i wymaganiami Inżyniera, i wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

1.4.8. Przepisy związane

Normy:

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-63/B-06050 | - Roboty ziemne budowlane. |
| 2. | PN-B-06250 | - Beton zwykły. |
| 3. | PN-B-06711 | - Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |

4. PN-B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
5. PN-B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
6. PN-B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
7. BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
8. PN-B-11113 - Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
9. BN-80/6775-03/01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
10. BN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.