

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Nazwa inwestycji : **Zagospodarowanie terenu przy Domu Wiejskim w Kocierzu Rychwałdzkim na cele turystyczne, rekreacyjne i kulturalne.**

Lokalizacja : **Kocierz Rychwałdzki**  
**dz. nr 660/8**

Zamawiający : **Gmina Łękawica**  
**ul. Wspólna 24**  
**34-324 Łękawica**

Opracował : **mgr inż. Marek Miciak**

grudzień 2016 r.

## **DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna DM.00.00.00 – „Wymagania Ogólne” zawiera wymagania wspólne dla poszczególnych SST, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zagospodarowaniem terenu przy Domu Wiejskim w Kocierzu Rychwałdzkim na cele turystyczne, rekreacyjne i kulturalne, na działce nr 660/8 w Kocierzu Rychwałdzkim.

#### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zagospodarowania terenu.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres prac towarzyszących i dodatkowych podano w poszczególnych SST.

Nazwy i kody wg wspólnego słownika zamówień :

**KODY CPV :**

45000000-7	Roboty budowlane.
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
45212100-7	Roboty budowlane w zakresie obiektów wypoczynkowych.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST.**

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.11.00.00 ROBOTY ZIEMNE

M.12.00.00 ZBROJENIE

M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

M.15.01.02 IZOLACJE BITUMICZNE POWIERZCHNI BETONU WYKONANE „NA ZIMNO”

D .04.04.02 NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

M.14.01.01 KONSTRUKCJE STALOWE

D-07.05.03.23 NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

1.3.2. Normy państwowe instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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

Dokumentacja Projektowa – wymagany przepisami projekt budowlany wraz z opisami i rysunkami niezbędnymi do realizacji robót, w razie potrzeby uzupełniony szczegółowymi projektami (Dokumentacjami Wykonawczymi), lub opis zawierający określenie rodzaju, zakresu i standardu wykonania robót budowlanych.

Dziennik Budowy -opatrzone pieczęcią Zamawiającego 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.

Inżynier – instytucja upoważniona przez Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w kontrakcie.

Kierownik budowy -osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Kontrakt -zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonej w jej treści roboty w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.

Księga Obmiaru -akceptowany przez Inżyniera zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Laboratorium – placówka badawcza, zaakceptowana przez Zamawiającego, niezbędna do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

Materiały -wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Modernizacja obiektu – roboty mające na celu polepszenie parametrów użytkowych obiektu w stosunku do dotychczasowych wartości tych parametrów.

Operat kołaudacyjny – zbiór wszystkich dokumentów kontraktowych z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami opinii, wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót i ich rozliczenie stanowiących podstawę do oceny i odbioru końcowego.

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

Projektant -uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedmiar robót – opracowanie wchodzące w skład Dokumentacji Projektowej, zawierające opis robót budowlanych w kolejności technologicznej ich wykonania, z podaniem ilości jednostek przedmiarowych robót wynikających z Dokumentacji Projektowej oraz podstaw do ustalania cen jednostkowych robót lub nakładów rzeczowych (nr katalogu, tablicy i kolumny).

Przeszkoda sztuczna -dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

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

Remont – roboty utrzymaniowe mające na celu polepszenie wartości parametrów technicznych

elementu (obiektu), które uległy pogorszeniu w wyniku degradacji.

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

Teren Budowy – powierzchnia sumaryczna remontowanych obiektów, terenu pod obiektami oraz placu i dróg dojazdowych pomiędzy drogami publicznymi a placem budowy.

Umowa – patrz Kontrakt.

Wykonawca -osoba prawna lub fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę, na warunkach określonych w kontrakcie, o wykonanie robót i usług w wyniku wyboru ofert lub jej legalni następcy prawni.

Zadanie budowlane -część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną część konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno użytkowych.

Zadanie może polegać na wykonaniu Robót związanych z budową, modernizacją, oraz ochroną budowli kolejowej lub jej elementu.

Zamawiający – osoba prawna lub fizyczna zlecająca wykonanie robót na warunkach określonych w kontrakcie i występująca jako strona zawartej umowy z Wykonawcą lub jej legalni następca prawny.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

##### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa.

###### 1.5.2.1. Wykaz dokumentacji, zamieszczonej w Dokumentach Przetargowych:

Projekt architektoniczno-budowlany,

Przedmiar robót,

Specyfikacje techniczne.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia.

##### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

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

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt zabezpieczenia robót powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych oraz ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę Kontraktową.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów 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 wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania; stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.

Wykonawca zachowa środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, - ---
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej .

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich .

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

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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 w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek 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 właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń

W czasie trwania budowy, Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego

działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

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

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

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

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

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

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

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

wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora nadzoru.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe, lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą dokładnie opisać przez Wykonawcę i przedłożyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.



Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Dokumentacji Projektowej będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Za wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany ( skorygowany) przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i nie zapłaceniem.

### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### 2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

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

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie

przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót na być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, kopie badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót.

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, PZJ, projektu organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru 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 Inspektor nadzoru uwzględni wyniki

badan materiałó i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałó, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ).

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w tym metodologii badań laboratoryjnych, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

### 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałó. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałó oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca przeprowadzać będzie pomiary i badania materiałó oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałó i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałó.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałó ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałó, które

budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszt tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 6.4. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### 6.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzeba do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PN, ST lub Aprobata Techniczną.

Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z : PN lub AT , w przypadku wyrobów ,dla których nie ustanowiono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi określone w SST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez

Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia -ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### 6.8. Dokumenty budowy.

Inżynier budowy z Wykonawcą ustalą, które z niżej wymienionych dokumentów są obowiązujące podczas prowadzenia i odbioru prac budowlanych:

##### (1) Dziennik Budowy.

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności: datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy, datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej, uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót, terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót, przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach, uwagi i polecenia Inżyniera, 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 podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi, zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej, dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót, dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót, dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał, wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem, kto je przeprowadzał, inne istotne informacje o przebiegu Robót. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

##### (2) Księga Obmiaru.

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego

z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

(3) Dokumenty laboratoryjne.

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 odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

(4) Pozostałe dokumenty budowy .

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt 6.8.(1) , (3) następujące dokumenty:

pozwolenie na realizację zadania budowlanego, protokoły przekazania Terenu Budowy, umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne, protokoły odbioru Robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,

odbiorowi częściowemu,

odbiorowi ostatecznemu,

odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość

Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### 8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

#### 8.4. Odbiór ostateczny Robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5. Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją zadań przejętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót w uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach Kontraktowych.

#### 8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego Robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty ustalone z Inżynierem Budowy:

Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami, oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, Specyfikacje Techniczne, uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania jego zaleceń, recepty i ustalenia technologiczne, Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ, atesty jakościowe wbudowanych materiałów, opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST, sprawozdanie techniczne, rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń, Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, oraz inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego. Sprawozdanie techniczne będzie zawierać: zakres i lokalizację wykonywanych Robót, wykaz prowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, uwagi dotyczące warunków realizacji Robót, datę rozpoczęcia i zakończenia Robót. W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót. Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.6. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru robót (kosztorysu).

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować: robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy), koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT. Cena



jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową. Podatek od towarów i usług (VAT) należy uwzględnić w wartości kosztorysowej robót w wysokości wynikającej z ustawy o podatku od towarów i usług.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Warunki Umowy.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane ( Dz.U. nr 89, poz.4141 z późniejszymi zmianami.

Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej ( Dz.U. Nr 138, poz.1555)

## **M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **M.01.01.00 WYTYCZENIE OBIEKTU**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektów, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustrojów niosących oraz punktów wysokościowych dla przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa 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.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wytyczenie osi i krawędzi obiektów inżynierskich,
- wytyczenie osi podpór,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

##### **1.4. Informacje o terenie budowy.**

Informacje o terenie budowy zostały podane w ST DM. 00.00.00.

##### **1.5. Nazwy i kody wg wspólnego słownika zamówień (CPV)**

grupa robót 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej  
klasa robót 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane

##### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z polskimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót wg zasad niniejszej SST konieczne są następujące materiały:

- słupki betonowe,
- rury stalowe,
- trzcienie stalowe,
- pale drewniane.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania robót objętych niniejszą SST konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe.

### 4. TRANSPORT

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

#### 5.2. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli).

Inżynier przekaze Wykonawcy odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby umożliwić mu wykonanie prac związanych z wytyczaniem.

#### 5.3. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli).

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej przekazanej przez Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

#### 5.4. Tymczasowe punkty pomiarowe.

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z generalnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Kontrola osnowy realizacyjnej.

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK. Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera. Pomiarów kontrolnych odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

### 6.3. Kontrola wytyczenia obiektu

Kontrolę wytyczenia osi obiektów inżynierskich, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.5

### 7. OBMIAR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w p. 1.3. Specyfikacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót objętych niniejszą Specyfikacją polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena ryczałtowa uwzględnia:

- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- prace pomiarowe,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

## **M.11.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

### **M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**

Numery pozycji -Słownik Zamówień

Publicznych: Fundamentowanie– 45262210-6

Roboty w zakresie przygotowania terenu i roboty ziemne-45111200-0

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów fundamentowych niezbędnych do wykonania wszelkich prac związanych z przedmiotowym zadaniem.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa 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 i obejmują zabezpieczenie wykopów, odspojenie gruntu, usunięcie wody z wykopów lub zabezpieczenie wykopu przed napływem wody oraz załadunek odspojonego gruntu na środki transportowe i wywóz na składowisko lub wykop na odkład, zgodnie z ustaleniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne objęte niniejszą SST w szczególności dotyczą wykonania wykopów w gruncie rodzimym:

- pod fundamenty altany,
- związanych z elementami wyposażenia przedmiotowych obiektów.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z polskimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

##### **1.5.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową.**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej wymagają akceptacji Inżyniera i zapisu w Dzienniku Budowy.

##### **1.5.2. Wymagania geotechniczne.**

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy kierować się następującymi zasadami:  
przed rozpoczęciem robót zaszerzować grunty do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480, przeanalizować wyniki badań gruntu i jego uwarstwienia, zwracając szczególną uwagę na poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów wód gruntowych, dostosować sposób wykonywania robót ziemnych do stanu terenu tj. znaków wysokościowych (reperów), przekrojów poprzecznych terenu, planu warstwicowego, zadrzewienia itp.

#### 1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk, aż do podjęcia dalszej decyzji.

#### 1.5.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera lub jego przedstawiciela, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera lub jego przedstawiciela i ustalić z nim sposób dalszego postępowania. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera lub jego przedstawiciela w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### 1.5.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu budowlanego.

##### 1.5.5.1. Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych.

Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

##### 1.5.5.2. Wytyczenie linii obiektu i krawędzi wykopów.

Wytyczenie linii obiektu i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach podlega odbiorom przez Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

#### 1.5.6. Odwodnienie terenu.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane (w razie potrzeby) rowy odwadniające.

#### 1.5.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych.

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te

należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

Przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5 °C.

## 2. MATERIAŁY

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca na podstawie sporządzonego we własnym zakresie projektu roboczego umocnienia wykopu. Projekt ten podlega akceptacji Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem: koparki podsiębierne, spycharki, oskardy, drągi stalowe -sprzęt uzupełniający do odspajania gruntu, sprzęt dobrany przez Wykonawcę do wykonania umocnienia wykopów.

Sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa pracy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport odspojonych mas gruntu.

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyladowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko). Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników: ilości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowaniu terenu, wydajności maszyn odspajających grunt, pory roku i warunków atmosferycznych, organizacji robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W Projekcie organizacji robót powinny być zawarte:

- rysunki robocze ubezpieczenia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statycznie wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnośnych polskich norm,
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu).

Do robót ziemnych można przystąpić po wykonaniu:

- robót przygotowawczych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na sprawdzenie zgodności rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej, poprzez wykonanie pobieżnego kontrolnego pomiaru sytuacyjno-wysokościowego; wszelkie odstępstwa w tym zakresie od Dokumentacji Projektowej powinny być wpisywane do Dziennika Budowy i potwierdzone przez Inżyniera,
- przebrojenia terenu,

- zabezpieczenia wykopów,
- tymczasowych dróg dojazdowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie. Duże wykopy ziemne mogą być wykonywane ręcznie do głębokości 2.0 m, natomiast mechanicznie do głębokości 4.0 m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie od 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzienek rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,
- zastosowanie igłofiltrów.

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie.

## 5.2. Wymiary wykopów fundamentowych.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz od konieczności możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Wymiary wykopów powinny uwzględniać niezbędną przestrzeń na pracę ludzi tj. przejścia o szerokości nie mniejszej niż 80 cm.

### 5.2.1. Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie:  $\pm 10$  cm,
- dla rzędnych dna:  $\pm 5$  cm.

## 5.3. Zabezpieczenie skarp wykopów

(1) Z uwagi na możliwość wystąpienia różnego rodzaju gruntów dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach niespoistych słabo zagęszczonych -o nachyleniu 1 : 1,5
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych -o nachyleniu 1 : 1,25
- w gruntach spoistych -o nachyleniu 1 : 1



(2) W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia (dotyczy również skarpy przyjętych w Dokumentacji Projektowej):  
w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu, naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy, stan skarpy należy okresowo sprawdzać, w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz, itp.), w wykopach głębszych niż 1,0 m mierząc od poziomu terenu, należy wykonać w odległościach nie większych niż 20,0 m bezpieczne zejścia dla pracowników.

#### 5.3.1. Składowanie ukopanego gruntu.

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu, tzn. odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić: w gruntach przepuszczalnych -nie mniej niż 3,0 m, w gruntach nieprzepuszczalnych -nie mniej niż 5,0 m.
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### 5.4. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie.

##### 5.4.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30 m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

##### 5.4.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu lub, gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wykonania robót ziemnych Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B06050:1999 oraz BN-83/8836-02.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie

fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu. W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-74/B-04452

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej,
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego,
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg),
- pomiar poziomego piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót,
- roboty pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> usuniętego gruntu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami

8.2. Program badań.

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót, sprawdzenie odwodnienia terenu, sprawdzenie wykonanych wykopów, w tym sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu w podłożu oraz zabezpieczenia wykopów.

Badania należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzić w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.1. Opis badań.

(1) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg pkt 1.5.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

(2) Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń

odwadniających z Projektem Technicznym Odwodnienia wykonanym przez Wykonawcę oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg SST na podstawie oględzin i pomiarów.

(3) Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z SST przez oględziny i pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową oraz niwelatora.

#### 8.2.2. Ocena wyników badań.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt 8.2. niniejszej SST dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z warunkami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedmiotowymi normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### 8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty: Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, dane geotechniczne zawierające informacje o rodzajach gruntów, w których wykonywane były roboty fundamentowe, Dziennik Budowy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie: zgodności wykonanych wykopów z Dokumentacją Projektową, rzędnych dna wykopu.

#### 8.4. Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty: wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań, protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie oraz pozytywny wynik odbioru robót. Cena obejmuje założenie bazy pomiarowej, wyznaczenie zarysu fundamentów obiektów i krawędzi wykopów, wykonanie zabezpieczenia wykopów, odspojenie, wydobycie i załadowanie gruntów na środki transportowe wraz z odwozem na składowisko lub ewentualne złożenie części gruntu na odkład, w celu późniejszego zasypania wykopów (jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewidywała zasyпки konstrukcyjnej), profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową, odwodnienie wykopów wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody (w tym wykonanie rowków w dnie celem ujęcia wody), wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz zapewnienie bezpieczeństwa prowadzonych robót. Do ceny należy również wliczyć usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
2. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
5. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
7. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
8. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
9. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
10. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".  
Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988 r.

## **M.12.00.00 ZBROJENIE**

### **M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA**

Numery pozycji -Słownik Zamówień

Publicznych: Konstrukcje z betonu zbrojonego -45223500-1 Betonowanie -45262300-4

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia fundamentów stalowymi prętami wiotkimi. Wymagania szczegółowe dla przyjętych w Dokumentacji Projektowej gatunków stali podano w Specyfikacji M.12.01.03.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa 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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót zbrojarskich i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia betonu stalowymi prętami wiotkimi. W zakres tych robót wchodzi: badanie stali, składowanie stali, przygotowanie zbrojenia, montaż zbrojenia, kontrola jakości robót i materiałów.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Atest - świadectwo jakości stali dostarczone przez producenta, stwierdzające zgodność składu chemicznego i cech wytrzymałościowych z normą PN-H-84023-G/A1:1996.

1.4.2. Partia stali - partię stali stanowią kręgi walcówki lub wiązki prętów o jednakowej średnicy nominalnej, w tym samym stanie obróbki cieplnej, pochodzące z jednego wytopu.

1.4.3. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub zebrowane o średnicy do 40 mm.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, poleceniami Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Stal zbrojeniowa.**

###### **2.1.1. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

Do wykonania robót objętych zakresem niniejszej SST stosuje się klasy i gatunki stali według zestawienia poniżej: klasa A-IIIN gatunek BSt500-b -wg SST M.12.01.03

###### **2.1.2. Powierzchnia stali zbrojeniowej.**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej oraz rozwarstwienia i

pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### 2.1.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06. Najważniejsze wymagania dla przyjętych w Dokumentacji Projektowej gatunków stali podano w Specyfikacji M.12.01.03.

#### 2.1.5. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej.

Pręty dostarcza się o długościach: fabrycznych 12 m, określonych w zamówieniu w granicach do 18 m z dopuszczalną odchyłką +100 mm. Dopuszcza się dostawę 6 % zamówionej masy prętów o długościach mniejszych od zamówionych, lecz nie mniejszych niż 6 m, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Pręty o długościach powyżej 12 m lub poniżej 6m mogą być dostarczane tylko po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym a wytwórcą. Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówką o średnicy do 8 mm lub taśmą co najmniej w trzech miejscach. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 Mg, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

#### 2.2. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

#### 2.3. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy, azbestocementu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się do stosowania jako podkładek dystansowych prętów (lub elementów) stalowych lub tworzyw sztucznych.

### 3. SPRZĘT

Przygotowanie zbrojenia może być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem: prościarka mechaniczna, nożyce mechaniczne, giętarka mechaniczna, spawarka. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo ochrona zębatych i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### 4. TRANSPORT

Stal zbrojeniowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu w taki sposób, aby nie była narażona na trwałe odkształcenie, zabrudzenie itp. Transport powinien być przeprowadzony zgodnie z przepisami BHP i przepisami ruchu drogowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich roboty będą wykonywane.

### 5.2. Składowanie stali zbrojeniowej.

Składowanie stali powinno odbywać się w magazynie zamkniętym, oddzielającym materiał od szkodliwych oddziaływań atmosferycznych, pod wiatą lub czasowo na otwartej przestrzeni z ewentualnym przykryciem folią. Przy każdym składowisku, zasiekach i kozłach powinny być tabliczki z podaną charakterystyką stali (gatunek, średnica, długość) oraz liczbą prętów.

### 5.3. Przygotowanie zbrojenia.

#### 5.3.1. Czyszczenie zbrojenia.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej oraz stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Pręty zbrojeniowe przed ich użyciem do zbrojenia należy oczyścić z żądzi, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Rdzę lub inne zabrudzenia pokrywające niewielką liczbę prętów należy usuwać ręcznie, pocierając pręt szmatą lub tak zwanym czyściwem (odpady przędzy z zakładów włókienniczych), które nasycy się drobnym i czystym piaskiem kwarcowym. Można także:

- używać szczotek drucianych stalowych, czyścić pręty ułożone w jednej warstwie przez piaskowanie, stosować ręczne wiertarki elektryczne lub przenośne szlifarki; po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów,
- pręty zanieczyszczone tłuszczem lub farbą olejną należy opalić, np. lampami lutowniczymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń,
- stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką,
- pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody,
- stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody,
- inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej, można zastosować po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Inżyniera.

#### 5.3.2. Prostowanie zbrojenia.

Pręty użyte do wykonania zbrojenia powinny być proste. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków lub prościarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej nie powinna przekraczać 4 mm.

#### 5.3.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie stali należy wykonywać mechanicznie. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Tnąc pręty na odpowiednie odcinki powinno się wykorzystać całkowitą długość prętów oraz uwzględnić możliwość zastosowania wkładek złożonych z dwóch odcinków pręta.

#### 5.3.4. Odgięcia prętów zbrojeniowych.

Na zimno można wykonywać na budowie odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty

o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Gięcia prętów należy wykonywać stosując średnice trzpieni do odgięcia i zagięcia nie mniejsze od podanych w Specyfikacji M.12.01.03. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają równocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

Należy zwrócić szczególną uwagę przy odbiorze haków i odgięć prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Końce strzemion należy odginać do wewnątrz elementu. Długość haków strzemion powinna wynosić przy średnicach od 10 do 12 mm co najmniej 80 mm. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

#### 5.4. Montaż zbrojenia.

##### 5.4.1. Wymagania ogólne.

Układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Układane w deskowaniu zbrojenie należy podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Zbrojenie powinno być trwale umocowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Montaż zbrojenia należy wykonywać dokładnie według rysunków roboczych elementów. Przy montażu zbrojenia należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie prętów nośnych i rozdzielczych w sposób zapewniający projektowaną wysokość użytkową płyty. Niedopuszczalna jest zmiana położenia prętów rozdzielczych i głównych.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Zbrojenie należy układać w deskowaniu z zachowaniem należytego otulenia, zgodnie z PN. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

##### 5.4.2. Montowanie zbrojenia.

Połączenia prętów na długości i montaż strzemion należy wykonać dokładnie według rysunków roboczych elementów oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

##### 5.4.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

Spajalność prętów jest zachowana przy spełnieniu wymaganych wartości składu chemicznego i równoważnika węgla wg wydanej Aprobaty Technicznej. Pręty mogą być łączone za pomocą zgrzewania oporowego i iskrowego oraz spawania łukiem elektrycznym i elektrodami w osłonie gazowej.

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń: 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,  
zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,  
czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

#### 5.4.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem). Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów gładkich -25%,
- dla prętów żebrowanych -50%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, nie pracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20 mm.

#### 5.4.2.3. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drutu wiązałkowego wyżarzonego o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. Należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami bądź prętami poprzecznymi. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą znajdować się na jednym przecie.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z obowiązującymi normami, Dokumentacją Projektową i SST.

#### 6.1. Zaświadczenie o jakości.

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy.

Na żądanie zamawiającego podane w zamówieniu, do każdej partii należy dołączyć atest, w którym należy podać: nazwę wytwórcy, oznaczenie wyrobu zgodnie z PN-82/H-93215, numer wytopu lub numer partii, wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej, masę partii.

#### 6.2. Badania stali na budowie.

Badaniu na budowie należy poddać każdą partię stali, a program badań powinien obejmować: sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem, sprawdzenie powierzchni, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie masy, próbę rozciągania, próbę zginania na zimno.

Z badań stali zbrojeniowej należy sporządzić protokoły, które powinny zawierać:

skład komisji i datę wykonania badań, zakres badań, wyniki badań, stwierdzenie wad i odchyłek przekraczających granice dopuszczalne, ocenę komisji przeprowadzającej badania. Protokoły z badań powinny stanowić integralną część

Dziennika Budowy.

### 6.3. Kontrola zbrojenia.

#### 6.3.1. Sprawdzenie materiałów.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu czy gatunki stali odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.3.2. Sprawdzenie zbrojenia.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i suwmiarką oraz porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

#### 6.3.3. Badanie na wytrzymałość.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partię ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzić rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do dolnego pręta. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane próbom należy poddać co najmniej część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 Mg zbrojenia zmontowanego w konstrukcji. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość ton zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość zmontowanego zbrojenia poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy Mg/mb. Nie dolicza się użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

protokół z przeprowadzonej kontroli jakości robót, zgodnie z punktem 6 niniejszej ST, pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót. Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór robót odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy o zakończeniu robót zbrojarskich i pisemnym zezwoleniu Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej SST, a w szczególności na stwierdzeniu: zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach, poprawności rozmieszczenia i prawidłowym (zgodnym z Dokumentacją Projektową) rozstawie strzemion, poprawności wykonania haków i złącz oraz prawidłowej długości zakotwień, zachowania wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie oraz pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie, prostowanie, gięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub „zakład” lub łączenie przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu, zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą SST, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty ewentualnych rusztowań i pomostów, niezbędnych dla wbudowania stali zbrojeniowej, wraz z ich rozbiórką oraz koszty wszystkich niezbędnych pomiarów i badań. Cena nie obejmuje stali zbrojeniowej użytej do wykonania pali fundamentowych, płyt przejściowych, ponieważ ilości te zostały wliczone w cenę scaloną wykonania tych elementów, zgodnie z ustaleniami specyfikacji odpowiednio: M.11.03.02, M.20.01.06.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. Zmiany PN-H-84023-6/A1:1996
2. PN-ISO-6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
3. PN-75/H-93200.00 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
4. PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
5. PN-90/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
6. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
7. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

## **M.13.02.02 BETON KLASY B10 BEZ DESKOWANIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu niekonstrukcyjnego klasy B10, użytego jako beton wyrównawczy przy robotach związanych z przedmiotowym zadaniem.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa 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 obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego klasy B10.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

Kod CPV – 45221100-3 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701:97.

Według „Rozporządzenia MTiGM” do betonów klasy B10 należy stosować wyłącznie cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny, klasy 32,5 NA. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Cement należy przechowywać zgodnie z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

#### **2.1.2. Kruszywo grube.**

Do betonów klasy B10 należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:97, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm. Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712/A1:97 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-B06712/A1:97 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

#### 2.1.3. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego. Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.1.4. Woda zarobowa do betonu.

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250

„Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to nie wymaga ona badań.

### 3. SPRZĘT

Roboty betoniarskie można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Przewiduje się zastosowanie: dozatorów, betoniarek o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych), pojemników, pomp, przenośników taśmowych lub innych urządzeń do podawania mieszanek.

### 4. TRANSPORT

Transport cementu i masy betonowej według wymagań określonych w SST M.13.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Przed przystąpieniem do układania betonu wyrównawczego klasy B15 należy sprawdzić podłoże, które powinno być równe, czyste i odwodnione. Beton powinien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych dostosowanych do lokalnych warunków terenowych.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Wykonywanie mieszanki betonowej.

Mieszanie składników powinno się odbywać w betoniarkach o wymuszonym działaniu, nie wolno stosować betoniarek wolnospadowych.

Czas mieszania składników powinien być ustalany doświadczalnie w zależności od składu i wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego. Czas mieszania nie może być krótszy niż 2 min.

##### 5.2.2. Układanie mieszanki betonowej.

Przy betonowaniu należy przestrzegać następujących warunków:

betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturze wyższej niż +5°C; mieszanki betonowej nie należy zrzucać 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 m) lub leja teleskopowego zsykowego (do wysokości 8 m);

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości robót w przypadku betonu wyrównawczego podlega przygotowanie podłoża oraz grubość układanej warstwy betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa, cementu oraz wody,
- maksymalnej gęstości mieszanki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> wykonanej mieszanki betonowej. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy o zakończeniu robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie. Odbioru dokonuje się na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej SST. Odbiór ten winien być potwierdzony protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej wraz z jej pielęgnacją oraz oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
2. PN-B-19701:97 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
3. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4. PN-B-06712/A1:97 Kruszywa mineralne do betonu.
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

## M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

Numery pozycji -Słownik Zamówień Publicznych:

Przygotowanie terenu pod budowę – 45100000-8

Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę, roboty ziemne -45111200-0

Konstrukcje z betonu zbrojonego -45223500-1

Betonowanie -45262300-4

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego, użytego do wykonania robót przy przedmiotowym zadaniu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa 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 obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie monolitycznych konstrukcji z betonu klasy C20/25 łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z: wykonaniem mieszanki betonowej, wykonaniem deskowań, układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej, pielęgnacją betonu.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Beton zwykły -beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, 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 kwadratowego 2 mm;

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

1.4.6. Klasa betonu -symbol literowo -liczbowy (np. „B30”) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze „B” oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>bG</sub>;

1.4.7. 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.

1.4.8. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie (R<sub>bG</sub>) – wymagane przy danej klasie ograniczenie dolne do minimalnej wytrzymałości betonu, uzyskanej w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B–

06250, z uwzględnieniem liczby próbek, przy założonej wadliwości 5 % oraz przy poziomie ufności co najmniej 0,5;

#### 1.4.9. Nasiąkliwość.

betonu -stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym;

1.4.10. Stopień wodoszczelności -symbol literowo -liczbowy (np. „W8”) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze „W” oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe;

1.4.11. Stopień mrozoodporności -symbol literowo -liczbowy (np. „F 150”) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze „F” oznacza wymaganą liczbę cykli zamarzania i odmarzania próbek betonowych;

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

Kod CPV – 45221100-3 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów.

## 2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich oraz „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.”

W dalszej części niniejszej ST wymagania te nazwane są skrótowo „Rozporządzeniem MTiGM”.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej.

#### 2.1.1. Cement – wymagania i badania.

##### a) Rodzaje cementu

##### a) Wymagania dotyczące składu cementu

Według ustaleń PN-B-19701:97 oraz zgodnie z „Rozporządzeniem MTiGM”, wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem: zawartość

krzemianu trójtłapniowego (alitu) C3S – nie większa niż 60 %;

zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójtłapniowego C3A – nie większa niż 7 %;

zawartość określona ułamkiem masowym C4AF+2C3A – nie większa niż 20 %.

##### b) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań, z uwzględnieniem wymagań zawartych w „Rozporządzeniu MTiGM”.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm PN-EN 196-1: 1996, PNEN 196-3: 1996 oraz PN-EN 196-6: 1996, a wyniki ocenione wg PN-B-19701:97.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Każda partia cementu przed jego użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### c) Badania podstawowych parametrów cementu

Badania cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni, można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Zaleca się kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą: oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3: 1996,



oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3: 1996,  
sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się  
rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie wg PN-EN 196-6: 1996.

Wyniki wyżej wymienionych badań

muszą spełniać następujące wymagania:

1) przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:

-dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego: początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min., koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.,

-dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego: początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min., koniec wiązania najpóźniej po upływie 6 godz.,

2) przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości: wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,

3) przy sprawdzaniu zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

\* grudki należy z cementu usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. Nie dopuszcza się występowania w cemencie ilości grudek większej niż 20 % masy cementu.

W przypadku, gdy wyżej wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

e) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

oznaczenie, nazwa wytwórni i miejscowość, masa worka z cementem, data wysyłki, termin trwałości cementu.

f) Magazynowanie i okres składowania

Cement należy przechowywać zgodnie z postanowieniami normy BN-88/6731-08, która zaleca magazynowanie: cementu pakowanego (workowanego) – w składach otwartych (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazynach zamkniętych (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);

cementu luzem – w magazynach specjalnych (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiornikach lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych

ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeniami. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie: 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych; po upływie trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno, w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B06712, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem MTiGM” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

#### 2.1.2.1. Kruszywo grube -wymagania i badania.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy B25 należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, natomiast do betonu żwirowego klasy B30, żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm.

Ponadto kruszywo powinno spełniać następujące wymagania:

- a) w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w Polskiej Normie dla kruszywa marki 30,
- b) mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej – nie większa niż 10 %,
- c) zalecana zawartość określana ułamkiem masowym:

-podziarna – nie większa niż 5 %,

-nadziarna nie większa niż 10 %

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne

obejmujące: oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-0674/15,

oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,

oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),

oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### 2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:

ziarna nie większe niż 0,25 mm -14 do 19 %,

ziarna nie większe niż 0,50 mm -33 do 48 %,

ziarna nie większe niż 1,00 mm -57 do 76 %.

b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Rodzaj zanieczyszczenia

Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym

Pyły mineralne do 1,5 %

Zanieczyszczenia obce do 0,25 %

Zawartość związków siarki do 0,2 %

Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)

zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %

Zanieczyszczenia organiczne \*)

Grudki gliny 0 %

\*)W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,

oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,

oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

#### 2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa.

Do betonów klasy B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w normach.

Zaleca się, aby punkt piaskowy przy kruszywie grubym do 16 mm wynosił nie więcej niż 42 %.

#### 2.1.3. Woda zarobowa do betonu.

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich.

#### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej. Stosowane domieszki i dodatki nie mogą powodować nadmiernego skurczu betonu.

#### 2.2. Mieszanka betonowa.

##### 2.2.1. Skład mieszanki betonowej.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie

z „Rozporządzeniem MTiGM” a mianowicie: skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie, w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu, zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.1.4. niniejszej SST, przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10 °C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1,3 R<sub>Gb</sub>.

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu, wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa od 0,5), skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera, konsystencja mieszanek betonowych nie powinna być rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody sprawdzania:

- metodą Ve -Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami podanymi wyżej, nie mogą przekroczyć: 20 % wartości wskaźnika Ve -Be, 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiar konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, należy wykonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego. stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości, zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % -przy kruszywie grubym do 16 mm, optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3,5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji, zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie, charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika „A” do wzoru Bolomey'a, stosowanego do wyznaczania wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową, należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie), wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance, można skorzystać z wartości parametru „A” podanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> -dla betonów klasy B25 i B30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> -dla betonu klasy B35, B45 i B50.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera. Należy wyznaczyć wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika „B” określającego wpływ obróbki

cieplnej na wytrzymałość betonu, w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (RG) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

-wartości 2 % -w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

#### 2.2.2. Wymagane właściwości betonu.

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej.

Beton klasy B25 musi spełniać wymagania:

Cecha Wymagania Metoda badań wg Nasiąkliwość do 5 % PN-88/B-06250

Wodoszczelność większa od 0,4 MPa (W4) jw.

Mrozoodporność ubytek masy nie większy od 5 %, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy od 20 % po 75 cyklach zamrażania i odmrażania (F75) jw.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min., z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącego w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt, powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport cementu.

Dla cementu w workach -transport krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem – transport cementosamochodami wyposażonymi we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz posiadające możliwość plombowania wsypów i wysypów.

#### 4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej.

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi: naruszenia jednorodności masy, zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

#### 4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. „gruszkami”).

Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem

odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu;

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy niż:

90 min. -przy temperaturze otoczenia: +5° C do +15° C,

70 min. -przy temperaturze otoczenia: +20° C,

30 min. -przy temperaturze otoczenia: +30° C.

#### 4.4. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi.

Dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego), szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s, kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół, przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

#### 4.5. Transport masy betonowej pompowy lub pneumatyczny.

Powinien odbywać się ściśle według odpowiednich instrukcji opracowanych dla danego urządzenia.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Uwagi ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

#### 5.2. Zalecenia ogólne.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po zaakceptowaniu przez Inżyniera wykonanego przez Wykonawcę szczegółowego programu robót i Dokumentacji Technologicznej obejmującej: wybór składników betonu, opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych, sposób wytwarzania mieszanki betonowej, sposób transportu mieszanki betonowej, kolejność i sposób betonowania, wskazanie przerw roboczych i sposób łączenia betonu w przerwach, sposób pielęgnacji betonu, warunki i rozformowanie konstrukcji, zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności: prawidłowość wykonania deskowań, ewentualnych rusztowań itp., prawidłowość wykonania zbrojenia, przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej, prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonanie przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp., prawidłowość rozmieszczenia i niezmienności kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki itp.), gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN63/B-06251 oraz „Rozporządzeniem MTiGM”.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

##### 5.3.1. Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:  $\pm 2\%$  -przy dozowaniu cementu i wody,  $\pm 3\%$  -przy dozowaniu kruszywa, Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki, powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

#### 5.3.2. Mieszanie składników.

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### 5.3.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Do podawania mieszanki dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne, przy odległości podawania nie większej niż 10,0 m. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania, obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny, pokrycie deskowania środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie (np. Separbet, Olform2),

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m, od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocy rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia: w fundamentach i korpusach podpór wzmacniających, mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości 40 cm, zagęszczając ją wibratorami wgłębnymi; przy wykonaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górną i dolną, należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

#### 5.3.4. Zagęszczanie betonu.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki: Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min, z buławami o średnicy nie większej 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 zagłębić buławę na głębokość 5,8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20,30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35 , 0,7 m, Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości, Czas zagęszczania wibratorami powierzchniowymi, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek. Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić

doświadczalnie tak, aby nie powstały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

#### 5.3.5. Przerwy w betonowaniu.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego, obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20° C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.3.6. Wymagania przy pracy w nocy.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

#### 5.4.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5° C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5° C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20° C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła, w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż +35° C.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0° C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

#### 5.5. Pielęgnacja betonu.

5.5.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5° C należy nie później niż po 12 godzinach od



zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15° C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wodę jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej a także, gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami, przynajmniej do chwili uzyskania przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251).

#### 5.6. Wykańczanie powierzchni betonu.

##### 5.6.1. Równość powierzchni i tolerancje.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię, pęknięcia są niedopuszczalne, rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1 mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min 1,0 cm, a długości rys nie przekraczają:

-podwójnej szerokości belek i 1,0 m – dla rys podłużnych,

-połowy szerokości belek i 1,0 m – dla rys poprzecznych,

pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni betonowanej, równość górnej powierzchni betonu przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm, gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm, wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym w składzie:

\* żywica epoksydowa Epidian 51 100 cz. wagowo

\* utwardzacz Aquanil 50 40,50 cz. wagowo

\* wypełniacz 200,300 cz. wagowo

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich – wypełniacz drobnoziarnisty). Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 mm należy naprawić betonem cementowym wykonanym wg specjalnej technologii. Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się stosowanie innego niż podano wyżej sposobu, pod warunkiem stosowania preparatów dopuszczonych do stosowania w budownictwie mostowym, świadectwem dopuszczenia wydanym przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

##### 5.6.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków, raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić specjalnym betonem modyfikowanym a następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów, wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

## 5.7. Deskowania.

### 5.7.1. Cechy konstrukcji deskowania.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu, powinny być wykonane według projektu technicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Obliczenia należy przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

-PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.

-PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.

-PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane: parciem świeżej masy betonowej uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników, z uwzględnieniem:

-szybkości betonowania,

-sposobu zagęszczania,

Konstrukcja deskowania powinna w czasie eksploatacji spełniać następujące warunki:

-zapewniać bezpieczeństwo konstrukcji,

-zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,

-zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,

-zapewniać odpowiednią szczelność,

-umożliwiać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,

-wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według ich dokumentacji technicznej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczyć możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

### 5.7.2. Materiały

Deskowania zaleca się wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy o minimalnej grubości 32 mm i maksymalnej szerokości 18 cm lub materiałów drewnopochodnych jak sklejka wodoodporna bakelityzowana 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 przestawnych powinny być wykonane jako kraty spawane ze stali walcowanej profilowej i przyspawanego do nich poszycia z blachy stalowej grubości min. 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 przestawiania ręcznego nie powinien przekraczać 60 kg,

c) sposób łączenia poszczególnych tarcz powinien zapewniać sztywność całego deskowania oraz

wykluczać stosowanie śrub ze względu na nieuniknione zalewanie gwintów mlekiem cementowym i trudności ich czyszczenia.

#### 5.7.3. Przygotowanie deskowania

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro.

W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra, należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami, taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania. Zaleca się stosowanie sfazowań o wymiarach 2 , 4 cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inżynier.

Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywic itp.

5.7.4. Dopuszczalne ugięcia deskowań w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/400 l w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/250 l

#### 5.7.5. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych Dokumentacją Projektową:

rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5$  % i nie więcej niż 2 cm grubość jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm  
odchylenia od pionu ściany deskowania  $\pm 0,2$  % wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm  
prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0,1$  % (w kierunku ich długości) miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3,0 m)  $\pm 0,2$  cm  
wymiar kształtu elementu betonowego  
-0,2 % wysokości i nie więcej niż -0,5 cm,  
+0,5 % wysokości i nie więcej niż +2,0 cm,  
-0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż +0,2cm,  
+0,5 % grubości (szerokości) i nie więcej niż +0,5 cm

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania i pomiary do kontroli jakości przeprowadzane są na koszt Wykonawcy, w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

#### 6.1.1. Zakres kontroli.

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

ilości i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### 6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej, po transporcie mieszanki oraz przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej i przynajmniej 1 raz dla elementu stanowiącego całość. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

-przy badaniu metodą stożka opadowego:  $\pm 1$  cm

-przy badaniu metodą „Ve-be”:

\* dla betonów gęstoplastycznych:  $\pm 4$  do  $6^\circ$ ,

\* dla betonów wilgotnych:  $\pm 10$  do  $15^\circ$ .

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, lub ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt 2.1.4. niniejszej SST.

#### 6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania i przynajmniej 1 raz dla elementu stanowiącego całość. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać: wartości 2 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających, przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.2.1. niniejszej SST (w tabeli), w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

#### 6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o ilości określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup> betonu, 1 próbkę na zmianę roboczą, 3 próbki na partię betonu. Próbkę 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 z partii.

#### 6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz nie rzadziej niż: 3 razy w okresie wykonywania obiektu, 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Liczby próbek do jednego oznaczania nasiąkliwości betonu nie powinny być mniejsze niż:

3 w przypadku próbek o kształcie regularnym, 5 w przypadku próbek o kształcie nieregularnym, przy czym pobiera się je z różnych losowo wybranych miejsc konstrukcji lub wyrobów.

Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. W tym przypadku badanie należy wykonać na co najmniej 5 próbkach, pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, reprezentujących jakość danego betonu, po 28 dniach dojrzewania. Wymiary próbek oraz sposób ich przechowywania, przygotowania i badania – wg PN-88/B-06250.

#### 6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz nie mniej niż:

1 raz w okresie betonowania obiektu, 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu, każdorazowo przy zmianie składników betonu.

W metodzie zwykłej badanie wykonuje się na 12 próbkach, pochodzących z jednej partii betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji, przy czym minimalny wymiar boku lub średnica próbki powinna wynosić 100 mm.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczbę próbek reprezentujących daną partię betonu można ograniczyć do 6. Wysokość próbek, zarówno wykonanych w formach jak i wyciętych z konstrukcji, powinna w tym przypadku wynosić co najmniej 40 mm.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150 liczbie cykli zamrażania i odmrażania próbek, spełnione są następujące warunki:

a) 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 wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,

b) 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 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.1.7. 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, ale nie rzadziej niż:

1 raz w okresie betonowania, 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Badanie przeprowadza się na 6 próbkach, pochodzących z jednej partii betonu. Dopuszcza się badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Wymiar wyciętej próbki w kierunku zakładanego parcia wody powinien być równy 150 mm. Wymiary poprzeczne próbki powinny umożliwić badanie przy dostępie wody do powierzchni o średnicy 100 mm.

Wymagany stopień

wodoszczelności betonu W10 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 1,0 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.1.8. Pobranie próbek i badanie.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań

laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i „Rozporządzeniem MTiGM” oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wszystkie próbki betonu przeznaczone do badań powinny być pobrane komisyjnie z udziałem Inżyniera i oznaczone w sposób nie budzący żadnych wątpliwości. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych, W przypadku konieczności wstrzymania robót na czas oczekiwania na wyniki badań betonu, Wykonawca nie może wysuwać roszczeń z tego tytułu.

#### 6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu.

Badania obejmują:

-badanie składników betonu, badanie mieszanki betonowej, badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań należy przeprowadzić wg PN-88/B-06250 .

#### 6.2.2. Zestawienie i opis badań.

a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Dokumentacją, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

b) Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.

c) Sprawdzenie materiałów niestalowych należy przeprowadzać na bieżąco.

d) Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.

W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu. Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.

e) Sprawdzenie podpór należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.

f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.

g) Sprawdzenie połączeń na śruby należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.

Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.

Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wyrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.

W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją. Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.

h) Sprawdzenie naciągu ściąągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.

Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściąągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściąągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rymskiej).

### 6.2.3. Ocena wyników badań.

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy. Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami normy powinna być doprowadzona do stanu zgodności z normą i całość przedstawiona ponownie do badań. Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

Z badań i odbioru rusztowań należy sporządzać protokoły, które powinny zawierać:

-protokół badań po montażu:

-skład komisji i datę wykonania badań

-zakres badań

-wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji

-stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne

-ocenę komisji przeprowadzającej badania

Protokół badań w czasie eksploatacji:

-wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji

-wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań

-wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów

-wykaz zauważonych usterek

-opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równolegle z usuwaniem usterek

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

### 6.3. Kontrola szalowań.

Kontrola szalowań obejmuje:

-sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,

-sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)

-sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)

-sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>3</sup> betonu według Dokumentacji Projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zgodność robót z projektem i SST.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy o zakończeniu robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie. Odbioru dokonuje się na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej SST. Odbiór ten winien być potwierdzony protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać użytkownikowi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie oraz pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie potrzebnych deskowań, rusztowań wraz z ich późniejszą rozbiórką, oczyszczenie podłoża, przygotowanie receptury mieszanki betonowej, wykonanie mieszanki oraz jej transport i ułożenie wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją. W cenie mieści się również wykonanie niezbędnych pomiarów i badań oraz oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
3. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
4. PN-EN 196-6:1989 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
5. PN-EN 196-7:1989 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
6. PN-EN 196-21:1989 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
7. PN-B-19701:97 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
8. PN-88/B-30002 Cementy specjalne.
9. PN-88/B-30011 Cement portlandzki szybko twardniejący.
10. PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
11. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
12. PN-B-06712/A1:97 Kruszywa mineralne do betonu.
13. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
14. PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości.
15. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
16. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów



mineralnych.

17. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
18. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
19. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
20. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
21. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
22. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
23. PN-78/C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu substancji rozpuszczonych oraz substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
27. PN-73/C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.
28. PN-76/C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nie rozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
29. PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek do betonu.
30. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
31. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
32. PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
33. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
34. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
35. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
36. PN-81/B-03150.00 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Postanowienia ogólne.
37. PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
38. PN-81/B-03150.02 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Konstrukcje.
39. PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.
40. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
41. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu "N".
42. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
43. PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
44. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
45. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
46. PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
47. BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa.
48. BN-86/7122-11/21 Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
49. BN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.

50. „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.”

51. „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1990. Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/90 z dnia 3 stycznia 1990r.

52. Pismo Ministerstwa Komunikacji nr GDDP-8-402/17/87 z dnia: 31.01.1987

## **M.15.01.02 IZOLACJE BITUMICZNE POWIERZCHNI BETONU WYKONANE „NA ZIMNO”**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej „na zimno” na powierzchniach betonu stykającego się z gruntem.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa 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 izolacyjnych na mających kontakt z gruntem betonowych powierzchniach fundamentów i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie w/w robót, a w szczególności:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie izolacji.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **1.4.1. Abizol R (P) – roztwór asfaltowy.**

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

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

Zastosowanie innego rodzaju izolacji możliwe jest wyłącznie po wcześniejszej pisemnej zgodzie Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji wg zasad niniejszej SST są:

abizol R – roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni,

abizol P – roztwór asfaltowy do izolacji powierzchni,

### **3. SPRZĘT**

Roboty izolacyjne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie – według możliwości

Wykonawcy. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przystosowanymi do przewozu materiałów izolacyjnych. Abizole należy przewozić w szczelnych pojemnikach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

#### 5.2.1. Zgodność z dokumentacją.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od dokumentacji muszą być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Inżyniera.

#### 5.2.2. Warunki wykonania robót.

Roboty należy wykonywać w okresie o temperaturach nie niższych niż 4°C, w momencie układania. Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe, czyste i suche. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, a także brakiem wystających ziaren kruszywa. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone, a wystające części skute i wyszlifowane. Większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą cementową, mniejsze można zaszpachlować kitem asfaltowym. W momencie przystąpienia do układania warstw izolacji powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton tak suchy, aby jego powierzchnia na głębokości do 4 mm zawierała bezwzględną ilość wody w porach nie większą od 2,5 % jego objętości. W razie konieczności powierzchnię betonu należy odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

#### 5.2.3. Gruntowanie podłoża pod izolację.

Gruntowanie powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać Abizolem R, przy użyciu szczotki lub mechanicznie przy zastosowaniu natryskiwacza.

#### 5.2.4. Wykonanie izolacji.

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z Abizolu P. Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza. Nakładanie Abizolu P może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie drugiej warstwy Abizolu P należy przeprowadzić po wyschnięciu pierwszej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Uwagi ogólne.

Sprawdzaniu robót podlegają

wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,

sprawdzeniu jakości gruntowania,

sprawdzeniu ilości zużytych ilości materiałów w poszczególnych warstwach,

kontroli ilości warstw.

### 6.2. Opis badań.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych. Sprawdzenie materiałów należy dokonać przez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni, kontrolując zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt 5.2.2. niniejszej SST.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt 5.2.2. niniejszej SST.

#### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót.

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla poszczególnych etapów robót, kontrolując normy zużycia materiałów oraz zgodność wykonanych robót z wymaganiami określonymi w aprobach technicznych zastosowanych materiałów.

#### 6.4. Ocena wyników badań.

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt 6.1, 6.3 są pozytywne, roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST. W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów bądź wykonania robót dla danej warstwy izolacji, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać roboty od nowa.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji składającej się z warstwy gruntującej i z dwóch warstw izolacji wykonywanej na zimno, Do płatności przyjmuje się ilość jednostek obmiarowych zgodną z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po całkowitym wykonaniu robót. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub robót uzupełniających (dodatkowych). Podstawą odbioru robót są badania obejmujące: sprawdzenie zgodności zakresu robót z Dokumentacją Projektową, sprawdzenie dostarczonych materiałów, sprawdzenie podłoża pod izolację, sprawdzenie warunków prowadzenia robót, sprawdzenie prawidłowości prowadzenia robót.

Do odbioru robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadczenia dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie miejsca pracy (ewentualne wykonanie niezbędnych rusztowań), przygotowanie i zagruntowanie podłoża oraz wykonanie dwuwarstwowej izolacji, zgodnie z niniejszą SST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia ubytki i odpady materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
3. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
4. KB1-8.1.4.(1)-86r. Roztwór asfaltowy: -gruntujący "Abizol-R"; -izolacyjny "Abizol-P".

## **NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach .

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Nawierzchnię z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie -jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną placu postojowego.

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna -proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 " pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 pkt 1.5.

### **2. Materiały.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów.**

Materiałem do wykonania nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### **2.3. Wymagania dla materiałów.**

##### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa.**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia .

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

### 2.3.2. Właściwości kruszywa.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w normach.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. Transport.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów.

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”

### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 5 cm po zagęszczeniu. Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli nawierzchnia składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki



kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjęte mu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp.11.

#### 5.5. Utrzymanie nawierzchni.

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

#### 6. Kontrola jakości robót.

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

##### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

##### 6.3. Badania w czasie robót.

###### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki.

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

###### 6.3.3. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PNB-06714-17 [5].

###### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

###### 6.3.5. Właściwości kruszywa.

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

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni.

wskazaną w dokumentacji projektowej.

##### 6.4.1. Równość nawierzchni.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN68/8931-04 [28]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

-10 mm dla podbudowy zasadniczej,

-20 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne nawierzchni.

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

#### 6.4.3. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ .

#### 6.4.4. Grubość nawierzchni i ulepszonego podłoża.

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

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

#### 6.4.8. Nośność nawierzchni.

Wskaźnik zagęszczenia nawierzchni powinien wynosić 0,98.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu Żelazawego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020 Wapno
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23. PN-S-96035 Popioły lotne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 10.2. Inne dokumenty
31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM -Warszawa 1997.

## **M.11.01.04 ZASYPIANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów: fundamentowych.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują: dostarczenie gruntu do wykonania zasypek, spełniającego wymagania podane w pkt 2 niniejszej SST, ułożenie gruntu wraz z jego zagęszczeniem.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Fundament konstrukcji – element konstrukcji współpracujący z gruntem, przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji na grunt.

1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = r_d / r_{ds}$$

gdzie:

$r_d$  – gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 w [Mg/m<sup>3</sup>],

$r_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481 w [Mg/m<sup>3</sup>].

#### **1.4.3. Wilgotność.**

optymalna gruntu – wilgotność odpowiadająca maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu, po jego zagęszczeniu wg PN-88/B-04481.

1.4.4. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

gdzie:

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

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

1.4.5. Poduszka pod fundament -warstwa ubitego piasku lub pospółki o określonych w Dokumentacji Projektowej wymiarach, umieszczona pod fundamentem.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Materiał do zasypek.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej SST są grunty sypkie, niezamarznięte, bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów) oraz bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Wszystkie zasypki konstrukcyjne należy wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 m/dobę.

Dopuszcza się stosowanie innego materiału do zasypek po jego uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Do zasypywania rozkopów przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach. Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypywania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki, tj. nie są to: grunty organiczne -o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm. Obszary zasypywania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub gruntem stabilizowanym cementem. Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem wg normy PN-S-96012.

### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera. Zaleca się zastosowanie ubijaków mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót .

##### 5.2.1. Wykonanie zasypek.

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. Zasypywanie wykopów należy wykonać do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać następujących zasad:

Zasypywanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nich robót. Przed rozpoczęciem zasypywania, dno wykopu oraz fundament powinny być oczyszczone z odpadów materiałów budowlanych, a powierzchnie betonowe zabezpieczone bitumicznymi preparatami izolacyjnymi wg ST M.15.01.02.

Układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości nie większej niż:  
0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowania,  
0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi. Warstwy należy zagęszczać na całej powierzchni, równą ilością przejść urządzenia zagęszczającego. Wskaźnik zagęszczania gruntu nie powinien wynosić

mniej niż:

IS=1,00 – dla zasypek konstrukcyjnych,

IS=0,98 – dla nasypów drogowych i stożków przyczółków.

Jeśli dookoła budowli założono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości około 0,30 m powyżej urządzenia lub warstw odwadniających, powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia izolacji wodochronnej.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego ulega przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to Inżynier może nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny tj. poprzez wymieszanie gruntu z wapnem (palonym lub hydratyzowanym).

W okresie deszczów i mrozów należy przestrzegać następujących ograniczeń:

wykonywanie zasypek należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż

20 % jej wartości, niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu, wykonywanie zasypek należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac śnieg z powierzchni zasypywanego wykopu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinno być wykonane zgodnie z normą PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.” Sprawdzenie wykonania zasypek polega na kontrolowaniu zgodności przeprowadzanych robót z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na: zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, zgodność prowadzenia robót z zasadami podanymi w pkt 5.2. niniejszej ST, zgodność rodzaju gruntu służącego do zasypania wykopów z wymaganiami podanymi w pkt 2 niniejszej ST, prawidłowe zagęszczenie gruntu zgodnie z normą PN-S-02205.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Odbiór robót zanikających należy wpisać do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty lub ich części, należy uznać za niezgodne z warunkami umowy. W takim przypadku Wykonawca na swój koszt doprowadzi roboty do zgodności z warunkami umowy i przedstawi je do ponownego odbioru.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów polega na systematycznej kontroli wykonywanych robót ziemnych, z wymaganiami podanymi w pkt 5.2 niniejszej SST. Prawidłowość zagęszczenia pojedynczej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  każdej układanej warstwy powinna być następująca: nie mniej niż 1 raz w trzech punktach na 50 m<sup>2</sup> zagęszczanych warstw, dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Ocenę wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób: oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$ , przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego gruntu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik Budowy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową,
- grubości poszczególnych warstw zasypki,
- wskaźnika zagęszczenia gruntów,

### 8.2. Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań, wg pkt-u 6 niniejszej SST,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie materiału do zasypek, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności wraz z zagęszczeniem i uformowaniem, zgodnie z przewidzianym w Dokumentacji Projektowej kształtem. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań

oraz uporządkowanie miejsca pracy.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
5. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
6. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zgęszczenia gruntu.
7. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
8. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne



## **M.14.01.01 KONSTRUKCJE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowej altany.

Zakres stosowania ST

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

#### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem elementów stalowego ustroju niosącego altany.

#### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### **2.2. Akceptowanie użytych materiałów**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

#### **2.3. Stal konstrukcyjna.**

##### **2.3.1. Stal gatunku St0S.**

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości, o właściwościach wg PN-EN 10025[24], odpowiednik stali 18G2A wg PN-82/S-10052 [9]. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 27J sprawdzaną w temp. -20°C.

##### **2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali.**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji powinny:

1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204:2004[51].
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1:2004[24],
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych. Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO.

#### **2.4. Wyroby ze stali konstrukcyjnej.**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025 [24]:

#### **2.5. Materiały spawalnicze i śruby montażowe.**

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898-2[], PN-EN ISO 898-1, PN-EN ISO 26157-1, PN-EN ISO 4759-1, PN-EN 3506 493
- dla sworzni wg PN-EN ISO 22341:2000, PN-EN 22340:2000, PN-EN ISO 898-1,
- dla podkładek wg PN-EN 7089:2002, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3
- dla elektrod otulonych wg PN-EN ISO 2560:2006, PN-EN 757, PN-EN 1599-2002,

- druty spawalnicze wg: PN EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668, PN-EN 758, PN-EN 12543, PN-EN 12535
- dla topników wg PN-EN 760
- dla gazów wg PN-EN 439

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali S355J2G3 należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach 'nie gorszych niż materiał podstawowy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[I], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-89/S-10050[6] pkt. 2.4.1.2.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[I], pkt 4.

#### 4.2. Transport dostawa i składowanie.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

łączniki, elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu, ze względu na możliwość wybożenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu, drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych, elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach, dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji, w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-K-02057 i PN-K-02056.

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchym i wolnym od substancji powodujących korozję, składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi, składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

#### 4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku.

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-89/S-10050[6]. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

#### 4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych.

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

#### 4.5. Transport elektrod.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

##### 5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji i Wykonawcy montażu.

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Inżyniera. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera.

##### 5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni.

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program” powinien również zawierać:

- 1) harmonogram realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- 4) informacje o dostawcach materiałów,
- 5) informacje o podwykonawcach,
- 6) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) projekt technologii spawania,
- 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej. Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót.

##### 5.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu.

Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,

- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- 7) informacje o podwykonawcach,
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania,
- 10) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- 11) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 12) inne informacje żądane przez Inżyniera.

#### 5.1.4. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

#### 5.1.5. Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach: Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni), oraz Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

### 5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni.

#### 5.2.1. Cięcie materiałów hutniczych.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Wymagana klasa, krawędzi cięcia tlenem wynosi: 2-2-2-2 wg PN 76/M-69774[44]. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45°. przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-89/S-10050[6].

#### 5.2.2. Ukosowanie krawędzi do spawania.

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN 29.692[38] lub starszymi PN-75/M-69014 [52], PN-74/M-69016[53] oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów mostu. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

#### 5.2.3. Prostowanie i gięcie elementów.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-89/S-10050[6]. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-89/S-10050[6] prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez: Podgrzanie do temperatury nie większej niż 723°C.

Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (S355J2G3) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

5.2.4. Oczyszczenie krawędzi.

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczy oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.2.5. Składanie do spawania.

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

5.2.6. Szczepianie.

Przy wykonywaniu spoin szczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny szczepnej powinna wynosić 3-M grubości łączonych materiałów,
- spoiny szczepne umieszczać w odstępach równych 20+30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

5.2.7. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego.

Podczas scalania elementów konstrukcji na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali St3SX lub ze stali jej odpowiadającej wg PN-EN 10025[24]. Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą. Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji kładki. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.8. Po wykonaniu spoin szczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2mm od konstrukcji. Nadatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

5.2.8. Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem.

Elementy ze stali w gatunku S355J2G3 o grubości >20 mm należy przed szczepianiem i spawaniem podgrzewać do temperatury 150 °C, oraz wolno studzić po spawaniu.

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury

międzyścigowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścigowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

#### 5.2.9. Spawanie.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze średnikiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[6].

#### 5.2.10. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych M.14.02.01.[2] i M.14.02.02.[3] Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.2.11. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy.

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt mostowy.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) rysunki warsztatowe,
- 2) Dziennik Wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
- 8) ciężary elementów,
- 9) komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

### 5.3. Składanie konstrukcji.

#### 5.3.1. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów: roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga, elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,

należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia, jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

#### 5.3.2. Połączenia spawane na placu budowy.

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[6]i pkt.5.2.3.

#### 5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01. [2]

#### 5.10. Rusztowania montażowe.

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki: w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\pm 5\%$  rozstawu, w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\pm 5\%$  wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm, w rozstawie poprzecznie i podłużnie pomostu  $\pm 5\text{cm}$ .

#### 5.11. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt.6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

#### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów.

##### 6.2.1. Badania kontrolne stali i wyrobów stalowych.

Należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy - stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz odczytanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające, co najmniej:

datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres Wytwórni,

oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,  
masę netto wyrobu lub liczbę sztuk, wyniki badań,  
podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają - atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

### 6.3. Tolerancje.

#### 6.3.1. Dopuszczalne odchyłki prostości.

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą  $1/1000$  długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

#### 6.3.2. Dopuszczalne skrócenie przekroju.

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju)  $1/1000$  długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### 6.3.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-89/S-10050[6].

#### 6.3.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

#### 6.3.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050[6], przy czym rozróżnia się:

wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od - innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,  
wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

### 6.4. Sprawdzenie robót spawalniczych.

#### 6.4.1. Spawacze i ich marki.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

#### 6.4.2. Badanie spoin.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu.

##### a) Badania wizualne.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970[32]. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielkości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN 25817[39] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

##### b) Badania radiograficzne i ultradźwiękowe.



Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN 12062[31].

#### c) Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczne proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera.

Badania magnetyczne proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290 [59]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1291 [6].

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571 [33], Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1289[61]

#### 6.4.3. Usuwanie wad spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń.

Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

#### 6.5. Usuwanie przekroczonych odchyłek.

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050[6]. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

### 6. OBMIAR ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

#### 6.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kilogram (kg) stali elementów ustroju niosącego. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

-ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu

- ciężaru łączników do współpracy z betonem nie wlicza się do tonażu konstrukcji

- nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych

- ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,0 m<sup>2</sup>.

### 7. ODBIÓR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

#### 7.2. Odbiory częściowe.

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy, stanowią, integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

### 7.3. Odbiór końcowy.

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji altany dokonywany jest po ukończeniu obiektu. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie jej do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego, oraz załączyć :

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,
- Dziennik Budowy,
- atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
- protokoły odbiorów częściowych,
- inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 8.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

#### a) W zakresie wytworzenia konstrukcji:

- przygotowanie rysunków warsztatowych,
- zakup i badanie materiałów
- wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ, w tym zamocowanie łączników do zespolenia z betonem (koszt sworzni należy wliczyć w cenę [kg] konstrukcji stalowej) oraz wieszaków lin (w cenę [kg]).
- prowadzenie badań robót spawalniczych,
- zapewnienie łączników do montażu na budowie,
- próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.

#### b) W zakresie montażu na budowie: .

- odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
- przygotowanie placu montażowego,
- wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
- wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
- badanie połączeń w tym nieniszczących,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## D-07.05.03.23a NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej grubości 80mm i 60 mm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Podstawowe wymagania dotyczące Robót

Podstawowe wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Betonowa kostka brukowa powinna spełniać wymagania Polskiej Normy PN-EN 1338:2005 [1].

##### 2.2.1. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

##### 2.2.2. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodników stosuje się kostkę brukową wibroprasowaną o grubości 80 mm lub 60 mm zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Dla pozostałych nawierzchni stosuje się betonową kostkę brukową wibroprasowaną o grubości 80 mm. lub 100 mm. Kolor zastosowanej kostki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli nie został tam określony, powinien być uzgodniony z Inżynierem. Typ i kształt betonowej kostki brukowej Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- długość  $\pm 2$  mm,
- szerokość  $\pm 3$  mm,
- grubość  $\pm 3$  mm.

#### 2.2.3. Cechy fizyczne i mechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

**Tabela 1.** Cechy fizyczne i mechaniczne betonowych kostek brukowych wg PN-EN 1338:2005 [1]

Lp.	Cechy	Wartość
1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających: – ubytek masy po badaniu: średnio [kg/m <sup>2</sup> ]  – przy czym pojedynczy wynik [kg/m <sup>2</sup> ]	   $\leq 1,0$  $> 1,5$
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: – wytrzymałość charakterystyczna [MPa]  – przy czym pojedynczy wynik [MPa]	  $\geq 3,6$  $\geq 2,9$
3	Odporność na ścieranie [mm]	$\leq 23$
4	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	przez cały okres  użytkowania

#### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe

Betonowe obrzeża chodnikowe, stosowane do nawierzchni chodników z betonowych kostek brukowych, powinny spełniać wymagania określone w ST D-07.08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe” pkt 2.4.

#### 2.4. Krawężniki - wymagania

Krawężniki betonowe, stosowane do nawierzchni z betonowych kostek brukowych, powinny spełniać wymagania określone w ST D-07.08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

#### 2.5. Materiał do podsypki cementowo-piaskowej - wymagania

Na podsypkę stosuje się mieszkę cementu i kruszywa drobnego (piasku) w stosunku 1:4.

Do podsypki należy stosować cement powszechnego użytku CEM I wg PN-EN 197-1:2000 [2].

Do podsypki należy stosować piasek wg PN-EN 12620:2004 [3].

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie - na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Obrzeża i krawężniki należy ustawiać ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego (łopaty, ubijaki ręczne lub mechaniczne, wibratory płytkowe, itp.).

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Zalecane jest, aby palety z kostkami były transportowane środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do rozładunku.

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

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania. Grunty podłoża powinny spełniać wymagania dla gruntu G1.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, także na czas budowy.

### 5.3. Podbudowa

Konstrukcja podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Obramowanie nawierzchni powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.5. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm. Dopuszczalna odchyłka grubości nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Przed ułożeniem nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników i obrzeży.

Następnie należy przystąpić do układania podsypki cementowo-piaskowej na podbudowie. Przygotowana podsypka powinna równomiernie rozścielona na zwilżonej podbudowie, wyprofilowana i wstępnie zagęszczona lekkimi walcami lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o 3 do 4 m.

Po rozłożeniu podsypki należy przystąpić do układania betonowych kostek brukowych. Kształt, wymiary, barwę kostek oraz układany wzór Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do zaakceptowania. Układanie nawierzchni należy wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu. Układanie mechaniczne należy wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta (ułożona odpowiednio na palecie). Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu działki roboczej należy ubić nawierzchnię za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Po ułożeniu kostek i ich ubiciu spoiny należy wypełnić kruszywem drobnym (piaskiem). Piasek powinien zostać rozsypany na nawierzchni a następnie wmięciony w spoiny na sucho.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00"Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykazać, że wszystkie materiały stosowane do nawierzchni z betonowych kostek brukowych, spełniają wymagania odpowiednich Polskich Norm, posiadają odpowiednie Aprobaty Techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tabela 2.

**Tabela 2.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	wg ST D-04.01.01	
2	Sprawdzenie podbudowy	wg ST D-04.04.02	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D-08.03.01; D-08.01.01; D-08.01.02	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych	odchyłka od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	co 100 m i we wszystkich punktach charakteryst.	przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [4] łąką czterometrową)	jw.	nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	jw.	prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	jw.	odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	jw.	odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$



			cm
	h) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	kontrola bieżąca	wg decyzji Inżyniera

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabeli 3.

**Tabela 3.** Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)

#### 7. Obmiar Robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### 8. Odbiór Robót

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

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

##### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,

- wykonanie ław (podsypek) pod obrzeża i krawężniki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie warstwy odsączającej,
- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- ułożenie obrzeży chodnikowych,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 1338:2005  | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| 2. PN-EN 197-1:200  | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu.  |
| 4. BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.                             |