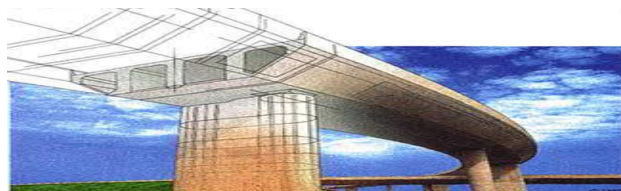


USŁUGI BUDOWLANO – INŻYNIERSKIE

mgr inż. Michał Truty, os. Niwa 5e

34 – 400 Nowy Targ tel. 607 796 102, 607 991 229

NIP 735-209-99-98 REGON 120974290



**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZWIĄZANE  
z remontem mostu nr 3 w Dolinie Roztoki.**



Nazwa, adres obiektu budowlanego i numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany

*Tatrzański Park Narodowy  
ul. Kuźnice 1; 34 – 500 Zakopane  
Imię i Nazwisko lub nazwa inwestora oraz jego adres*

**USŁUGI BUDOWLANO INŻYNIERSKIE**

*mgr inż. Michał Truty  
ul. Św. Brata Alberta 37  
34 – 400 Nowy Targ  
Tel. 607 991 229*

Imię i Nazwisko lub nazwa projektanta oraz jego adres

**BRANŻA MOSTOWA I DROGOWA**

**Projektował:**

*mgr inż. Michał Truty*

**Nr uprawnień**

*MAP/0236/OWOM/04  
MAP/0200/POOM/09*

**Podpis**

SPIS TREŚCI:

01 – WYMAGANIA OGÓLNE .....	2
02 – WYKONANIE POMOSTU PRZĘSŁA DREWNIANEGO .....	13
03 – ROBOTY CIESIELSKIE.....	18
04 – ZBROJENIE, STAL ZBROJENIOWA.....	28
05 – ROBOTY ANTYKOROZYJNE .....	32
06 – BETON.....	41
07 – KONSTRUKCJE STALOWE.....	61
08 – BETON WYRÓWNAWCZY KLASY B20 POD ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE .....	66
09 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.....	68

## 01 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót remontowych mostu nr 3 w Dolinie Roztoki

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych. **Ze względu na prosty charakter robót, nie wymagający opracowania dokumentacji projektowej i dokumentacji budowy – ustalenia ST należy stosować odpowiednio.**

**UWAGA 1: USTALENIA NIN. SPECYFIKACJI I SST PODLEGAJĄ PODPORZĄDKOWANIU ZASADZIE ZWIĄZANEJ Z WYKONYWANIEM ROBÓT NA TERENIE PARKU NARODOWEGO. NIE JEST MOŻLIWE UŻYWANIE JAKICHKOLWIEK ŚRODKÓW CHEMICZNYCH POZA WYMIENIONYM W SST, WSZELKIE DZIAŁANIA MUSZĄ BYĆ PODPORZĄDKOWANE OCHRONIE PRZYRODY ORAZ DBAŁOŚCI O BEZPIECZEŃSTWO OSÓB TRZECICH (RUCH TURYSTYCZNY)**

#### **UWAGA 2:**

1. Wykonawca uzgodni termin (dzień, godzina) rozpoczęcia robót z użytkownikami drogi gospodarczej lub drogi – szlaku turystycznego (w tym: kierownik schroniska położonego w głębi doliny)
2. Wykonawca zorganizuje roboty w taki sposób, by utrzymać bezpieczną ciągłość pieszego ruchu turystycznego

3. Wykonawca rozważy możliwość rozpoczynania robót rozbiórkowych o \_\_\_\_\_ świcie, w taki sposób, by z rozebranych elementów mogła być wykonana kładka tymczasowa jeszcze przed ruchem turystycznym

#### Obowiązują warunki dot. ochrony środowiska:

1. Doprowadzenie stanu porządku i czystości do stanu co najmniej \_\_\_\_\_ pierwotnego.
2. Odpady po budowie oraz komunalne gromadzić w uzgodnionym miejscu do wywieżenia poza granice TPN. Odpadki komunalne wywozić na zakończenie dnia.
3. Przy robotach malarskich bezwzględnie wykonać zabezpieczenia przed przedostaniem się do środowiska pyłu z czyszczenia elementów metalowych o raz farby w trakcie malowania.
4. Roboty, składowanie materiałów, parkowanie pojazdów w odbywa się wyłącznie w pasie drogi.
5. Zabezpieczenie placu budowy w zaplecze socjalne zabezpiecza Wykonawca.
6. Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów ochrony przyrody obowiązujące na terenie parków narodowych i lasów w szczególności Zarządzenie nr 15/2014 Dyrektora TPN z dnia 06-11-2014 stanowiącego o zasadach bezpieczeństwa i organizacji prac realizowanych przez podmioty zewnętrzne na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego. Zarządzenie stanowi załącznik do nin. ST – Wykonawca winien się z Zarządzeniem zapoznać i ściśle go przestrzegać.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Ileokroć w ST jest mowa o:

- 1.4.1. budowli – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

- 1.4.2. remoncie – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- 1.4.3. terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- 1.4.4. aprobach technicznych – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.5. wyrobie budowlanym – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- 1.4.6. materiałach – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
- 1.4.7. odpowiedniej zgodności – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.8. poleceniu Inspektora nadzoru – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.9. rekultywacji – należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.
- 1.4.10. ustaleniach technicznych – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- 1.4.11. grupach, klasach, kategoriach robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).
- 1.4.12. inspektorze nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.
- 1.4.13. istotnych wymaganiach – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.
- 1.4.14. normach europejskich – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.
- 1.4.15. przedmiarze robót – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.
- 1.4.16. robocie podstawowej – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- 1.4.17. Wspólnym Słowniku Zamówień – jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dnia 20 grudnia 2003 r. *Polskie Prawo*

*zamówień publicznych* przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.

- 1.4.18. Zarządzającym realizacją umowy – jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).
- 1.4.20. Kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- 1.4.21. rejestrze obmiarów – należy przez to rozumieć – akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaże dziennik budowy oraz komplet ST.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy

### **1.5.3. Zgodność robót z ST**

ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, 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 kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to materiały takie zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.



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

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie konieczne 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, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem gruntu, zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami chemicznymi, w tym toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

#### 1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników 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.

#### 1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, 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 Inspektora nadzoru. 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 Inspektora nadzoru.

#### 1.5.9. 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.

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

#### 1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650).

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 Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wszystkie materiały do budowy dostarcza Wykonawca**

Wykonawca odpowiada za jakość materiałów i terminowość dostaw

### **2.2 Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

### **2.5 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli SST 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.

**Przy pracach w obrębie TPN może być stosowany wyłącznie sprawny sprzęt, którego użytkowanie nie doprowadzi do zanieczyszczenia środowiska (n.p. wycieki oleju i t.p.) Zapewnienie właściwej pracy sprzętu jest obowiązkiem Wykonawcy, który odpowiada za skutki ew. awarii sprzętu.**

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

##### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

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 dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi 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.

**Na drogach w obrębie TPN, stanowiących zarazem szlaki turystyczne, bezwzględne pierwszeństwo mają piesi użytkownicy. Zapewnienie bezpieczeństwa pieszym jest obowiązkiem wykonawcy i nie podlega odrębnemu wynagrodzeniu.**

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1 Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora nadzoru.**

5.1.1. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

5.1.2. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy i w SST, a także w normach i wytycznych.

5.1.3. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**Program zapewnienia jakości**



6.1. Nie wymaga się od Wykonawcy opracowania i przedstawienia do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ).

## **6.2 Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## **6.3. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymagania SST.
  - znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.4. Dokumenty budowy**

[1] Dziennik robót

Zapisy w dzienniku robót będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Dołączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika robót należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru 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 Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,

- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- ☐ wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- ☐ inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika robót będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika robót Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

## [2] Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w przedmiarze lub w SST.

## [3] Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [1]-[2], następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania terenu budowy,
- b) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- c) protokoły odbioru robót,
- d) protokoły z narad i ustaleń,
- e) operaty geodezyjne,
- f) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## [5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane i zabezpieczone przez kierownika budowy i będą dostępne na każde żądanie Inspektora Nadzoru bądź upoważnionych osób.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

## **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i lub w KNR-ach oraz KNNR-ach.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami w dokumentacji kosztorysowej (przedmiarze robót.)

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom: -

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu końcowemu),
- odbiorowi po upływie okresu rękojmi,
- odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych 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 tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbiór robót dokonuje Inspektor nadzoru.

### **8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)**

Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pismem.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbiór ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru 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 SST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających, protokoły odbiorów częściowych,
- książki obmiarów (oryginały),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),

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 i stwierdzi ich wykonanie.

### **8.5 Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót (końcowy) robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować: robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,

wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

wartość pracy sprzętu wraz z narzutami, koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,

podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ustawy**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (je dnolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z pó źn. zm.).

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówie ń publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budo wlnych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie prze ciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).

Ustawa z dnia 21 grudnia 20004 r. – o dozorcze techn icznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z pó źn. zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z pó źn. zm.).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publiczn ych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

### **10.2. Rozporządzenia**

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodno ści wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- c) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpiecze ństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budo wlnych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projekto wej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz spos obu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniaj ące rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- i) **Zarządzenie nr 15/2014 Dyrektora Tatrzańskiego Parku Narodowego z dnia 06 listopada 2014 w sprawie bezpieczeństwa i organizacji prac realizowanych przez podmioty zewnętrzne na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.**

### **10.3. Inne dokumenty i instrukcje**

*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.

*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.

*Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji*, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

Inwestor nie przewiduje opracowania dokumentacji technicznej. Ustalenia niniejszej specyfikacji technicznej należy stosować odpowiednio.

## **02 WYKONANIE POMOSTU PRZĘŚLA DREWNIANEGO**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z remontem mostu i obejmuje:

1. Montaż poprzecznic drewnianych pomostu – bale wys. 20cm i zmiennej szerokości
2. Montaż bali dyliny o wymiarach 10x20cm
3. Montaż bali dyliny o wymiarach 5x15cm
4. Montaż balustrad drewnianych obiektu
5. Uporządkowanie terenu po zakończeniu robót

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami

1. Ustawą z dnia 29 stycznia 2004 r. „Prawo Zamówień Publicznych” (Dz. U. Nr 19, poz. 177, Nr 96 poz. 959, Nr 116 poz. 1207 i Nr 145 poz. 1537)

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. (Dz. U. Nr 202 poz. 2072)
2. „Wytycznymi zlecania robót, usług i dostaw na drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 8 z dnia 21 września 1998 r.
3. „Katalogiem Robót mostowych” wprowadzonego Zarządzeniem Nr 8 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 21 września 1998 r.

### **2. Drewno**

#### **Wymagania techniczne**

Materiał stanowią okrągłaki, krawędziaki, bale oraz deski wykonane z drewna odpowiadającego pod względem wad i dopuszczalnych wymiarów jak dla II klasy jakości wg normy PN – 92/D-95017 – dla elementów jarzm.

Drewno okrągłe winno spełniać następujące wymogi:

- krzywizna jednostronna nie większa niż 0,5 cm na 1,0 m długości
- zbieżystość nie większa niż 1 cm na 1,0 m długości
- spłaszczenie miejscowe nie większe niż 1/10 średnicy na długości nie większej niż 1,0 m
- sęki dopuszcza się jedynie zdrowe, o średnicy nie większej niż 1/10 średnicy drewna
- martwica otwarta na szerokości mniejszej niż połowa obwodu i długości mniejszej niż 1,0 m.



Tarcica powinna być wycinana tak, aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien drewna. Pod względem wad i ich wielkości drewno to powinno odpowiadać następującej klasie:

- klasie wyborowej wg PN – 82/D-94021 dla elementów głównych rusztowań
- co najmniej klasie średniej jakości wg PN – 82/9421 dla pozostałych elementów rusztowań.

Dodatkowo tarcica musi spełniać następujące wymogi:

- pęknięcia – niedopuszczalne
- sęki – dopuszcza się zgodnie z PN-82/D-94021, poza sękami występującymi na krawędziach
- skręt włókien – nie większy niż 5%
- sinizna – dopuszczalna, zanikająca przy struganiu. Innych rodzajów porażenia przez grzyby się nie dopuszcza.

Pod względem wytrzymałościowym drewno na elementy główne winno spełniać parametry klasy 33, a elementy drugorzędne parametry klasy K 27 lub K21 - wg normy PN – 92/S-10082.

Parametry elementów podstawowych (dla klasy K27) są następujące:

1. Moduł sprężystości drewna przy wilgotności 15 %: 8 000 MPa
2. Wytrzymałość charakterystyczna drewna przy wilgotności 15%:
  - zginanie: 27,00 MPa
  - rozciąganie wzdłuż włókien: 20,00 MPa
  - rozciąganie w poprzek włókien: 0,75 MPa
  - ściskanie wzdłuż włókien: 20,00 MPa
  - ściskanie w poprzek włókien: 7,00 MPa
  - ścinanie wzdłuż włókien: 3,00 MPa
  - ścinanie w poprzek włókien: 1,50 MPa
3. Wilgotność drewna: nie większa niż 23%.

### **Przechowywanie drewna**

Drewno na placu budowy układa się na podkładkach izolujących je od bezpośredniego kontaktu

z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elementy drobne należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i przewiewnych. Składowisko powinno być zdezynfekowane dla ochrony drewna przed grzybami.

### **Elementy stalowe (łączniki)**

Łączniki stanowią gwoździe, śruby z nakrętkami i podkładkami oraz łapki i klamry stalowe . Powinny one odpowiadać następującym normom:

- gwoździe budowlane okrągłe: PN - 84/ M - 8192120000
- śruby: PN - 85 / M - 82 101 i PN - 88 / M - 82121
- nakrętki: PN - 86 / M - 82144 i PN - 88 / M - 82151
- podkładki zwykłe: PN - 59 / M – 82010 i PN 79/M - 82019
- podkładki klinowe do dwuteowników: PN -79 / M - 82009

- klamry, opaski, trzpienie, łapki.: PN - 88 / H – 84020
- wieszaki i ściągi: stal konstrukcyjna: St3SX, St3S PN-88/H-84020.

Elementy stalowe przechowuje się w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, zabezpieczonych przed dostępem wilgoci. Gwoździe i śruby przechowywać w skrzynkach.

### **3. Sprzęt do wykonywania elementów drewnianych**

Drobny sprzęt stanowią tu pilarki ręczne i elektryczne, siekiery, ośniki i inny drobny sprzęt dopasowany do zakresu robót. Powinien on spełniać wymogi BHP oraz być zaakceptowany przez Inżyniera - sprzęt nie zaakceptowany zostanie odrzucony.

Do przemieszczania ciężkich elementów (np. poprzecznic drewnianych, słupów itp.) należy użyć dźwigu samojednego o udźwigu do 4 T. Dźwig ten powinien posiadać atest sprawności urządzenia wydane przez Dozór Techniczny dla każdego urządzenia. W przypadku braku atestu lub podejrzenia o uszkodzeniu dźwigu, należy bezwzględnie nie dopuścić do jego użycia w trakcie robót budowlano-montażowych.

### **4. Transport elementów drewnianych**

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, dostosowanym do długości elementu, w tym dłuźcami przy przewozie poprzecznic drewnianych, sprawnym technicznie o naciskach na oś nie przekraczających wartości dopuszczonej dla pojazdów poruszających się po drogach publicznych.

Łączniki i elementy drobne przewozi się w skrzynkach, natomiast materiał drzewny na dłuźcach lub samochodami ciężarowymi. Materiał w trakcie jazdy powinien być zabezpieczony przed możliwością się jego przemieszczenia, a drewno układa się na podkładkach drewnianych.

### **Transport elementów stalowych**

Metalowe łączniki (śruby, gwoździe klamry itp.) należy przewozić dowolnym środkiem transportu w pojemnikach lub skrzyniach, z zabezpieczeniem elementów przed przemieszczaniem się wewnątrz pojazdu.

## **5. Wykonanie robót**

### **Wymagania ogólne**

Przed wykonaniem elementów pomostu Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi projekt technologii wykonania robót, wraz z odpowiednimi ewentualnymi rysunkami ich konstrukcji oraz atesty materiałów. W trakcie robót należy stosować odnośne przepisy BHP i ochrony środowiska, których nie przestrzeganie obciąża Wykonawcę robót. Materiały składować zgodnie z ogólnymi zasadami, uwzględniając uwagi z pkt. 2 niniejszej SST.

### **Montaż elementów pomostu i nawierzchni mostu**

Przed wbudowaniem Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi harmonogram robót oraz świadectwa jakości materiałów, celem zaakceptowania i zezwolenia na wykonanie robót. W trakcie robót należy stosować odnośne przepisy BHP i ochrony środowiska,

których nie przestrzeganie obciąża Wykonawcę robót. Materiały winny odpowiadać wymagom technicznym i być składowane zgodnie z ogólnymi zasadami, uwzględniając uwagi z pkt. 2 niniejszej SST.

### **Wykonanie robót**

Pomost i nawierzchnię mostu należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną remontu obiektu.

Wykonany pomost winien być stabilny, właściwie mocowany do belek stalowych ustroju nośnego oraz wykonany z kwalifikowanego materiału. Dopuszczalne jest wbudowanie elementu z rozbiórki z istniejącego pomostu, pod warunkiem jego dobrego stanu technicznego i zgody Inżyniera.

Powyższe odnotowuje się w dzienniku robót i protokole przekazania materiałów z rozbiórki.

Dopuszczalne odchyłki wykonania elementów wynoszą:

- nierównoległość elementów:  $\pm 2$  cm
- pionowość elementów:  $\pm 1$  cm
- lokalizacja elementu:  $\pm 2$  cm
- odchyłki wymiarów elementów:
  - przekrój:  $\pm 1$  cm
  - wymiary liniowe:  $\pm 5$  cm.

Elementy drewniane należy mocować do siebie łącznikami stalowymi jak śruby, klamry itp., zgodnie

z dokumentacją techniczną. Łączniki należy zamontować tak, aby mocowanie elementów drewnianych było stabilne. Śruby należy dokręcić tak, aby nie było możliwości poluzowania połączenia, a klamry i inne łączniki posiadały właściwą głębokość ich zamocowania.

Montaż elementów wykonuje się etapami, które podlegają odbiorom częściowym. Wykonanie elementu następnego jest warunkowane odebraniem elementu wykonanego w etapie wcześniejszym.

### **Poprzecznice drewniane pomostu**

Poprzecznice wykonuje się z okrągłaków, zaimpregnowanych i odpowiednio splazowanych na ich długości, dla uzyskania właściwego spadku poprzecznego nawierzchni. W miejscach belek głównych poprzecznice należy wykonać zacięcia o grubości 1,5 cm. Poprzecznice przewidziano o dwóch długościach - dłuższe układa się w miejscach słupków poręczy drewnianych kładki i posiadają one otwory, dla śrub mocowania słupki poręczy.

### **Balustrady**

Balustrady należy wykonać z drewna wysuszonego. Pochwyt i słupki wykonuje się z krawędziaków 14 x 14 cm, zaś przeciągi z desek 10 x 3.2 cm. Balustrady wykonać należy zgodnie z typową konstrukcją poręczy drewnianych. Zarówno słupki jak i pochwyty powinny mieć kształt zgodny z rysunkami i wycięcia w miejscach łączenia elementów.

## **Rusztowania i pomosty robocze**

Rusztowania i pomosty robocze wykonywane są przez i wg technologii Wykonawcy robót po zaakceptowaniu ich przez Inżyniera. Wykonywane są one jako elementy pomocnicze w ilości i miejscach przewidzianych przez Wykonawcę remontu mostu.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **Wymagania ogólne**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót polega na kontroli (i akceptacji) projektu technologicznego, kontroli jakości wbudowanego materiału i jakości łączników. Wyniki kontroli i odbioru projektu technologicznego wpisuje się do dziennika robót.

### **Kontrola jakości robót**

Poprawność wykonania robót polega na:

- sprawdzeniu wytyczenia osi podłużnej i osi poprzecznych ustroju nośnego
- sprawdzeniu jakości wbudowanych materiałów
- sprawdzeniu właściwego wykonania elementów, ze zwróceniem uwagi na ich kształt, podcięcia, wycięcia oraz wymagane przekroje elementów i jakości wykonanych połączeń
- sprawdzeniu kompletności, jakości wykonania i stabilności rusztowań i pomostów roboczych
- sprawdzeniu atestów jakości stosowanych materiałów.

Przed odtworzeniem pomostu, Inżynier zatwierdza projekt technologiczny, opracowany przez Wykonawcę robót, wpisem do dziennika robót. Wpis do dziennika obowiązuje także przy odbiorze poszczególnych elementów konstrukcji mostu.

### **Etapy odbioru montażu pomostu**

Pomost podlega następującym odbiorom częściowym:

- Wytyczenie osi mostu
- Montaż poprzecznic
- Montaż pokładu pomostu jezdni
- Montaż balustrad obiektu
- Wykonanie rusztowań i pomostów roboczych, wykonanych wg potrzeb Wykonawcy robót.

Odbiór polega na sprawdzeniu wykonania elementu, sprawdzeniu odchyłek od wymiarów projektowych oraz stateczności podpory i pewności ich połączeń.

### **obmiar robót**

Jednostką obmiarową, związaną z robotami niniejszej SST jest metr sześcienny wbudowanego materiału

Obmiar winien być wykonany na budowie, w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

W przypadku braku akceptacji roboty nie zostaną zaliczone.

## **odbior robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu wykonanych robót, oraz ogólnymi przepisami dotyczącymi odbioru elementów drewnianych mostów tymczasowych. Odbioru dokonuje Inżynier na placu budowy, wpisem do dziennika budowy.

## **podstawa płatności**

Cena jednostkowa obmiaru za m<sup>3</sup> wykonanej podpory obejmuje::

1. Montaż i demontaż rusztowań dla wykonania robót
2. Montaż poprzecznic drewnianych pomostu
3. Montaż pokładu z bali
4. Montaż balustrad drewnianych obiektu
5. *Uporządkowanie terenu po zakończeniu robót rozbiórkowych.*

## **przepisy związane**

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. PN-93/S-10080      | Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania                                   |
| 2. PN-92/S-10082      | Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie                        |
| 3. RM-54-M7/04-251    | Wytyczne utrzymania drewnianych części przejazdowych mostów drogowych        |
| 4. PN-82/D-94021      | Tarcica iglasta konstrukcyjna. Sortowanie metodami wytrzymałościowymi        |
| 5. PN-92/D-95017      | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Ogólne wymagania i badania |
| 6. PN-75/D-96000      | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                       |
| 7. PN-84/M-81000      | Gwoździe. Ogólne wymagania i badania   |
| 8. PN – 85/M - 8201   | Śruby z łbem sześciokątnym   |
| 9. PN-59/M-82010      | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych                             |
| 10. PN-86/M-82144     | Nakrętki sześciokątne  |
| 11. PN - 89/B - 27617 | Papa asfaltowa na tekturze budowlanej  |

## **Inne dokumenty**

Instrukcja Nr 3/58 „Wytyczne impregnowania drewna w mostach drogowych.

Zarządzenie Min. Komunikacji Nr 3 z 05.01.1976 r w sprawie zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektów mostowych.

## **03 ROBOTY CIESIELSKIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót renowacyjnych mostów - robót ciesielskich.

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

Niniejsza specyfikacja ma zastosowanie do robót ciesielskich jak pkt 1.1, wykonywanych dla i na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego

Niniejsza specyfikacja odnosi się do prostych robót renowacji mostów w ciągu szlaków turystycznych i nie ma zastosowania do renowacji mostów w ciągu dróg publicznych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ciesielskich i obejmują:

- a) wykonanie rozbiórek elementów ciesielskich
  - b) wykonanie i montaż nowych elementów z drewna
- 1.3. Określenia podstawowe:

- Most leżakowy - typ mostu belkowego, którego dźwigary mają postać pojedynczych, wielokrotnych lub złożonych belek, wykonywanych z okrągłaków. Przęsło składa się z belek ułożonych w pewnych odstępach i swobodnie opartych na podporach.
- Most kaszycowy - most oparty na podporach w postaci zrębu z okrągłaków (kaszycy), gdzie zrąb wypełniony jest kamieniami i żwirami
- Dźwigary, belki główne – stalowe (dwuteownik) lub drewniane (drewno okrągłe najwyższej klasy, okorowane rozpięte nad przeszkodą wodną oparte na przyczółkach. Konstrukcja nośna mostu.
- Poduszki – drewniane (drewno okrągłe) oparte na całej długości na przyczółkach, będące oparciem (podporą) belek głównych
- Pomost drewniany składa się z: belek poprzecznych (poprzecznic, pokładu dolnego, pokładu górnego, (czasami tylko jednego pokładu), oporęczowania oraz odbojnic
- Belki poprzeczne, poprzecznice - z drewna okrągłego najwyższej klasy, okorowanego, układane bezpośrednio na belkach głównych; od góry belkę poprzeczną płazuje się do spadku przewidzianego spadkiem poprzecznym jezdni, lub uzyskuje się spadek za pomocą podkładek.
- Pomost dolny stanowią bale grubości 10 cm, przybijane gwoździami 9" do poprzecznic.
- Pokład górny stanowią bale grubości 5 cm, przybijane gwoździami 5" do pokładu dolnego.
- Oporęczowanie składa się ze słupków, pochwyków, przecięgów, a tak że zastrzałów słupków, w zależności od konstrukcji oporęczowania.
- Skrzydło – zabudowa brzegu zapobiegająca wymywaniu przez wodę gruntu przy i poza przyczółkiem oraz chroniąca przyczółek

## **2. MATERIAŁ**

Materiałem do wykonania robót są:

1. drewno okrągłe iglaste
2. tarcica iglasta
3. gwoździe, klamry, okucia (surowe)

### **2.1. Drewno iglaste okrągłe**

2.1.1. Ogólnie drewno dzielimy na trzy podstawowe grupy:

- drewno wielkowymiarowe (W, grubizna),
- drewno średniowymiarowe (S, grubizna),
- drewno małymiarowe (M, drobnica).

2.1.2. Wyróżnia się 3 klasy grubości bez kory wg. średnicy środkowej: 1- średnica od 14 -24 cm.

2- średnica od 25- 34 cm.

3- średnica powyżej 35 cm.

2.1.3. Wyróżnia się trzy kategorie długości: □

dłużyce - od 6,1 m wzwyż,

□ kłody - od 2,7 do 6,0 m,

□ wyrzynki - od 0,5 do 2,6 m,

2.1.4. Określa się klasy jakości A, B, C, D

– uszeregowane są w kolejności od klasy o najlepszych parametrach jakościowych.

Za nadające się do wykorzystania dla celu remontu mostów uznaje się dłużyce i kłody, drewno w klasach jakości WBO, a dla elementów podpartych na całej długości klasa WCO

> Tabela jak niżej



Przeznaczenie	Klasa jakościowo-wymiarowa	Średnica środkowa
<b>poprzecznice</b>	<b>WAO 1</b>	<b>14-24 cm</b>
<b>legary (belki główne), porzecznic*</b>	<b>WAO 2</b>	<b>25- 34 cm</b>
	WAO 3	powyżej 35 cm
	WBO 1	14 -24 cm
	WBO 2	25- 34 cm
	WBO 3	powyżej 35 cm
<b>poduszki, kaszyca,skrzydła</b>	<b>WCO 1</b>	<b>14 -24 cm</b>
<b>poduszki, kaszyca,skrzydła</b>	<b>WCO 2</b>	<b>25- 34 cm</b>
	WCO 3	powyżej 35 cm
	WD 1	nie stosuje się
	WD 2	nie stosuje się
	WD 3	nie stosuje się

\*) w przypadku belek głównych stalowych

Ponadto – z przeznaczeniem na remont mostów nieprzejazdowych (kładek) drewno średniowymiarowe (**S**) Pod względem jakości surowiec ten dzieli się na cztery grupy, w których, z których zastosowanie będą miały grupy S1 ÷ S3:

- S1 drewno typu kopalniakowego,
- ☐ S2 drewno stosowe użytkowe,
- ☐ S3 żerdzie
- ☐ S4 opał.

w tym żerdzie iglaste - S3b:

Przeznaczenie	Klasa wymiarowa	Średnica znamionowa*
	1	7 - 9
<b>przeciagi balustrady</b>	<b>2</b>	<b>10 - 11</b>
<b>przeciagi balustrady</b>	<b>3</b>	<b>12 - 14</b>

\*średnica mierzona w odległości 1 metra od czoła dolnego końca sztuki drewna.

3. Wyroby z drewna iglastego (tarcica) kl. II

Zastosowanie będą miały:

- bale na pokład (jezdnię) mostu, nie strugane, obrzynane,
- krawędziaki i łąty na elementy oporęczowania oraz odbojnice
- krawędziaki strugane czterostronnie, profilowane, na pochwyt poręczy.

gdzie:

- o bale – elementy o grubości 50–100 i szerokości 100–250 mm
- o krawędziaki – elementy o przekroju od 100/100 do 175/175 mm o łąty – elementy o przekroju poprzecznym od 38/63 do 75/140 mm

4. Śruby hakowe (przy dźwigarach stalowych)

5. Klamry ciesielskie i śruby

6. Gwoździe okrągłe gołe i łączniki zębate

Nie przewiduje się stosowania chemicznych środków impregnacyjnych ze względu na wykonywanie robót w obszarze przyrodniczym chronionym.

### 3. SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót będzie miał zastosowanie sprzęt:

- Piła łańcuchowa spalinowa
- Narzędzia elektryczne z napędem akumulatorowym
- Narzędzia ręczne: siekiery, młotki, piła ciesielska „moja – twoja”, piła płatnica, narzędzia do pomiaru
- Wciągniki

Wykonanie robót ciesielskich nastąpi bez użycia sprzętu zmechanizowanego z wyjątkiem piły spalinowej ( w miejsce piły tarczowej elektrycznej).

### 4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów będzie występował w dwóch formach –

- transport po drogach publicznych - podlega przepisom o ruchu drogowym i podlega oddzielnemu wynagradzaniu (cena drewna loco wylot doliny)
- transport łamany od wylotu doliny – ciągnięciem z przyczepą, w drodze powrotnej odwiezienie drewna z rozbiórki do wylotu doliny. Za ładunek i rozładunek ręczny. W dolinie Olczyskiej możliwy jest transport samochodem o ładowności do 9 ton, z urządzeniem do załadunku.

4.2. Transport po drogach wewnętrznych Tatrzańskiego Parku Narodowego podlega poniższym ograniczeniom:

- Na drogach będących równocześnie szlakiem turystycznym bezwzględne pierwszeństwo poruszania się mają turyści piesi a także rowerowi (jeśli dopuszczają to przepisy Parku)
- Na drogach j.w. o nawierzchni bitej (żwirowej, gruntowej) lub brukowej prędkość przejazdu należy uregulować w taki sposób, by uniknąć zapylenia bądź ochlapania błotem.
- Warunkiem wjazdu jest uzyskanie pozwolenia służb Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Transport technologiczny ręczny lub za pomocą ręcznej, ewentualnie – za zgodą Inspektora Nadzoru - spalinowej wciągarki

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Zasadnicze roboty wykonywane są ręcznie. O kolejności montażu i demontażu poszczególnych elementów decyduje Kierownik Budowy i (lub) Inspektor Nadzoru

Roboty ciesielskie montażowe wykonuje zespół liczący co najmniej 2 osoby.

Operowanie narzędziami (sprzętem) mechanicznymi winno przebiegać zgodnie z instrukcją producenta i być powierzane odpowiednio przeszkolonym pracownikom

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 5.1. Demontaż

W zależności od konstrukcji mostu:

- rozebranie poręczy i odbojnic: ręczny demontaż elementów, odniesienie na wskazane miejsce, po stronie bliższej wylotu doliny.
- rozebranie jezdni (pokładu) z bali lub żerdzi, odniesienie jak wyżej
- demontaż poprzecznic
- demontaż belek głównych („dźwigarów”) – ściągnięcie elementów z przyczółków lub belek poprzecznych („poduszek”), przy pomocy wci ągarki ręcznie, na obydwie lub jedną stronę mostu. Dopuszcza się demontaż belek głównych przy pomocy ciągnika.
- demontaż jarzm, stężeń i t.p. elementów (jeśli występują)
- demontaż skrzydeł (zabudowy brzegów żlebu)

Gwoździe i inne metalowe elementy muszą zostać zebrane i usunięte poza granice Parku Materiał drzewny z rozbiórki nie przedstawia wartości użytkowej i winien być wywieziony kursami powrotnymi transportu łamanego poza granice Parku. Transport od wylotu doliny jest sprawą Wykonawcy i nie podlega oddzielnemu wynagrodzeniu.

> Śruby hakowe należy zabezpieczyć i przechować do ponownego użycia.

#### **UWAGA:**

1. Wykonawca uzgodni termin (dzień, godzina) rozpoczęcia robót z użytkownikami drogi gospodarczej lub drogi – szlaku turystycznego (w tym: kierownik schroniska położonego w głębi doliny)
2. Wykonawca zorganizuje roboty w taki sposób, by utrzymać bezpieczną ciągłość pieszego ruchu turystycznego.

#### **5.2. przygotowanie**

Kolejność robót: Poprzecznice drewniane pokładu są mocowane do pólek górnych dźwigarów głównych śrubami M12 z łapkami lub śrubami hakowymi. Do poprzecznic montuje się słupki poręczy. Pokład przybija się gwoździami do poprzecznic. Przygotowanie elementów dla tych robót, to:

- korowanie żerdzi i stempli
- ociosywanie drewna okrągłego (jeśli nie zostało dostarczone po przetarciu)
- przygotowanie złączy ciesielskich.

#### **5.3. montaż**

5.3.1. montaż elementów mostu w kolejności odwrotnej od rozbiórek, z połączeniami przy pomocy klamer, śrub, gwoździ i złączy ciesielskich.

5.3.2. Połączenia elementów drewnianych:

W robotach ciesielskich łączy się elementy drewniane proste w ustroje złożone (elementy konstrukcji).

W robotach objętych nin. specyfikacją stosuje się złącza wrębowe, połączenia na gwoździe (klamry, śruby) oraz podkładki zębate

Wszystkie połączenia powinny być wykonane tak, aby stykające się płaszczyzny łączonych elementów ściśle do siebie przylegały. W przeciwnym razie pogarsza się sztywność i wytrzymałość połączenia.

- Gwoździe:

Do łączenia elementów konstrukcyjnych najodpowiedniejsze są gwoździe okrągłe, gdyż dobrze przylegają i nie rozszczepiają drewna. Wymiary gwoździ dobiera się w zależności od grubości łączonych elementów. I tak średnica **d** gwoździa powinna wynosić 1/11 do 1/6 grubości najcieńszego z łączonych elementów. Jeżeli średnica gwoździa nie przekracza 6 mm, to można wbijać go bezpośrednio w drewno. Jeżeli średnica jest większa lub elementy są wykonane z drewna twardego, mokrego czy też przemarzniętego, przed wbiciem gwoździa należy nawiercić otwór o średnicy równej 0,95 średnicy gwoździa. Długość **l** gwoździa powinna być równa 20÷30 **d**. Przy łączeniu elementów obowiązuje zasada, aby do elementów grubszych przybijać cieńsze. Należy unikać zaginania gwoździ.

- Podkładki zębate

Podkładki zębate mogą być użyte (obok gwoździ) pod słupkami i dolnymi zakończeniami zastrzałów w poręczach

- Klamry

Klamry mogą być użyte do łączenia grubych elementów drewnianych między sobą, oraz do wzmocnienia złączy ciesielskich

- Śruby hakowe lub z łapką (podkładką prostokątną z otworem w ~1/3 długości) służą do mocowania poprzecznic do górnej stopki dźwigarów stalowych
- Złącza ciesielskie są stosowane przy połączeniu wzdłużnym elementów. Nie należy stosować gniazd w elementach poziomych, gdyż przyspiesza to uszkodzenie drewna.

5.3.3 Belki główne (dźwigary, legary) występują w dwóch rodzajach:

Dźwigary stalowe z dwuteownika – istniejące

Dźwigary z drewna okrągłego, korowanego – podlegające wymianie. Przyjmuje się uśrednioną średnią środkową grubość dźwigarów w wysokości 30 cm.

5.3.4. Poduszki stanowią podparcie końców belek głównych na przyczółkach. Poduszką może być najwyższa belka kaszycy ( w linii cieku) lub też belka ułożona na przyczółku kamienny, czy betonowym a nawet na gruncie. Przyjmuje się uśrednioną średnią środkową grubość poduszek w wysokości 30 cm.

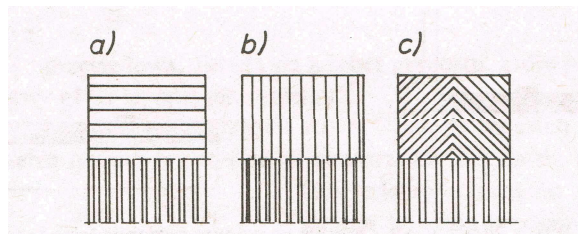
5.3.5 Poprzecznice drewniane montuje się poprzecznie na dźwigarach stalowych a także niekiedy na belkach głównych drewnianych.. Poprzecznice w zasadzie powinny być przygotowane przed dostarczeniem na budowę. Przygotowanie polega na jednorazowym przetarciu dwoma brzeszczotami drewna okrągłego, tak by otrzymać bal o grubości wymaganej.

Poprzecznice są mocowane do półek górnych stalowych dźwigarów głównych śrubami M12 lub grubszymi, hakowymi lub z łapką. Mocowanie należy stosować po 2 śruby:

- w poprzecznicach skrajnych,
- poprzecznicach wydłużonych pod zastrzały słupków,
- poprzecznicach krótszych niż szerokość mostu. Pozostałe poprzecznice mogą być mocowane jedną śrubą.

Osiowy rozstaw poprzecznic wynosi  $\sim 2d$ , gdzie  $d$  = średnicy okrągłaka z którego wycięto poprzecznice. Poprzecznicom nadaje się spadek poprzeczny wynoszący 1,5%, przez zastosowanie klinowych podkładek.

Poprzecznicę można łączyć z długości, pamiętając, by połączenie (na złącze ciesielskie i śruby) przypadło na belce głównej. Łączenie w osi mostu lub w jej pobliżu umożliwia wykonanie spadku w dwóch kierunkach. Część poprzecznic ma większą długość i tworzy po obydwu stronach mostu „wypusty” o długości  $\sim 85$  cm na których opiera się zastrzał słupka poręczy.



5.3.6. Pokład (dylinę, nawierzchnię) przybija się gwoździami:

- do poprzecznic w mostach o dźwigarach stalowych, do belek głównych lub (rzadziej) do poprzecznic w mostach o dźwigarach drewnianych.

Pokład górny (lub pojedynczy) przybija się w zasadzie prostopadle (a) lub ukośnie w jedną

stronę (w pokładach romboidalnych) lub w jodełkę (c).

Stosuje się pokłady:

- pojedyncze – w których grubość bali (dyliny) na legarach wynosi  $10 \div 12$  cm, na poprzecznicach – 6 cm
- podwójne – w których dolna warstwa ma grubość  $10 \div 12$  cm i jest przybijana do poprzecznic w odstępach  $2 \div 5$  cm, a warstwa górna o grubości  $5 \div 8$  cm przybijana do warstwy dolej. Długość gwoździ przy przybijaniu dyliny winna być równa dwóm grubościom dyliny. Nie należy przybijać pokładu wzdłużnie (b), gdyż w niesprzyjających warunkach atmosferycznych może być niebezpiecznie śliski.

5.3.7 Poręcze (balustrady). Balustrada winna mieć wysokość 1,10 m licząc od pokładu. Słupki poręczy montuje się do poprzecznic. Drewniany pochwył – bal strugany i wyprofilowany górą, stanowi nakrycie słupków. Słupki są wzmocnione przez zastrzały oparte na wypustach poprzecznic. U dołu słupka i zastrzału mogą być stosowane pierścienie zębate. Połączenie zastrzału ze słupkiem stanowi złącze ciesielskie i śruba (gwóźdź). Na styku słupków z pokładem mocuje się odbojnicę z krawędziaka, ew. z drewna okrągłego. Odbojnica leży na podkładkach dystansowych o grubości 3 cm, umożliwiających spływ wody z pokładu.

5.3.8. Przyczółek kaszycowy stanowi budowlę drewniano – ziemną. Kaszyca jest konstrukcją, której ściany są wykonane z okrągłaków i tworzą zrąb w kształcie skrzynki wypełnionej kamieniami, żwirami i tp.. Ściany kaszyc składają się z warstw („wieńców”) poziomo na sobie układanych belek. Belki te mogą przylegać do siebie, leżąc jedna na drugiej, a mogą też tworzyć ściany ażurowe, w których pomiędzy poszczególnymi wieńcami istnieją prześwity dochodzące do 2/3 grubości wieńca. Wieńce kaszycy łączone są w narożach na tzw. węgły (wykonane w postaci zamka ciesielskiego), w sposób nie pozwalający na rozsuvanie się.

W konkretnym przypadku nin. SST kaszyca będzie miała ścianę frontową i dwie ściany boczne. Ściany boczne mogą być na końcach połączone ze sobą jedną lub więcej belkami, lub też posiadać „sięgacze” – krótsze belki połączone zamkiem j.w. obsypane urobkiem

w sposób nie pozwalający na rozsuvanie się. Najwyższa belka kaszycy od strony cieku stanowi poduszkę dla belek głównych mostu.

5.3.9. Skrzydła stanowią ścianę kaszycową składającą się z elementów podłużnych (wzdłuż cieku) i poprzecznych (sięgaczy). Elementy (belki, pnie) podłużne stanowią zabudowę brzegu chroniącą przed erozją, sięgacze utrzymują konstrukcję we właściwym położeniu. Ściana kaszycowa, z jednej strony jest konstrukcją oporową, z drugiej – zabezpiecz brzeg przed wymywaniem przez prąd wody. Ściana wznoszona jest analogicznie do przyczółka..

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia kontroli zapewniona będzie wszelka pomoc potrzebna do tego z strony Wykonawcy.

### **Dokumenty budowy**

Dokumenty budowy których zakres zostanie uznany za niezbędny przy danej specyfice robót zostanie określony w umowie bądź załączniku do umowy w oparciu o pkt 6 ST "Wymagania ogólne"

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **1.6. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie sporządzany w przypadku stosowania formy rozliczeń innej niż ryczałt.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **1.7. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i/lub w KNR-ach oraz KNNR-ach bądź podobnych wydawnictwach.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej (przedmiarze robót).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu (w razie konieczności)
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi po upływie okresu rękojmi
- e) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

#### **a. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

#### **b. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

#### **c. Odbiór ostateczny (końcowy)**

Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywiście istego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie zgłoszona przez Wykonawcę.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

#### **d. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót (końcowy) robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **a. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności wymienione w katalogach norm będących podstawą wyceny:

- wyszczególnieniu robót dla danej tabeli
- założeniach szczegółowych
- założeniach ogólnych



W szczególności ceny jednostkowe uwzględniają **również:**

- przygotowanie stanowiska roboczego
- wykonanie wszystkich niezbędnych robót pomocniczych i towarzyszących takich jak np. osadzenie elementów wykończeniowych i dylatacyjnych,
- wykonanie rusztowań przenośnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4,0 m (lub do 5,0 m) powyżej terenu
- pomosty, bariery zabezpieczające,
- obsługiwanie sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- oczyszczenie i likwidacja stanowisk roboczych.
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno-ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia.
- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów oraz elementów i wszelkiego drobnego sprzętu pomocniczego do wykonania robót.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

#### **b. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Nie przewiduje się odrębnych kosztów; ewentualne obejścia i kładki zostaną uwzględnione w SST i przedmiarze

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

1. PN – 92/D - 02002 Surowiec drzewny. Podział, terminologia i symbole.
2. PN – 92/D - 95000 Surowiec drzewny. Pomiar, obliczenia miąższości i cechowanie.
3. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
4. PN - 91/D - 95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania
5. PN - 90/D – 95019 Surowiec drzewny. Drewno małowymiarowe Wspólne wymagania i badania
6. PN\_EN\_1315\_2010\_UKlasyfikacja wymiarowa drewna okrągłego
7. PN-EN 844-2 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Część 2: Terminy ogólne dotyczące drewna okrągłego,
8. PN-EN 844-5 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Część 5: Terminy dotyczące wymiarów drewna okrągłego,
9. PN-EN 844-7 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Część 7: Terminy dotyczące anatomicznej budowy drewna,
10. PN-EN 844-8 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Część 8: Terminy dotyczące cech drewna okrągłego,
11. PN-EN 1310 Drewno okrągłe i tarcica - Metody pomiaru cech,
12. PN-EN 1311 Drewno okrągłe i tarcica - Metody pomiaru biologicznej degradacji.

13. PrPN-EN 844-1. Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia - Część 1: Określenia ogólne dotyczące drewna okrągłego i tarcicy,
14. PrPN-EN 844-10. Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia - Część 10: Określenia dotyczące przebarwień i porażeń grzybowych,
15. PrPN-EN 844-11. Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia - Część 11: Określenia dotyczące uszkodzeń powodowanych przez owady,
16. PrPN-EN 1315-2. Klasyfikacja wymiarowa. Część 2: Drewno okrągłe iglaste
17. PN\_EN\_338\_2009\_UDrewno konstrukcyjne -- Klasy wytrzymałości
18. PN\_EN\_1912\_2012\_U Drewno konstrukcyjne -- Klasy wytrzymałości -- Wizualny podział na klasy i gatunki
19. PN\_EN\_1912\_A4\_2010\_U Drewno konstrukcyjne -- Klasy wytrzymałości -- Wizualny podział na klasy i gatunki
20. PN\_EN\_384\_2010\_U Drewno konstrukcyjne -- Oznaczanie wartości charakterystycznych właściwości mechanicznych i gęstość
21. PN\_EN\_338\_2011 Drewno konstrukcyjne Klasy wytrzymałości
22. PN\_EN\_384\_2011 Drewno konstrukcyjne Oznaczanie wartości
23. charakterystycznych właściwości mechanicznych i gęstości
24. PN\_EN\_1313\_1\_2010\_U Drewno okrągłe i tarcica -- Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary -- Część 1: Tarcica iglasta
25. PN-71/B-10080 - Roboty ciesielskie, warunki i badania przy odbiorze

## **04 ZBROJENIE, STAL ZBROJENIOWA**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu obiektów mostowych stalą węglową i niskostopową.

Wymagania dla poszczególnych klas stali podano w ST.M.12.01.03.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

ST dotyczy wszystkich elementów betonowych i żelbetowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. Wymagania ogólne.

### **2. Materiały**

#### **(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

Do konstrukcji żelbetowych stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:

- Klasa A-III, gatunek BST500S

#### **(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali**

\* Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06. Najważniejsze wymagania dla poszczególnych gatunków stali podano w Specyfikacjach ST M.12.01.03.

#### **(3) Wady powierzchniowe**

\* Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,

\* Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem

\* Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich

- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

#### **(4) Magazynowanie stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

### **3. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Użyte środki transportowe podlegają akceptacji Inżyniera.

#### **5. Wykonanie robót**

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

##### **5.2. Wykonywanie zbrojenia**

###### **a) Czystość powierzchni zbrojenia**

\* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

\* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

\* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

###### **b) Przygotowanie zbrojenia**

\* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

\* Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042

###### **c) Montaż zbrojenia**

\* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

\* Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.

\* Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

\* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

\* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

\* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

\* Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie.

- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

\* Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.

\* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

##### **6.1. Badania stali na budowie**

\* Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t.

\* Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

\* Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

## 6.2. Badania w czasie budowy

6.2.1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

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

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

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. 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 podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

## 6.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1.

\* Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

\* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać  $\div 10$  mm.

\* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%.

\* Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.

\* Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.

\* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.

\* Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.

\* Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L < 6.0 m dla L > 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m dla 0.5 m < L < 1.5 m dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.5 m dla 0.5 m < h < 1.5 m dla h > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0.05 m a < 0.20 m a < 0.40 m a > 0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub	b < 0.25 m	10 mm

szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub	b<0.50 m	15 mm
otworu kablowego (b - oznacza całkowitą	b<1.5 m	20 mm
grubość lub szerokość elementu)	b>1.5 m	30 mm

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Stal użyta na zakłady przy łączeniu prętów oraz drut wiązałkowy mieszczą się w tak określonej masie zbrojenia.

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. Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

8.2. Odbiór stali na budowie

\* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

\* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

\* Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.3. Odbiór zamontowanego zbrojenia

\* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,

\* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,

\* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość kg stali zbrojeniowej wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup, dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy. Do ceny jednostkowej ujmuję się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką, a także koszty niezbędnych badań.

## 10. Przepisy związane

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe  
 PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali  
 PN-EN 10002-1+AC1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Projektowanie	

## 05 ROBOTY ANTYKOROZYJNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem stalowych dźwigarów mostowych.

#### 1.2. Określenia podstawowe

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany w postaci ciekłej, pasty lub proszku, który nałożony na podłoże tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub określonych technicznie.

**Grubość maksymalna suchej powłoki** - akceptowalna grubość suchej powłoki, powyżej której zachowanie powłoki lub pokrycia może się pogorszyć.

**Grubość suchej powłoki (DFT)** - grubość powłoki pozostającej na powierzchni po utwardzeniu.

**Grubość warstwy** - grubość warstwy nałożonej na powierzchnię przed utwardzeniem. **Grunť**

- pierwsza powłoka pokrycia, nakładana bezpośrednio na podłoże.

**Gwarancja** - umowa prawna zawarta pomiędzy stronami, dotycząca zachowania określonej właściwości w określonym czasie.

**Korozja** - fizykochemiczne oddziaływanie pomiędzy metalem i jego środowiskiem, którego efektem są zmiany we właściwościach metalu, mogące często prowadzić do pogorszenia jakości funkcji, jaką on pełni, lub pogorszenia jakości funkcji systemu będącego jego częścią (ISO 8044).

**Korozja atmosferyczna** - korozja w ziemskiej atmosferze, jako środowisku korozyjnym, w temperaturze otoczenia.

**Kurz** - luźne cząstki materii obecne na powierzchni stalowej przygotowanej do malowania w efekcie obróbki strumieniowo - ściemej, innych metod przygotowania powierzchni lub oddziaływania środowiska.

**Obróbka strumieniowo- ścierna** - uderzenie wysokoenergetycznego strumienia ścierniwa w powierzchnię, która ma być oczyszczona. Ścierniwo powinno być wyspecyfikowane / zbadane zgodnie z ISO 11124-11127.

**Nominalna grubość powłoki (NDFT)** - grubość powłoki wyspecyfikowana dla każdej powłoki lub całego systemu, które ma osiągnąć żądaną trwałość.

**Pokrycie, system powłokowy** - suma powłok wyrobów lakierowych, które nałożono na podłoże.

**Powierzchnia referencyjna** - wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczanego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy, w celu:

- ustalenia minimum akceptowalnego standardu wykonania robót,
- sprawdzenia, czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są prawidłowe,
- określa zachowanie systemów lakierowych w dowolnym czasie.

**Powłoka** - ciągle wyschnięte wymalowanie powstałe przez nałożenie na podłoże jednej lub kilku warstw.

**Powłoka międzywarstwowa (międzywarstwa)** - każda powłoka pomiędzy powłoką gruntową a powłoką ostatnią.

**Powłoka nawierzchniowa** - ostatnia powłoka zestawu malarskiego, która chroni przed bezpośrednimi szkodliwymi wpływami środowiska, jest składnikiem zabezpieczenia przed korozją i daje wymagany kolor.

**Przygotowanie powierzchni** - każda metoda przygotowująca powierzchnię do nałożenia powłok.

**Pułapki korozyjne** - miejsca w konstrukcji, w których gromadzą się czynniki korozyjne. **Rdza** - widoczne produkty korozji składające się w przypadku metali żelaznych głównie z uwodnionych tlenków żelaza.

**Rdza nalotowa** - cienka rdza utworzona na oczyszczonej powierzchni zaraz po oczyszczeniu.

**Rozcieńczalnik** - lotna ciecz zawierająca jeden lub więcej składników, która może być zastosowana w połączeniu z rozpuszczalnikiem bez działań ubocznych, mimo że nie jest rozpuszczalnikiem.

**Rozpuszczalnik** - ciecz składająca się z jednej lub więcej substancji, lotna w ustalonych warunkach schnięcia, w której substancja błonotwórcza jest całkowicie rozpuszczalna. **Temperatura punktu rosy**

- temperatura, przy której na powierzchni przedmiot u pojawiają się kropelki wody wskutek

kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

### **1. 3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

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

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobata Techniczną IBDiM dopuszczającą stosowanie ich na obiektach mostowych.

Materiały te powinny spełniać wymagania podane w założeniach technicznych dotyczących odnowy powłok malarskich. W przypadku zakwestionowania przez zamawiającego atestów na materiały i wyroby przedstawionych przez wykonawcę, zamawiający ma prawo zlecić wybranemu przez siebie niezależnemu laboratorium lub ekspertowi wykonanie ekspertyzy albo badań sprawdzających. Jeżeli te badania potwierdzą zastrzeżenia zamawiającego, to ich koszt obciąża wykonawcę. Zakwestionowany materiał należy wyłączyć z wbudowania.

### **2.2. Dobór i rodzaje materiałów**

Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny ma zapewnić trwałość zabezpieczenia na okres do 15 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji
- system posiada ważną Aprobata Techniczną IBDiM
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych oraz muszą posiadać ważne świadectwa jakości.
- system winien nadawać się do nakładania pędzlem lub wałkiem

Przykładowy zestaw do zabezpieczenia powierzchni stalowych zewnętrznych składa się z powłok:

– warstwa 1. = Dwuskładnikowa, modyfikowana farba epoksydowa pigmentowana aluminium, na przykład Tembond ST200 lub podobna o nie gorszych parametrach, według przyjętego systemu.

– warstwa 2. = Dwuskładnikowa, poliuretanowa farba nawierzchniowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym, na przykład Temathane 50 lub podobna o nie gorszych parametrach, według przyjętego systemu.

przy czym:

- zestaw musi zawierać wyroby jednego, wybranego producenta
- grubość i liczba warstw jest zależna od przyjętego systemu – zestawu antykorozyjnego.

## **2. SPRZĘT**

- Sprzęt do czyszczenia ręcznego:
  - ocyszczarki, szlifierki i t.p. z napędem akumulatorowym -szpachelki, szczotki druciane, młotki, szlifierki
- Sprzęt malarski:
  - pędzle, wałki (malowanie ręczne)
- Zabezpieczenia
  - osłona oddzielająca miejsce robót od ruchu turystycznego
  - folia o wysokiej wytrzymałości + tkanina jutowa do zabezpieczenia cieku przed zanieczyszczeniem

## **3. TRANSPORT**

Mogą być stosowane wszystkie środki transportu dopuszczone do ruchu po drogach publicznych o ładowności nie przekraczającej 9 ton.

Transport po drogach wewnętrznych Tatrzańskiego Parku Narodowego podlega poniższym ograniczeniom:

- Na drogach będących równocześnie szlakiem turystycznym bezwzględne pierwszeństwo poruszania się mają turyści piesi a także rowerowi (jeśli dopuszczają to przepisy Parku)



- Na drogach j.w. o nawierzchni bityj (żwirowej, gruntowej) prędkość przejazdu należy uregulować w taki sposób, by uniknąć zapylenia bądź ochlapania błotem.
- Warunkiem wjazdu jest uzyskanie pozwolenia służb Tatrzańskiego Parku Narodowego.

#### **4. WYKONANIE ROBÓT**

Prace będą wykonywane w warunkach kategorii korozyjności C 2 - mała agresywność atmosfery (atmosfera w małym stopniu zanieczyszczona, głównie środowisko wiejskie).

Prace będą częściowo wykonywane po uprzednim rozebraniu konstrukcji drewnianej mostu (dostęp do górnej powierzchni dwuteowników stalowych).

##### **4.1 Prace pomocnicze**

###### **4.1.1. Wykonanie rusztowań podwieszanych:**

- zawieszenie wieszaków na konstrukcji mostu,
- zamocowanie na wieszakach belek pomostowych,
- ułożenie pomostu z belek lub bali,
- wykonanie poręczy ochronnych,
- dokonanie obciążenia próbnego,
- ułożenie pomostu z desek,
- przestawienie rusztowania na kolejne stanowisko robocze,
- rozebranie rusztowania z oczyszczeniem elementów, posegregowaniem i odwiezieniem.

###### **4.1.2. Wykonanie zabezpieczeń przed zanieczyszczeniem wód i gruntu:**

- rozciągnięcie i zamocowanie pod stanowiskami roboczymi folii o wysokiej wytrzymałości i nakrycie jej tkaniną jutową w celu zatrzymywania drobnych resztek rdzy i farby.
- zabezpieczenie przed zerwaniem folii i tkaniny przez wiatr lub przypadkowo spadające narzędzia i inne przedmioty,
- likwidacja zabezpieczenia w sposób uniemożliwiający przedostanie się z niego zanieczyszczeń do gruntu lub wody.

UWAGA: zdjęte osłony winny być wywiezione i utylicowane. Wykonawca wliczy w ofercie koszt utylizacji w koszty pośrednie

UWAGA: zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem wód i gruntu jest warunkiem bezwzględny. Wykonawca odpowiada za skuteczność i bezawaryjność zabezpieczenia oraz ponosi skutki ewentualnych zanieczyszczeń.

##### **4.2 Przygotowanie powierzchni**

###### **4.2.1. Wstępne przygotowanie powierzchni**

###### **4.2.2. wstępne przygotowanie powierzchni polega na :**

- usunięciu wszystkich luźnych zanieczyszczeń (nieorganicznych i organicznych) i usunięciu łuszczących się warstw powłoki malarskiej
- wykuciu produktów korozji z w żerów korozyjnych,

###### **4.2.3. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnię do zabezpieczenia antykorozyjnego należy oczyścić do stopnia czystości określonego normą PN-ISO 8501-1 jak niżej:

**St 2** Przygotowanie powierzchni z użyciem narzędzi ręcznych i z napędem mechanicznym, czyli: skrobanie, szczotkowanie, szlifowanie, itp. Przed przystąpieniem do oczyszczenia należy usunąć mechanicznie (za pomocą ścinania lub dłutowania) grube warstwy rdzy. Należy również usunąć widoczny olej, smar i pył. Po oczyszczeniu powierzchnię należy oczyścić z pyłów i odpadów.

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, słabo przylegającej zendry, rdzy, powłoki malarskiej i obcych zanieczyszczeń.

lub

**Sa 2** Przygotowanie powierzchni za pomocą gruntownej obróbki strumieniowo- ścierniej. Przed obróbką należy usunąć (za pomocą ścinania lub dłutowania) grube warstwy rdzy. Należy również usunąć widoczny olej, smar i pył. Po obróbce powierzchni należy oczyścić z pyłów i odpadów.

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, większych śladów zardzewienia, rdzy, powłoki malarskiej, czy obcych zanieczyszczeń. Wszelkie szczątkowe zanieczyszczenia silnie przylegają. *Nie dotyczy nin. SST*

W miarę potrzeby należy przeprowadzić odtłuszczenie powierzchni.

Przygotowane elementy do malowania powinny być zabezpieczone przed ponownym zapyleniem, plandekami lub ekranami.

Stan przygotowania powierzchni podlega kontroli międzyoperacyjnej (pkt 6 SST). Wykonawca jest zobowiązany zawiadomić Inspektora Nadzoru o wykonaniu prac. Przed kontrolą nie wolno przystąpić do nakładania powłok antykorozyjnych.

#### **4.3 Nakładanie systemu (zestawu) antykorozyjnego.**

4.3.1. Przed przystąpieniem do nakładania farby powierzchnię splukać dokładnie wodą i wysuszyć (PN-EN ISO 12944-4). Temperatura otoczenia, powierzchni malowanej i farby nie powinna być niższa od + 5 °C w czasie malowania i suszenia. Wilgotność względna nie powinna przekraczać 80 %. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o min. 3 °C od punktu rosy.

Ważne jest, aby rozpocząć malowanie natychmiast po oczyszczeniu podłoża. Farby do gruntowania należy nakładać pędzlem lub natryskiem bezpowietrznym. Metody te umożliwiają najlepsze "zwilżenie" pozostałych na powierzchni zanieczyszczeń - rdzy i zardzewienia. Nie zalecane jest stosowanie wałka i natrysku powietrznego do nakładania farb do gruntowania.

4.3.2. Warstwa gruntowa i międzywarstwa:

> Nakładanie farby pędzlem i wałkiem.

> Grubość warstw według instrukcji dla przyjętego systemu, przykładowo:

grubość warstwy	
suchej	mokrej
40 µm	75 µm
80 µm	155 µm

> Czasy schnięcia i ponownego malowania zależą od grubości warstwy, temperatury, wilgotności względnej i wentylacji. Przykładowo:

DFT 40 µm	+ 5 °C	+ 10 °C	+ 23 °C	+ 35 °C
Suchość pyłowa	50 min	20 min	10 min	5 min
Suchość dotykowa	2 h	1 h	30 min	15 min
Kolejne malowanie po	5 h	3 h	1 h	30 min

> Przygotowanie farb: Najpierw oddzielnie wymieszać bazę i utwardzacz. Następnie dokładnie całą mieszaninę (odpowiednie proporcje bazy i utwardzacza). Do mieszania używać mieszadła mechanicznego. Ponadto należy mieszać farbę w czasie malowania.

> Przy nakładaniu natryskiem farba może być rozcieńczona w granicach 0 – 10 %. Dysza urządzenia hydrodynamicznego o średnicy 0,015 - 0,021", ciśnienie w dyszy 120-180

bar, kąt natrysku dobrać do kształtu malowanego przedmiotu. Ostre krawędzie, naroża, spawy i inne trudne do pomalowania miejsca powinny być obrobione pędzlem przed malowaniem natryskowym.

> Przy aplikacji pędzlem farbę rozcieńczyć w zależności od potrzeb. Przed aplikacją międzywarstwy wykonać pędzlem wyprawki w miejscach trudno dostępnych.

#### 4.3.3. Powierzchnie zagruntowane (warstwa końcowa):

- > Nakładanie farby pędzlem i wałkiem.
- > Grubość warstw według instrukcji dla przyjętego systemu, przykładowo:

grubość warstwy	
suchej	mokrej
40 µm	75 µm

> Przed nakładaniem farby usunąć oleje, tłuszcze, sole i zanieczyszczenia. Powierzchnię zmyć dokładnie wodą i wysuszyć. Naprawić uszkodzone miejsca w warstwie podkładu. Zwracać uwagę na czasy przemalowań podkładu (ISO 12944-4).

> Dla uzyskania wysokiej jakości wykończenia powłoki zaleca się nałożyć cienką warstwę farby, a następnie pozwolić odparować rozcieńczalnikom przez 5 do 30 min. przed nałożeniem właściwej warstwy. Wcześniej wykonać pędzlem wyprawki w miejscach trudno dostępnych.

> W zależności od techniki nakładania oraz temperatury składników (baza, utwardzacz, rozcieńczalnik) farba może być rozcieńczona w granicach 25 - 35% do lepkości 20 - 25s DIN 4. Dysza pistoletu hydrodynamicznego o średnicy 0,011" - 0,013", ciśnienie w dyszy 120-160 bar, kąt natrysku dobrać do kształtu malowanego przedmiotu. Przy natrysku konwencjonalnym farbę rozcieńczyć do lepkości 20 – 25 s DIN 4.

> Przy aplikacji pędzlem farbę rozcieńczyć w zależności od potrzeb. Przed aplikacją wykonać pędzlem wyprawki w miejscach trudno dostępnych.

> Mieszanie składników jak przy poprzednich warstwach.

## 4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 4.1. Kontroli stanu przygotowania powierzchni podlegają następujące właściwości:

- wygląd powierzchni,
- stopień czystości podłoża,
- profil powierzchni (chropowatość)
- obecność zatłuszczeń,
- obecność zapylenia,
- obecność zanieczyszczeń jonowych.

Kontrolę stopnia czystości można przeprowadzać w porównaniu do barwnych wzorców fotograficznych załączonych do norm:

PN-ISO 8501-1: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”

PN-ISO 8501-2: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.”

> Podczas kontroli powierzchni przed malowaniem należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, złączy, nitów i miejsc trudnodostępnych. Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do malowania, które zależą od agresywności korozyjnej środowiska zawarte są w normie PN-ISO 8501-3. Oczyszczona powierzchnia nie powinna

wykazywać jednak większych uszkodzeń. Typowa chropowatość podłoża, określona parametrem Rz, powinna wynosić 35-70 µm. Ocenę przeprowadza się przy pomocy:

a) przyrządu do pomiaru chropowatości

b) porównania badanej powierzchni z wzorcami (płytki i metalowe podzielone na segmenty różniące się średnią wysokością chropowatości – norma PN-ISO 8503-2), lub dotykowo przesuwając po wzorcowej i badanej powierzchni paznokieć lub drewnienko.

Szczegółowe informacje o metodach oceny chropowatości podłoży stalowych po obróbce strumieniowo - ścierniej podane są w normie PN - EN ISO 8503.

> Skuteczność odtłuszczenia sprawdza się jedną z poniższych metod:

a) na odtłuszczonej powierzchni nakłada się 2 - 3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po około 10 sekundach przykładą się krążek bibuły filtracyjnej. Jednocześnie na drugi krążek bibuły, służący jako wzorec, równie ż nanosi się benzynę ekstrakcyjną; po odparowaniu rozpuszczalnika z obu krążków, porównuje się je - obecność plam tłuszczowych na bibule przyciśniętej do odtłuszczonej powierzchni świadczy o jej niewłaściwym odtłuszczeniu,

b) odtłuszczonej powierzchnię polewa się wodą destylowaną (spryskiwaczem). Po 10 s oceniany jest szacunkowy procent zwilżonej powierzchni. Norma rozróżnia 3 stopnie zwilżenia, które są zarazem miernikiem stopnia odtłuszczenia:

- stopień 1 – woda zwilża powyżej 50% powierzchni
- stopień 2 – woda zwilża 40-50% powierzchni
- stopień 3 – woda zwilża 15-20% powierzchni

c) metoda alkoholowa zalecana jest do powierzchni pokrytych farbami do czasowej ochrony - na odtłuszczonej powierzchni nanosi się kroplę 40-70% wodnego roztworu alkoholu etylowego z dodatkiem barwnika (np. pioktaniny). Jeśli powierzchnia jest zatłuszczona już w ilości ok.

100 mg/m<sup>2</sup>, to kropla ta nie rozlewa się po niej. Na powierzchniach pionowych droga spływania kropli jest krótka i pozostaje owalny ślad, jeśli powierzchnia jest czysta.

> Kurz i pył musi być usunięty z każdego podłoża przygotowanego do malowania. Obecność pyłu można stwierdzić przez przetarcie powierzchni czystą białą szmatką. Ocenę skuteczności odpylenia można przeprowadzić zgodnie z normą ISO 8502-3, przy pomocy paska taśmy samoprzylepnej o długości około 15 cm. Pasek nakleja się na badaną powierzchnię, trzykrotnie przesuwa się po nim kciukiem, a następnie nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje z rysunkiem wzorcowym.

Przy usuwaniu zapylenia przez wydmuchiwanie powietrzem należy zwrócić uwagę, aby powietrze było pozbawione oleju. Dotyczy to również ż powietrza używanego do napędu narzędzi do czyszczenia.

#### UWAGA

Celem zapewnienia właściwej jakości robót zaleca się, by:

> Wykonawca, który zamierza podjąć się wykonania pracy powinien posiadać doświadczenie przy wykonywaniu podobnych robót co winien udokumentować przedkładając co najmniej 3 referencje.

> Kierownik robót posiadał do świadczenie i ukończony kurs IBDiM-u „Prowadzenia i nadzoru prac antykorozyjnych na mostach”

> Inspektor Nadzoru posiadał 1 doświadczenie i ukończony kurs IBDiM-u „Prowadzenia i nadzoru prac antykorozyjnych na mostach”.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie (przedmiarze) Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

### 7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich

zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi ostatecznemu,
3. odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. 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.

Odbiór robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.2. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.2.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika robót z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót. Odbiór ostateczny robót dokona Inspektor Nadzoru w obecności 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 SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **8.2.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
  2. recepty i ustalenia technologiczne,
  3. dzienniki robót i książki obmiarów (oryginały),
  4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST
  5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST.
- 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.

#### **8.2.3. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST.

### 9.2. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie,
- zysk kalkulacyjny

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy:

1. PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
2. PN-ISO 8501-1/Ad 1 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
3. PN-ISO 8501-2 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoża stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
4. PN-ISO 8502-2 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
5. PN-ISO 8502-3 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
6. PN-ISO 8502-4 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
7. PN-EN ISO 8502-6 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a
8. PN-EN ISO 8503-1 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo ścierniej. Wyszczególnienie i definicja Wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo ścierniej
9. PN-EN ISO 8503-2 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo ścierniej. Metoda stopniowania profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
10. PN-EN ISO 8503-3,4 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo ścierniej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu po powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
11. PN-ISO 4287 Specyfikacje geometrii wyrobów. Struktura geometryczna powierzchni: metoda profilowa. Terminy, definicje i parametry struktury geometrycznej powierzchni.
12. PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć

13. PN-ISO 4628-1:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O ogólne zasady i schematy klasyfikacji
14. PN-ISO 4628-2:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O kreślanie stopnia spęcherzenia
15. PN-ISO 4628-3:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O kreślanie stopnia zardzewienia
16. PN-ISO 4628-4:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O kreślanie stopnia spękania
17. PN-ISO 4628-5:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O kreślanie stopnia złuszczenia
18. PN-ISO 4628-6:1999 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O cenie stopnia skredowania metodą taśmy
19. PN-ISO 4628-6:1999/Ap1:2001 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok lakierowych - Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia - O cenie stopnia skredowania metodą taśmy
20. PN-79/C-81519 Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
21. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wpływu za pomocą kubków wpływowych
22. PN-EN 24624:1994 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
23. PN-EN 24624:1994/Az1:2000 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności (Zmiana Az1)
24. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
25. PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
26. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
27. PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania
28. PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
29. PN-EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie
30. PN-EN ISO 12944-6:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
31. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
32. PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
33. PN-EN ISO 4618-3:2001 Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania
34. PN-79/C-81519 Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
35. PN-EN ISO 4618-2:2001 Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 2: Terminy specjalne dotyczące cech i właściwości
36. PN-EN ISO 4618-3:2001 Farby i lakiery - Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych - Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania.

#### 10.2. Inne przepisy :

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”

## 06 BETON

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych przy Remoncie mostu w Dolinie Roztoki

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów dla obiektów mostowych.

Niniejsza ST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze Specyfikacje Techniczne od ST.M.13.01.01 do ST.M.13.02.01 odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfikacji opisanych tam robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  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 i pozostałych składników, które przechodzą 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. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B25 przy  $R_b^G = 25 \text{ MPa}$ ).

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

1.4.9. Stopień mrozoodporności - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.10. Stopień wodoszczelności - symbol literowo - liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.



1.4.11. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.4.12. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.13. Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

1.4.14. Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały

### 2.1. Uwaga wstępna

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych w 1990 roku. W dalszej części niniejszej ST wymagania te zwane są skrótowo "Wymaganiami GDDKiA".

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement

##### a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-19701:1997 o następujących markach:

marki "45" - do betonu klasy B30 - B40

marki "35" - do betonu klasy B25

##### b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-B-19701:1997 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

Zawartość krzemianu trójtlenkowego - alitu (C3S) 50-60%

Zawartość glinianu trójtlenkowego (C3A) □ 7%

Zawartość alkaliów do 0.6%

Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0.9%

Zawartość C4AF + 2C3A (zalecane) □ 20%

##### c) 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 miejscowości

\* masa worka z cementem

\* data wysyłki

\* termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów

##### d) Świadectwo jakości cementu

\*\* Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, PN-86/B-04320, PN-80/B-30000.

##### e) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

\*\* Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

\* oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996 PN-EN, 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, PN-86/B-04320

\* oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, PN-86/B-04320

\* sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. W przypadku, gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

f) Magazynowanie i okres składowania - wg BN-88/6731-08.

## 2.2.2. Kruszywo

### 2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji (Nr GDDKIA-8-402/1/90 z 1990-02-06) kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

### 2.2.2.2. Kruszywo grube

\* do betonów klas B30 i wyższych stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, przy czym kruszywo bazaltowego nie stosuje się do betonu klasy B30 dla podpór i innych elementów za wyjątkiem ustroju niosącego.

\* Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez GDDKIA, a uzyskane wyniki badań spełniają poniżej wymienione wymagania

\* do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm

\* zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5%, a zawartość nadziarna - 10%

\* żwiry powinny spełniać wymagania dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5% a nadziarna do 10%

### 2.2.2.3. Kruszywo drobne

\* Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14 - 19 %

- do 0,50 mm - 33 - 48 %

- do 1,00 mm - 57 - 75 %.

### 2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1%	do 1.5%
Zanieczyszczenia obce	do 0.25%	do 0.25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)
Ziarna nieforemne	do 20%	-
Grudki gliny	0%	

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

### 2.2.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo wymagania Ministerstwa Komunikacji zgodnie z tabelą poniżej.

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 0.1%	do 0.2%
Wskaźnik rozkruszenia: grysy granitowe grysy bazaltowe	do 16% do 8%	-
Nasiąkliwość	do 1%	-
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)	-

\*) Wg metody bezpośredniej

\*\*) Wg PN-B-11112:1996 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Reaktywność alkaliczna:

Reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana wg PN-78/B-06714/34, nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

#### 2.2.2.6. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 2.2.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

\* świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej

\* przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-76/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)

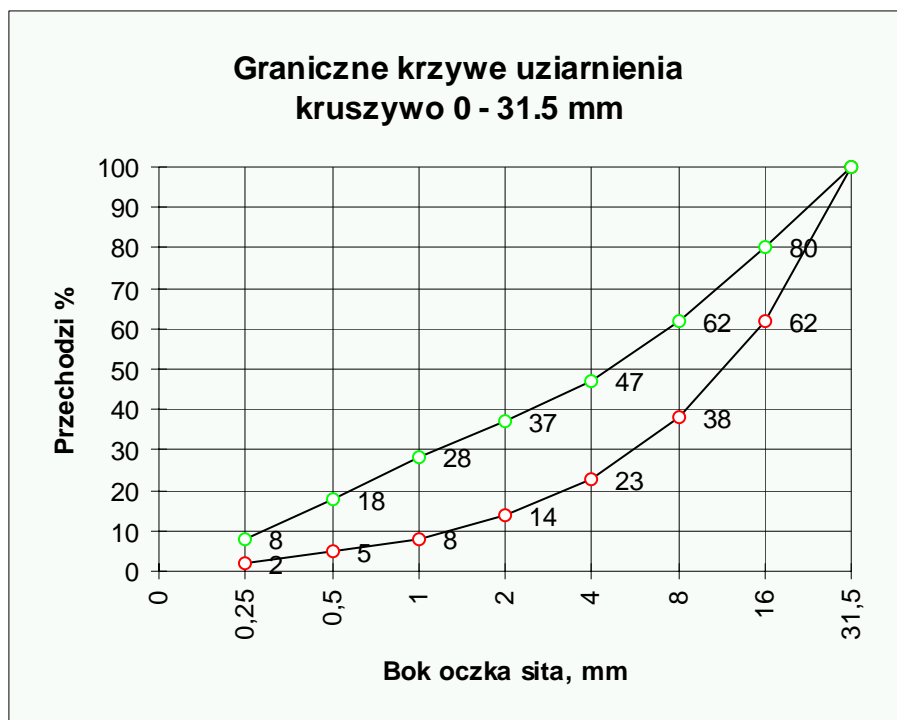
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

#### 2.2.2.8. Uziarnienie kruszywa

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

Do betonów klasy B30 i B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabelach.





Graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31.5 mm
0.25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0.50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1.0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2.0	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4.0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8.0	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16.0	100	62 ÷ 80
31.5	-	100

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu nie powinny przekroczyć wartości podanych w tabelcy poniżej.

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0.5 mm	±10 %
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	±10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	±20 %

### 2.2.3. Woda zarobowa do betonu

#### a) Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich.

Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

#### b) Wymagania dla wody zarobowej

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

### 2.2.4. 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 być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

Do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenia dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu.

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z Wymaganiami GDDKIA - dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji a mianowicie:

\* skład mieszanki betonowej powinien 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 2.2.4

\* 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  $1,3 R_{G_b}$ .

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

\* konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

\* stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

- przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷ 16	0 ÷ 31.5
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 ÷ 5.5	3 ÷ 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4.5 ÷ 6.5	4 ÷ 6

\* zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm

42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm

\* Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kG/m<sup>3</sup> dla betonu klas B25 i B30

450 kG/m<sup>3</sup> dla betonu klas B35

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

### 2.4. Wymagane właściwości betonu

(1) Klasy betonu i ich zastosowanie

\* Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

(2) Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy

Cecha	Wymagania	Metoda badań wg
Nasiąkliwość	do 4%	PN-88/B-06250
Wodoszczelność	większa od 0.8 Mpa (W8)	jw.
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	jw.

### 3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną

szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

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 mieszanek należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

#### 4. Transport

##### 4.1. Transport cementu

\* Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi.

\* Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wsepów 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.

Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Projektem Technicznym może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych 4 do 6°C,
- dla betonów wilgotnych 10 do 15°C.

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

###### (1) Środki do transportu betonu

\* 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

###### (2) Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia	+15° C
70 minut	+20° C
30 minut	+30° C

##### 4.4. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) 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,
- e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Uwaga ogólna

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

### 5.2. Roboty betonowe

#### 5.2.1. Zalecenia ogólne

\* Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej

\* Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251 oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych załączonymi do pisma Nr GDDP-8-402/1/90 z dnia 1990-02-06.

\* Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki,
- sposób dozowania składników,
- zawilgocenie kruszywa.

Na receptę roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania betonu.

#### 5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

##### (1) Dozowanie składników

\* Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

\* Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

##### (2) Mieszanie składników

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

##### (3) Układanie mieszanki betonowej

\* 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 pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

\* Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień ST i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi
- Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

##### (4) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

\* Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, 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 zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać 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 wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości

\* Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, 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 powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

(5) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

\* Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego

- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy 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 zagęszczonego 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<sup>o</sup> C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu

(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.

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

(1) Temperatura otoczenia

\* Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5<sup>o</sup> C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem

\* W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5<sup>o</sup> C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20<sup>o</sup> C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

(2) Zabezpieczenie podczas opadów

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.

(3) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

\* Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa

\* Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

\* Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0<sup>o</sup> C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji

### 5.2.4. Pielęgnacja betonu

(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<sup>o</sup> 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)

\* Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne 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 drganiem

(2) Okres pielęgnacji

\* Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania

#### 5.2.5. Usuwanie deskowania i rusztowania

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C można dla betonów z cementów portlandzkich dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- a) 2 dni lub  $R_b^G = 2,5 \text{ MPa}$  dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm<sup>2</sup>,
- b) 4 dni lub  $R_b^G = 5,0 \text{ MPa}$  dla usunięcia deskowań filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm<sup>2</sup> oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- c) 5 dni lub 0,5  $R_b^G$  dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- d) 10 do 12 dni lub 0,7  $R_b^G$  dla płyt, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- e) 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Przy stosowaniu betonów z cementów szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmiennych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.

Orientacyjny termin rozmontowania deskowania konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-63/B-06250, przy czym za temperaturę, w zależności, od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych.

Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.

#### 5.2.6. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max. temp. betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie - min. 3 godz.,
- podnoszenie temp. - około 5 godz.,
- utrzymanie temp. 80°C - 4 godz.,
- studzenie - 2 godz.

#### 5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

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 zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm.

\* Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany

\* Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm przy sprawdzaniu łata długości 2 m.

\* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.

\* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

### 5.3. Rusztowania

#### 5.3.1. Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.

Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej ST. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodne z wartościami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

\* Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy Projekt Techniczny rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przez Inżyniera przed przystąpieniem do realizacji

\* Projekt Techniczny rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"

\* Projekt Techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak, aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Dokumentacją Projektową.

\* W Projekcie Technicznym rusztowań należy rozwiązać sposób opuszczania rusztowań i deskowań podczas rozszalowania konstrukcji wraz z rysunkami urządzeń służących do tego celu.

#### 5.3.3. Warunki wykonania rusztowań

\* Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania

\* Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-75/D-96000 i PN-72/D-96002

\* We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

\* Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

\* Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.

\* Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 24016:1998, PN-EN 28765:1999, PN-EN 24014:1999, PN-EN 24015:1999

z nakrętkami wg PN-EN 24032:1999, PN-EN 24034:1999, PN-EN 28673:1999

\* Ściąg do usztywnienia rusztowań należy wykonywać ze stali okrągłej ST3SX, ST3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269

\* Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

#### 5.3.4. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

\* Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

#### 5.3.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

\* Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika) są następujące:

dla części pionowych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1,5 mm

dla części poziomych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1,5 mm

dla ściąгов - 0.002 ich długości i nie większa niż, 2,0 mm

\* Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm

1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm

-5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)

2 mm oraz 3 % grubości łączonych elementów - dla skośności otworów

\* Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

± 5 cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych 0,5 % wysokości rusztowania, lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej

± 3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów

± 2 cm - w rzędnych oczepów

\* Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

± 10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu

± 10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej

\* Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów wynoszą

± 5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów

± 10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki

\* Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:

± 15 cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych

± 2 cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic

± 1 cm - w długości wsporników

4% - w przekrojach poprzecznych elementów

0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej

10 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej

\* Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

1/400 l - w belkach podźwigarowych

1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

#### 5.3.6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

##### a) Dokręcanie śrub łączących

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągow w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

##### b) Uziemienie rusztowań

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.

Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

##### c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku, kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia..

d) Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

e) Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi balustradami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

f) Praca na rusztowaniach powinna się odbywać w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

g) Praca dźwigami powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

## 5.4. Deskowania

### 5.4.1. Cechy konstrukcji deskowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu roboczego deskowań dostosowanego do podanych w Dokumentacji Projektowej gabarytów szalowanych konstrukcji. Projekt ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań Projekt Techniczny ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta.

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

W przypadku zastosowania złączy, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana wymagana normą PN-91/S-10042 otulina.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według projektu roboczego deskowań i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą, zaś szalunki stalowe pokrywane odpowiednim separatorem.

### 5.4.2. Dopuszczalne ugięcia deskowań

1/400 l - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

1/250 l - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

na odcinku 20 cm - 2 mm

na odcinku 200 cm - 5 mm.

## 6. Kontrola jakości robót

### 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:

- właściwości cementu i kruszywa,
- 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 liczności 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 i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,

1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

#### 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.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.

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

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

Próbki 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.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \square \square \square R_b^G \quad [1]$$

Gdzie:

$R_{i \min}$  = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,

$\square$  = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

$R_b^G$  = wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek n	$\square$
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

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

$$R_{i \min} \square \square R_b^G \quad [2]$$

Oraz

$$\bar{R} \square \square 1,2 R_b^G \quad [3]$$

Gdzie:

$\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru

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

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek;

b) przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$\bar{R}$  - średnia wartość wg wzoru [4],

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

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

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2 \bar{R}$ , gdzie  $\bar{R}$  wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 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 co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

#### 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 co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania 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 - 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, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 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 dodatkowymi wymaganiami GDDKIA oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

\* 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 (niniejszymi ST) oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

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

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecność grudek	3.1 3.1 3.1	PN-EN 196-1:1996 PN-EN 196-3:1996 PN-EN 196-6:1997 PN-86/B-04320 jw. jw.	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostar- czanej partii
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartość zanieczyszczeń - wilgotności	3.2 3.2 3.2 3.2 3.2	PN-78/B-06714/10 /16 /13 /12 /18	jw.
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	Przy rozpoczę- ciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków i domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77, PN-EN 480-1:1999 PN-EN 480-2:1999 PN-EN 934-2:1999	

Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencji	4.2	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	5.1	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5.2	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	jw.	jw.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	jw.	jw.

## 6.2. Kontrola rusztowań

### 6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu
  - badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ulewnych opadach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.
- Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

### 6.2.2. Zestawienie i opis badań

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

b) Sprawdzenie materiałów łącznych 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 Projektem Technicznym 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 ściągów 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 ściągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rymskiej).

i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym dotyczącym przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.

Przy posadowieniu na rusztach lub kłatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.

j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.

k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma należy wykonywać przez oględziny.

l) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego należy wykonać przez oględziny.

m) Sprawdzenie pomostu roboczego i balustrad należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania balustrad jedną ręką.

n) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym.

o) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

p) Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonywać przez oględziny,

a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.

r) Sprawdzenie wielkości osiadania należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łąty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Projekcie Technicznym, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.

s) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

#### 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 niniejszej ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku, gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami ST.

Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami ST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST 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 deskowań 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 określonej klasy. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów obiektu mostowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. Podstawa płatności

Wg poszczególnych Specyfikacji szczegółowych dotyczących betonu (ST.M. 13.01.01; ST.M.13.01.02; ST.M.13.01.03; ST.M. 13.01.05; ST.M. 13.01.06; ST.M.13.01.09; ST.M.13.02.02)

## 10. Przepisy związane

PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 480-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-19705:1998	Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
PN-88/B- 32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-78/C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych

PN-ISO 6059:1999 Metoda	Jakość wody. Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu. miareczkowa z EDTA.
PN-82/C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym
PN-82/C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
PN-73/C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.
PN-76/C-04628/02 cukrów	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
PN-EN 28765:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C
PN-EN 28673:1999 Klasy	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-57/M-82269	Nakrętki napinające otwarte.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.
BN-86/7122-11/21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
BN-70/9082-01	Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania.

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich.KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971.

Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. WP-D, DP31. Ministerstwo Komunikacji. Warszawa 1967.

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

## **07 KONSTRUKCJE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej konstrukcji ustroju niosącego.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1.

Wykaz robót objętych specyfikacją:

- prace związane z wykonaniem i montażem elementów ustroju nośnego mostu

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Elementy walcowane**

Przy pracach związanych z wykonaniem i montażem ustroju nośnego zastosowano stalowe elementy walcowane wg. Dokumentacji projektowej.

Zastosowanym materiałem do konstrukcji nośnej mostu jest stal gatunku 18G2A. Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez wytwórcę, za zgodą Inżyniera

Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-82/S-10052 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

1. być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi i posiadać trwałe odciskowanie
2. mieć wybite znaki odciskowania, oznaczenia odciskowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102;
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN- 83/H92120,
  - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H93001,
  - dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
  - dla kątowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
  - dla ceowników PN-86/H-93403
  - dla dwuteowników wg PN-86/H93407,
  - dla rur PN-81/H-84023

#### **2.2. Łączniki**

Na Wytwórcy (Wykonawcy) 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 łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt.

Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,
- dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009, PN-79/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-67/M-69356.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Łączniki przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Wytwórca (Wykonawca) konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu zobowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u Wytwórcy (Wykonawcy).**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

#### **4.2. Transport na miejsce montażu.**

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.

Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach.

#### **4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku.**

Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca (Wykonawca) konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie te elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np: komplet śrub. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowanie podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań i odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

#### 4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych.

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. . 2.4.2.8. i 2.8.PN-89/S-10050.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak tylko to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część ) zostaje zdyskwalifikowany.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii robót związanych z montażem i scaleniem konstrukcji rusztu stalowego.

5.2. Zakres robót, które należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

- wykonanie stalowej konstrukcji nośnej

5.2.1 Wymagania w stosunku do Wytwórcy (Wykonawcy) stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu.

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM. Wytwórca konstrukcji powinien razem z oferta przetargową dostarczyć Inwestorowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzenie przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji. Dopuszcza się z uwagi na tymczasowy charakter mostu odstępianie od w/w wymagań.

5.2.2 Akceptowanie stosowanych technologii.

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.3 Kontrola wykonywanych robót.

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

5.2.4 Składanie konstrukcji.

5.2.4.1 Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN 89/S10050. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania potwierdzające jakość

robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.2.4.2 Odbiór konstrukcji u Wytwórcy (Wykonawcy).

Po wykonaniu elementów Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050 pkt. 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji.

Wytwórca (Wykonawca) powinien przedstawić :

1. dziennik wytwarzania,
2. atesty użytych materiałów,
3. protokoły odbiorów częściowych,

### 5.3. Montaż i scalenie konstrukcji na miejscu budowy.

#### 5.2.5 Wykonanie połączeń tymczasowych.

Projekt technologiczny musi przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo.

#### 5.2.6 Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy.

W dokumentacji projektowej przewidziano, że wszystkie połączenia montażowe będą wykonane na śruby.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Obowiązki Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

### 6.2. Badania i kontrola

Badania i kontrolę prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w punktach 2 i 5 niniejszej specyfikacji.

Dla konstrukcji stalowej dopuszczalne odchyłki elementów montowanych  
dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych przy wymiarze nominalnym:

- od 500 do 1000 mm  $\pm 0.5$  mm
- od 4000 do 8000 mm  $\pm 2.5$  mm
- pozostałe odchyłki wg norm przedmiotowych

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 T wbudowanej konstrukcji rusztu stalowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- konstrukcja nośna z zachowaniem warunków podanych w pkt. 2.8. PN-89/S-10050

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, wykonanie ustroju nośnego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy:

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-70/K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
PN-69/K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-77/M-82002	Podkładki. Wymagania i badania.
PN-77/M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-78/M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-78/M-82006	Podkładki okrągłe dokładne.
PN-ISO 10485:1996	Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku
PN-EN 493:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki
PN-EN 26157-1:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
PN-EN 26157-3:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
PN-82/M-82054/02	Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-82/M-82054/03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
PN-82/M-82054/09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
PN-EN 28765:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C
PN-EN 28673:1999	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym.
Klasy	
	dokładności A i B
PN-EN 24035:1999	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem). Klasy dokładności A i B
PN-EN 28675:1999	Nakrętki sześciokątne niskie z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasy dokładności A i B
PN-83/M-82171	Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
PN-61/M-82331	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
PN-66/M-82341	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
PN-66/M-82342	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem długim.
PN-73/H-01102	Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-88/H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej
PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco
PN-79/H-04371	Metale. Próba udarności w obniżonych temperaturach
	Połączenia spawane i powierzchnie napawane
PN-EN 24063:1998	Spawanie, zgrzewanie i lutowanie metali. Wykaz metod i ich oznaczanie numeryczne stosowane w umownym przedstawianiu połączeń na rysunkach
(ISO	
	4063:1990)
PN-EN 22553:1997	Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawienie na rysunkach
PN-75/M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-73/M-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-90/M-69016	Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych.



PN-EN 760:1998 PN-91/M-69430	Przygotowanie brzegów do spawania Materiały do spawania. Topnik do spawania łukiem krytym. Oznaczenia Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania Ogólne wymagania i badania
PN-EN 499:1997 ręcznego	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do
PN-80/M-69420	spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych
PN-75/M-69703	Druty lite do spawania i napawania stali
PN-88/M-69710	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych
PN-57/M-69723	Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny
PN-88/M-69720	Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
PN-88/M-69733	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo
PN-72/M-69770	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania
PN-71/M-69771	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Normy i określenia
PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
PN-76/M-69774	Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 - 100 mm Jakość powierzchni cięcia
PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości ogłędzin zewnętrznych
PN-77/M-70001	Przemysłowe badania radiograficzne. Wskaźniki jakości obrazu. Wymagania
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań

## **08 BETON WYRÓWNAWCZY KLASY B20 POD ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego pod ławy i stopy fundamentowe podpór obiektów mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego pod fundamenty podpór obiektów mostowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

### **2. Materiały**

Beton klasy B20, ale z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

### **3. Sprzęt**

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

Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarce wolnospadowej.

#### **4. Transport**

Wg ST M.13.00.00.

#### **5. Wykonanie robót**

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia podpory.

Przed przystąpieniem do układania chudego betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu chudego betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^3$  betonu wyrównawczego.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

#### **8. Odbiór robót**

Podstawą dokonania odbioru jest:

- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Dokumentacją Projektową i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

#### **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość  $\text{m}^3$  betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: przygotowanie, wbudowanie, wyrównanie i pielęgnację betonu, zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie stanowiska pracy.

#### **10. Przepisy związane**

PN-88/B-06250 Beton zwykły

## 09 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 11. WSTĘP

#### 11.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 11.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

#### 11.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie na odcinku drogi warstwy podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 11.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z normą podstawową BN-64/8933-02, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

#### 11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 12. MATERIAŁY

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 12.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane nie sortowane o uziarnieniu 0,315 mm, 0,63 mm.

#### 12.2. Wymagania dla materiałów

2.2.1 Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w Tablicy 1.

Tablica 1a. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa 0/31,5 mm

Sito kwadratowe mm	Przechodzi przez sito %
#40	100 - przechodzi
#31,5	85 - 100
#20	62 - 90
#10	35 - 62
#6,3	25 - 50
#4	19 - 43
#2	14 - 34
#0,5	5 - 20
#0,2	3 - 14
#0,08	2 - 10

Tablica 1b. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa 0/63 mm

Sito kwadratowe mm	Przechodzi przez sito %
#63	100 - przechodzi
#31,5	76 - 100
#16	57-93
#8	42-75
#4	28-58
#2	19 - 42
#0,5	10-24
#0,075	2-12

### 2.2.2 Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w Tablicy 2

Tablica 2. Wymagania w stosunku do kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż, %	2±12*
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	10
3	Zawartość ziaren nie foremnych, nie więcej niż, %	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż, %	1
5	Wskaźnik piaskowy po 5 krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988	30÷70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles: Ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż Ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	50 35
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	10
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	1
10	Wskaźnik nośności W <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥1 nie mniejszy niż	60

\*) dotyczy kruszywa 0,315mm

### 2.2.3 Woda

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą.

### 2.2.4 Piasek

Dla poprawy uziarnienia kruszywa nie sortowanego należy stosować piasek. Wymagania dla piasku podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do piasku

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż b) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	2,0 10,0
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1
3	Wskaźnik piaskowy, większy od	60
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż barwa	wzorcowa

**12.3. Źródła poboru materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia.

**13. SPRZĘT**

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- układarki kruszywa
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne, ubijaki mechaniczne.

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

**14. TRANSPORT**

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

**15. WYKONANIE ROBÓT****15.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona zgodnie z Dokumentacją Projektową i ukształtowana według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

**15.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

**15.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana warstwami o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Układana

warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera poprzedniej.

**UWAGA!!!! – OSTATNIA WARSTWA NAWIERZCHNI TŁUCZNIOWEJ (GRANITOWEJ) ROZKŁADANA ROZCIEŁACZEM.**

#### 15.4. Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy. Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy należy przeprowadzić metodą Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda II). Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy od 1.

Wilgotność powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.

Nośność

Nośność należy sprawdzać jedną z podanych metod:

- metodą obciążeń płytowych,
- metodą ugięć sprężystych, za pomocą belki Benkelmana pod obciążeniem kołowym 57,5 kN.

Wymagane wartości ugięcia i nośności na powierzchni zagęszczonej warstwy podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa <ul style="list-style-type: none"> <li>- pierwotny <math>E_1</math></li> <li>- wtórny <math>E_2</math></li> <li>- stosunek modułów <math>E_2/E_1</math></li> </ul>	60 120 $\leq 2,2$
2.	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu mierzone za pomocą belki Benkelmana, mm: <ul style="list-style-type: none"> <li>- o obciążeniu 40 kN</li> <li>- o obciążeniu 50 kN</li> </ul>	$\leq 1,4$ $\leq 1,6$

Sposób oznaczania modułów  $E_2$  i  $E_1$  dla podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

- a) obciążenie wstępne do 50 kPa i odciążenie,
- b) obciążenie w 1 cyklu od 100 kPa 5 stopniami do 700 kPa ( $p_{1max}$ ),
- c) po osiągnięciu  $p_{1max}$  odciążenie,
- d) obciążenie powtórne do 600 kPa ( $p_{2max}$ ),
- e) odciążenie do zera.

Przy każdym stopniu prędkość osiadania nie powinna być większa od 0,02 mm/min.

Moduły oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = \frac{1,5 \Delta p a}{\Delta z_1} \quad [1]$$

$$E_2 = \frac{1,5 p_{2max} a}{z} \quad [2]$$

gdzie:

- $E_1$  - moduł pierwotny  
 $E_2$  - moduł wtórny  
 $\Delta p$  - obciążenie dla zakresu 200-400 kPa  
 $\Delta z_1$  - przemieszczenie całkowite odpowiadające  $\Delta p$   
 $p_{2max}$  - maksymalne obciążenie w drugim cyklu równe 600 kPa  
 $z$  - przemieszczenie w drugim cyklu odpowiadające ( $p_{2max} - 0,0$ )  
 $a$  - promień powierzchni obciążającej.

Wymiar płyty pomiarowej musi być 5-krotnie większy od maksymalnego wymiaru ziarna. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność kruszywa jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -1 %, +2 %.

#### 15.5. Odcinek próbny

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia:

- prawidłowego doboru sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania,
- określenia koniecznej grubości warstwy materiału w stanie luźnym dla uzyskania wymaganej grubości warstwy w stanie zagęszczonym,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po akceptacji Inżyniera.

## 16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 16.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w Tablicy 1, 2, 3, a wyniki należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

#### 16.2. Badania w czasie budowy

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Częstotliwość badań			
Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	co najmniej 10 badań na 5000 m <sup>2</sup>	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600

##### 16.2.1. Badania właściwości kruszywa

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzane przez

Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie realizacji robót i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

#### 16.2.2. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność materiału kontroluje się po jego rozłożeniu bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania. Uzyskane wyniki powinny być zgodne z p. 5.4.

#### 16.2.3. Nośność i zagęszczenie warstwy

Wymagania dotyczące oceny nośności i zagęszczenia warstwy podbudowy podano w p. 5.4., Tablica 4. Należy wykonać co najmniej 10 pomiarów na 5000 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inżyniera.

### 16.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy.

#### 16.3.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. W przypadku wykonania podbudowy w dwóch warstwach należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:

- podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup> i co 25 m
- przed odbiorem w trzech punktach lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>.

Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać  $\pm 10 \%$ .

#### 16.3.2. Równość podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć w osi każdego pasa ruchu planografem w sposób ciągły lub 4-metrową łatą co 25 m. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą co 25 m.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

#### 16.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać 10 razy na 1 km, a ponadto na początku, w środku i na końcu łuku poziomego oraz na początku i końcu krzywej przejściowej.

Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż  $\pm 0,5 \%$ .

#### 16.3.4. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 16.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać nie rzadziej niż co 25 m oraz dodatkowo na początku, w środku i na końcu krzywej przejściowej. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż + 3 cm.

#### 16.3.6. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

## 17. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.



## 18. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

## 19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, według ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualna naprawa podłoża,
- zakup materiałów,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie składu mieszanki,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 20. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 20.1. Normy

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. PN-87/B-01100     | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.                         |
| 2. PN-87/S-02201     | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.                     |
| 3. PN-76/B-06714/00  | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.  |
| 4. PN-76/B-06714/12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.                 |
| 5. PN-78/B-06714/13  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.                     |
| 6. PN-91/B-06714/15  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.                                |
| 7. PN-78/B-06714/16  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.                                   |
| 8. PN-77/B-06714/17  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.                                      |
| 9. PN-78/B-06714/19  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.              |
| 10. PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.           |
| 11. PN-79/B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.                |
| 12. PN-88/B-06714/48 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny. |
| 13. PN-87/B-06721    | Kruszywa mineralne. Badania. Pobieranie próbek.   |
| 14. PN-B/11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                             |
| 15. PN-B/11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                  |
| 16. PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| 17. PN-78/B-01101    | Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.  |
| 18. PN-89/B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.                                       |
| 19. PN-77B-06714/18  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.                                    |
| 20. PN-78B-06714/20  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji.             |
| 21. PN-S-06102       | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                       |

### 20.2. Inne dokumenty

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 22. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 23. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 24. BN-70/8931-06 | Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 25. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |

- 26. BN-64/8933-02      Drogi samochodowe. Podbudowa kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
- 27. BN-75/8931-03      Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- 28. BN-70/8931-05      Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni drogowych .
- 29. BN-77/8931-12      Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 30. Technologia robót drogowych w latach 1987 - 90. Wytyczne GDDP, W-wa, 1986 wraz z uzupełnieniami.
- 31. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.