

**Pracownia Projektowo-Konsultingowa**  
**Dróg i Mostów**

**DROMOS**

**Spółka z o.o.**

10-059 Olsztyn ul. Polna 1b/10

tel./fax (0-89) 534-94-20

6


## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Nazwa inwestycji: **Remont mostu przez Kanał Mazurski w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N Brzeźnica – Wysoka Góra w miejscowości Brzeźnica**

Branża: **mostowa CPV 45221115-1**

Adres: **Brzeźnica, gmina Srokowo, powiat kętrzyński,  
woj. warmińsko - mazurskie**

Inwestor: **Zarząd Powiatu w Kętrzynie  
11-400 Kętrzyn, ul. Plac Grunwaldzki 1**

Opracowała: **mgr inż. Krystyna Sterczewska**   
**upr. do projektowania i budowy mostów z § 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 7,  
§ 13 ust. 1, pkt. 3 lit. c nr 234/87/OI**

Olsztyn, styczeń 2007 r.

## SPIS TREŚCI

nr strony

<b>D-M-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE</b>	1
<b>D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
D-01.02.01. Usunięcie krzaków	19
D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny	23
D-01.02.03. Wyburzenie obiektów budowlanych	27
D-05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno	29
<b>D-05.00.00. NAWIERZCHNIE</b>	
D-05.03.05. Warstwy z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco	33
<b>D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	
D-07.02.01. Oznakowanie pionowe na czas robót	35
<b>M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE</b>	
M-11.01.00. Wymagania ogólne	37
M-11.01.01. Wykonanie wykopów	47
M-11.01.04. Zasypanie wykopów – wykonanie nasypów	49
<b>M-12.00.00. ZBROJENIE</b>	
M-12.01.00. Stal zbrojeniowa	53
M-12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N	59
<b>M-13.00.00. BETON. KONSTRUKCJE BETONOWE</b>	61
<b>M-13.01.00. Beton konstrukcyjny</b>	
M-13.01.03. Beton podpór klasy B 30 w elementach o grubości <60 cm	79
<b>M-14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE</b>	81
M-14.01.01. Konstrukcja stalowa ze stali typu St3M	95
M-14.02.01. Pokrywanie powłokami malarskimi	97
<b>M-15.00.00. IZOLACJA</b>	
M-15.02.03. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno	101
<b>M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE</b>	
M-20.01.08. Roboty naprawcze i ochrony powierzchniowej betonu	103
M-20.01.09. Iniekcja pęknięć	119
M-20.01.10. Konstrukcja drewniana – pokład jezdni i chodników	127
M-20.01.11. Schody skarpowe	131
M-20.01.12. Umocnienie skarp kostką betonową	133

---

## **D – M – 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót wymienionych w p. 1.1. objętych niniejszymi specyfikacjami technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych.

#### **A. Dział ogólny**

D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

#### **B. Specyfikacje Techniczne**

##### **D-01.00.00. Roboty przygotowawcze**

D-01.02.01. Usunięcie krzaków

D-01.02.02. Zdjęcie humusu i darniny

D-01.02.03. Wyburzenie obiektów budowlanych

D-05.03.11. Frezowanie nawierzchni

##### **D-05.00.00. Nawierzchnie**

D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

##### **D-07.00.00. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**

D-07.02.01. Oznakowanie pionowe na czas robót

##### **M-11.00.00. Fundamentowanie**

M-11.01.01. Wykonanie wykopów

M-11.01.04. Wykonanie nasypów – zasypanie wykopów

##### **M-12.00.00. Zbrojenie**

M-12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A III N

##### **M-13.00.00. Beton**

M-13.01.02. Beton fundamentów klasy B 30 bez deskowania

##### **M-14.00.00. Konstrukcje stalowe**

M-14.01.01. Konstrukcje stalowe ustroju niosącego ze stali typu St3M

M-14.02.01. Pokrywanie powłokami malarskimi

##### **M-15.00.00. Izolacja**

M-15.02.03. Izolacja bitumiczna wykonywana „na zimno”

##### **M-20.00.00. Inne roboty mostowe**

M-20.01.08. Oczyszczenie powierzchni konstrukcji stalowej

M-20.01.08. Roboty naprawcze i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych

M-20.01.09. Sklejenie pęknięć przyczółków i ścian

M-20.01.10. Wykonanie jezdni i chodników drewnianych

M-20.01.11. Schody prefabrykowane z betonu B 30 na skarpach

M-20.01.12. Umocnienie skarp kostką betonową gr. 8 cm

---

**1.4. Określenia podstawowe****1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

**1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

**1.4.2. Cena jednostkowa** – cena jednostki obmiarowej w kosztorysie ofertowym

**1.4.3. Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu. W przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

**1.4.4. Dokumentacja projektowa** – wszelkie obliczenia, opisy i dane techniczne oraz rysunki dostarczane Wykonawcy przez Zamawiającego, jak również wszelkie obliczenia techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi dostarczone przez Wykonawcę, a zatwierdzone przez Inżyniera

**1.4.□ Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.6. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**1.4.7. Dziennik budowy** – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiącymi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**1.4.8. Inżynier** – osoba wyznaczona przez Zamawiającego wymieniona w danych kontraktowych. Uprawnienia i obowiązki Inżyniera w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w kontrakcie. Obowiązki Inżyniera może pełnić osoba prawna lub fizyczna, o wyznaczeniu której Zamawiający powiadomił Wykonawcę na piśmie.

**1.4.9. Inspektor nadzoru** – (przedstawiciel Inżyniera) – osoba pisemnie wyznaczona przez Inżyniera, działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków

**1.4.10. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.11. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.12. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.13. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**1.4.14. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.

**1.4.1□ Korpus drogowy** - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.16. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.17. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.

**1.4.18. Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.19. Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**1.4.20. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszystkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.4.21. Materiały (wyroby budowlane)** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**1.4.22. Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.23. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służący do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

**a) Warstwa ścierna** – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**b) Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**c) Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącego nawierzchni.

**d) Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**e) Podbudowa zasadnicza** – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

**f) Podbudowa pomocnicza** – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

**g) Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

**h) Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

**i) Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**1.4.24. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**1.4.2 □ Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

**1.4.26. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**1.4.27. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.28. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.29. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.30. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.31. Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.32. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.33. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.34. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**1.4.3□ Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina bagno, rzeka itp.

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

**1.4.37. Przetargowa dokumentacja projektowa** – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.38. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.

**1.4.39. PZJ – Program Zapewnienia Jakości** - do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez nadzór.

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

**1.4.41. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

**1.4.42. Szerokość całkowita obiektu (mostu/ wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

**1.4.43. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**1.4.44. Ślepy kosztorys** – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.4□ Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

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

### **1.□.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz co najmniej dwa egzemplarze pełnej dokumentacji kontraktowej.

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

### **1.□.2. Dokumentacja projektowa**

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego co najmniej dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

### **1.□.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniu 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 Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.□.4. Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymywania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony w odpowiednim Zarządzie drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

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

Wszystkie znaki zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych. Treść tablic informacyjnych powinna być zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

## **1. □. □ Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

### **(1) Ustalenia ogólne dotyczące ochrony środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.
- b) Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed :
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
  - przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
  - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu
  - możliwością powstania pożaru.
- c) Praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- d) Materiały stosowane do robót nie powinny zawierać składników zagrażających środowisku, o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy.

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

### **(2) Ochrona wód**

Wody powierzchniowe i wody gruntowe nie mogą być zanieczyszczane w czasie robót. Wody odprowadzone z terenu robót powinny być oczyszczane przez filtrację i osadniki, albo inne urządzenia, które redukują zawartość pyłów i innych zanieczyszczeń w odprowadzanych wodach do poziomu nie większego od występującego w naturalnych zbiornikach i ciekach wodnych, do których są odprowadzane.

Wody powierzchniowe odpływające ze składowisk materiałów powinny być oczyszczone, jeżeli zawierają składniki szkodliwe dla otoczenia, takie jak pyły, oleje, bitumy, chemikalia czy inne szkodliwe dla środowiska substancje.

Zbiorniki materiałów napędowych, olejów, bitumów, chemikaliów i innych szkodliwych dla środowiska substancji powinny być wykonane i obsługiwane w sposób gwarantujący nieprzedostawanie się materiałów do otoczenia.

Maszyny i sprzęt zmechanizowany nie mogą poruszać się w obrębie granic zbiorników i cieków wodnych z wyjątkiem przypadków, gdy uzyskano na to zgodę odpowiednich władz a ruch ten odbywa się w celu przeprowadzenia robót określonych w kontrakcie.

### **(3) Ochrona powietrza**

Stężenie pyłów i zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery w sąsiedztwie wytwórni materiałów drogowych (kruszyw, mieszanek itp.) nie może przekraczać wartości dopuszczanych przez odpowiednie przepisy.

Wytwórnie materiałów drogowych powinny być wyposażone w systemy odpylania gwarantujące obniżenie emisji pyłów i zanieczyszczeń odprowadzanych do poziomu mniejszego od dopuszczalnego.

Jeżeli roboty będą prowadzone metodą mieszania materiałów na drodze z użyciem materiałów pyłących, takich jak popioły lotne, wapno, cement itp. to stosowany sprzęt i technologia powinny ograniczać zapylenie



---

**(4) Ochrona przed hałasem**

Jeżeli roboty prowadzone będą na terenach zabudowanych to Zamawiający powinien określić w dokumentacji projektowej lub ST i uzgodnić z odpowiednimi organami administracji samorządowej, technologię i czas robót ograniczające w miarę możliwości poziom hałasu i jego uciążliwość dla mieszkańców.

Wykonawca nie powinien stosować innej technologii robót o większym poziomie hałasu, niż określona przez Zamawiającego pod rygorem utrzymania robót.

**1.□.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

**1.□.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Jeżeli jakiegokolwiek szkodliwe składniki mogłyby przedostać się z wbudowanych materiałów do wód powierzchniowych lub gruntowych albo do powietrza to materiały takie nie mogą być stosowane.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

**1.□.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzeń uzbrojenia terenu, których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.

Wykonawca na podstawie informacji podanej przez Zamawiającego, dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inżyniera.

Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

### **1.□.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy określonym w dokumentach kontraktowych.

Specjalne zezwolenia na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi, o ile zostaną uzyskane przez Wykonawcę od odpowiednich władz, nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.

Wykonawca nie może używać tych pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących ani wykonywanych konstrukcjach nawierzchni w obrębie granic placu budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **1.□.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich 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 powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

### **1.□.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymywanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać roboty.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

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

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

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

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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

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

□umus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy wykorzystywane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

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

### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

### 2.□. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególnych ST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Inżynier może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania niż podany w ST lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

### 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową (kontraktem).

Sprzęt ma być stale utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca powinien dysponować sprawnymi rezerwowymi środkami transportu, umożliwiającymi prowadzenie robót w przypadku awarii podstawowych środków transportu.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inżyniera powinny być usunięte z placu budowy.

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

#### ☐. WYKONANIE ROBÓT

##### ☐.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

##### ☐.2. Współpraca Inżyniera i Wykonawcy

Inżynier będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach, związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków kontraktu przez Wykonawcę.

Inżynier będzie podejmował decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i ST. Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt. 2.4.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżynierowi programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

#### **a) część ogólną opisującą:**

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

#### **b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**

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

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

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

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzu według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

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

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te wyroby budowlane, które są:

- 6.7.1. oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 6.7.2. umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 6.7.3. oznakowane znakiem budowlanym

Każda partia wyrobów budowlanych dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez producenta. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach powinny posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Inżynier zdyskwalifikuje i nie dopuści do użycia jakichkolwiek urządzeń laboratoryjnych, wytwórni lub maszyn, które nie mają ważnych wymaganych legalizacji.

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

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazywania Wykonawcy terenu budowy
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- przebiegu robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach
- uwagi i polecenia Inżyniera
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu
- zgłoszenie i daty odbiorów robót zanikających ulegających zakryciu częściowych i końcowych odbiorów robót
- wyjaśnienia uwagi i propozycje Wykonawcy
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót
- dane dotyczące jakości materiałów pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał

- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje do rejestru obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- b) protokoły przekazania terenu budowy
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne
- d) protokoły odbioru robót
- e) protokoły z porad i ustaleń
- f) korespondencję na budowie.

## **(□) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót powinien określić faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanых robót i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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



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

Długość i odległość pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST 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 mierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

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

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Jeżeli stosowana metoda obmiaru wymaga ważenia to Wykonawca zainstaluje odpowiednie wagi w ilości i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wykonawca może używać publicznych urządzeń wagowych pod warunkiem, że były one atestowane i posiadają ważne świadectwa legalizacji.

## **7.□. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiorowi częściowemu
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier

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

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

W przypadku stwierdzenia odchyień od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzję dokonania potrażeń.

Przy ocenie odchyień i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub robotach dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia.

Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

Odbioru ostatecznego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją 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 w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerywa swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **8.4.2. 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. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),

5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonywanych zgodnie z PZJ i ST
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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 wyznacza komisja.

## **8. □. 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 dla odbioru ostatecznego opisanych w p. 8.4.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w p. 9 ST dla tej roboty i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną 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 i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

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

Koszt wybudowania objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty dzierżawy terenu

- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M. P. nr 2 z 1995 r., poz. 29)
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198 poz. 2041)

---

## **D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **D-01.02.01. USUNIĘCIE KRZAKÓW**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych z usunięciem rzadkich krzaków na skarpach kanału, w obrębie planowanych robót – wykonywanym w ramach robót przygotowawczych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne."

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne."

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantują zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonywania robót związanych z usunięciem krzewów i poszycia stosować:

- piły mechaniczne,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.
- sprzęt do ręcznego wykonywania robót

#### **4. TRANSPORT**

Pozostałości po wykarczowaniu krzaków należy przewozić transportem samochodowym.

---

## **□. WYKONANIE ROBÓT**

### **□.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

### **□.2. Zasady oczyszczania terenu z krzaków**

Roboty związane z usunięciem krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie krzewów, wywiezienie karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypywanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren w miejscach prowadzenia robót, tj. na skarpach kanału, powinien być oczyszczony z krzewów. Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **□.3. Usunięcie krzaków**

Pnie drzew i krzewów znajdujących się w pasie robót powinny być wykarczowane. Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D-02.00.00.00. „Roboty ziemne”

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

### **□.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny ze wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy, zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony do spalania materiał stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypywania dołów.

## **7. OBMIAK ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z karczowaniem krzaków jest 1 ha (hektar)

---

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. Obmiar wymaga akceptacji Inżyniera.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót związanych z usunięciem krzewów dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg p. 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- karczowanie krzaków
- wywiezienie pozostałości poza teren budowy na wskazanie miejsce (do 5 km) lub spalenie na miejscu,
- uporządkowanie terenu robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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





---

**D-01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N , Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darni grubości ok. 30 cm na skarpach kanału, wykonywanym w ramach robót przygotowawczych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne."

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT**

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

Usunięcie humusu należy wykonać za pomocą sprzętu ręcznego.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny należy stosować:

- łopaty, szpadle, taczki i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego zastosowania należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p.5.2. ,
- łopaty i szpadle.

**4. TRANSPORT**

Darninę i humus zdjęte ze skarp i podnóża należy przemieszczać z zastosowaniem taczek, a następnie wywieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera.

## **□. WYKONANIE ROBÓT**

### **□.1. Wymagania ogólne**

Teren przylegający do przyczółków, pod powinien być oczyszczony z humusu i darni, ponieważ przewiduje się jego umocnienie kostką betonową. Teren należy oczyścić całkowicie, tak, aby wykluczyć występowanie części roślinnych w nasypach i podsypkach.

### **□.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do użycia przy umacnianiu skarp przy innych obiektach. Zagospodarowanie humusu powinno nastąpić zgodnie ze wskazaniami Inżyniera.

□umus należy zdejmować ręcznie. □umus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania określoną w dokumentacji projektowej lub wskazaną na roboczo przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania.

Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **□.3. Zdjęcie darniny**

Powierzchnia skarp jest pokryta darnią, która może być użyta do umocnienia skarp przy innych obiektach. Darnię należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania. Miejsca zdjęcia darniny - według dokumentacji projektowej (lub wskazane przez Inżyniera).

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darnię należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra.

Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy zdjąć i przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny z powierzchni przewidzianej w projekcie oraz prawidłowości ich składowania.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych ze zajęciem warstwy humusu i darniny jest metr kwadratowy warstwy określonej grubości.

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. Obmiar wymaga akceptacji Inżyniera. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do

odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie postępu robót.  
Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy,
- przewóz uzyskanego humusu taczkami
- zdjęcie darniny, ze składowaniem jej w regularnych przyzmach.
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- odwiezienie darniny i humusu w miejsce wskazane przez Inżyniera

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania".
2. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978.
3. Instrukcja DP-T14 o dokonaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa, 1989.



---

**D-01.02.03. WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wyburzeniem i rozbiórką drewnianych i betonowych elementów obiektów budowlanych - jako robót przygotowawczych.

**konstrukcja drewniana** - pokład chodników i jezdni

**konstrukcja betonowa** - fragmenty przyczółków

Odwiezienie gruzu i drewna.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne."

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia prac rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne."

**2. MATERIAŁY**

nie dotyczy

**3. SPRZĘT**

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Transport gruzu i drewna może odbywać się dowolnymi środkami transportu, zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producentów środków transportowych.

**□. WYKONANIE**

Konstrukcje z betonu rozebrać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, cięcie zbrojenia w konstrukcjach zbrojonych - palnikami lub piłami tarczowymi. Konstrukcje drewniane rozebrać ręcznie.

---

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy po wykonaniu rozbiórek w zakresie podanym w Dokumentacji Projektowej można przystąpić do wykonania projektowanych robót.

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> rozebranego elementu.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega osiągnięcie stanu jak w p.6.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>3</sup> rozebranego elementu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace rozbiórkowe prowadzone w sposób podany w niniejszej ST
- odwiezienie gruzu i drewna z rozbiórki poza teren robót w miejsce wskazane przez Inwestora,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszałoby postanowienie tych przepisów.

---

**D-01.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje:

- frezowanie istniejącej nawierzchni asfaltowej o grubości 4 cm na dojazdach, na odcinkach o średniej długości 15 m

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne".

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 "Przepisy ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Nie występują

**3. SPRZĘT**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w punkcie 5 niniejszej ST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyle poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w punkcie 5 niniejszej ST.

Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm (frezarka musi być sterowana elektronicznie).

Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody.

Frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich wymagań powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

Wykonawca może używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inżyniera. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w ST D-00.00.00.

#### 4. TRANSPORT

Transport powinien być tak zorganizowany aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Ogólne wymagania dla transportu podano w ST D-00.00.00. p.4

#### □. WYKONANIE ROBÓT

##### □.1. Ogólne zasady dotyczące robót

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4 - metrową łata zgodnie z BN-668/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, powinny wynosić 8 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię.
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1. ST może określić inny zakres i częstotliwość pomiarów, w zależności od warunków lokalnych.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno

Lp.	Właściwości	Częstotliwość badań kontrolnych
1.	Równość podłużna	Łatą 4-metrową min. raz na wykonywanym odcinku
2.	Równość poprzeczna	Łatą 4-metrową min. raz na wykonywanym odcinku
3.	Spadki poprzeczne	co 10 m, min raz na wykonywanym odcinku
4.	Szerokość frezowania	
5.	Głębokość frezowania	Na bieżąco, według ST

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu określono w p. 5.1.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w dokumentacji projektowej, z tolerancją 0,5%.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością 5 cm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z dokładnością 5 mm.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar nawierzchni po frezowaniu na zimno powinien być dokonany na budowie w metrach kwadratowych. Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.



---

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających pomiarów, wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość pomiarów Wykonawcy są niezgodne z ST
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności pomiarów Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i zgodne z ustaleniami kontraktu ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- frezowanie
- wywiezienie sfrezowanego materiału
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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



---

**D-0□.00.00. NAWIERZCHNIE**

**D-0□.03.0□ NAWIERZCHNIE.  
WARSTWY Z MIESZANEK MINERALNO – BITUMICZNYCH  
WYTWARZANYCH I WBUDOWYWANYCH NA GORĄCO**

**Wymagania podano w ST załączonych do projektu drogowego**



---

## **D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **OZNAKOWANIE NA CZAS ROBÓT**

**Wymagania podano w ST załączonych do projektu drogowego**



## M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

### M-11.01.00. WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem remontu mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N Brzeźnica - Wysoka Góra.

##### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacjami.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- wykopów w gruncie kat. III na odkład – odkrycie zewnętrznych powierzchni skrzydeł i przyczółków 0,5 m poniżej terenu
- nasypy – zasypanie wykopów:
  - grunt kat. II z odkładu
  - grunt z wykopów ścianek podporowych umocnienia skarp - do rozplantowania na skarpach

##### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokości wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.6. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru
 
$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie  $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>],  
 $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>].

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

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:  $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm].

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, [mm]

1.4.10. Fundament konstrukcji mostowej - element konstrukcji współpracujący z gruntem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Przepisy ogólne".

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Podział gruntów**

Podstawę podziałów gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania stanowi tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości ciężaru objętościowego gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tablicy 2.

## **3. SPRZĘT**

Do prac fundamentowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

## **4. TRANSPORT**

Transport materiałów używanych w pracach fundamentowych powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu, oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych i sprzętu.



Tablica 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie

Kate- goria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Ciężar objęto- ściowy w stanie natural- nym kN /m <sup>3</sup>	Przeciętne spulchnie- nie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości <sup>1)</sup>
1	2	3	4
I.	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni Popioły lotne niezleżące	15,7 11,8 9,8 11,8	5÷15 5÷15 20÷30 5÷15
II.	Piasek wilgotny Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm Torf z korzeniami grubości do 30 mm Nasyp z piasku oraz gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Żwir bez spoiwa lub małospoisty	16,7 17,7 12,7 10,8 16,7 16,7	15÷25 15÷25 15÷25 20÷30 15÷25 15÷25
III.	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm Gлина, glina ciężka i łyły wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne bez głązów Mady namuły gliniaste rzeczne Popioły lotne zleżące	18,6 13,7 13,7 18,6 17,7 19,6 17,7 19,6 17,7 19,6	20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30 20÷30
IV.	Less suchy zwarty Nasyp zleżały z gliny lub łyły z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głązami o masie do 25 kg, stanowiący do 10 % objętości gruntu Gлина, glina ciężka i łyły małowilgotne, półzwarte i zwarte Gлина zwałowa z głązami do 50 kg stanowiącymi do 10 % objętości gruntu Gruz ceglany i rumowisko budowlane z blokami do 50 kg Iłółpek miękki Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub głązami o masie do 10 kg	18,6 19,6 20,6 20,6 16,7 19,6 19,6	25÷35 25÷35 25÷35 25÷35 25÷35 25÷35 25÷35

Tabela 1.cd. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie

1	2	3	4
V.	Żużel hutniczy niezwietrzały Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10÷30 % objętości gruntu Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane Opoka kredowa miękka lub zbita Węgiel kamienny i brunatny Iły przewarstwione łupkiem Iłolupek twardy, lecz rozsypliwy Zlepice słabo scementowane Gips Tuf wulkaniczny częściowo sypki	14,7 19,6 20,6 17,7 17,7 16,7 22,6 16,7 22,6 41,8 14,7 19,6 19,6 20,6 21,6 15,7	30÷45 30÷45 30÷45 30÷45 30÷45 30÷45 30÷40 30÷45 30÷45 30÷45 30÷45
VI.	Iłolupek twardy Łupek mikowy i piaszczysty niespękany Margiel twardy Wapień marglisty Piaskowiec o spoiwie ilastym Zlepience z otoczków głównie skał osadowych Anhydryt Tuf wulkaniczny zbity	26,5 22,6 23,5 22,6 21,6 21,6 24,5 18,6	30÷45 45÷50 30÷45 45÷50 30÷50 30÷45 45÷50 45÷50
VII.	Łupek piaszczysto-wapnisty Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy Zlepience z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym Wapień niezwietrzały Magnezyt Granity i gnejs silnie zwietrzałe	23,5 23,5 23,5 23,55 28,4 23,5	45÷50 45÷50 45÷50 45÷50 45÷50 45÷50
VIII.	Łupek plastyczny twardy niespękany Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym Wapień twardy niezwietrzały Marmur i wapień krystaliczny Dolomit niezbyt twardy	24,5 24,5 24,5 25,5 24,5	45÷50 45÷50 45÷50 45÷50 45÷50
I□.	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym Zlepience z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym Dolomit bardzo twardy Granit gruboziarnisty niezwietrzały Sjenit gruboziarnisty Serpentyt Wapień bardzo twardy Gnejs	25,5 25,5 25,5 25,5 24,5 24,5 25,5	45÷50 45÷50 45÷50 45÷50 45÷50 45÷50 45÷50

1	2	3	4
□.	Granity średnio i drobno-ziarniste	25,5 26,5	45÷50
	Sjenit średnioziarnisty	25,5	45÷50
	Gnejs twardy	26,5	45÷50
	Porfir	24,5	45÷50
	Trachit, liparyt i skały pokruszone	26,5	45÷50
	Granitognejs	25,5	45÷50
	Wapień krzemienisty i rogowy bardzo twardy	27,4	45÷50
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	45÷50
	Gabro	26,5	45÷50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	45÷50
	Bazalt	25,5 27,4	45÷50 45÷50
1) mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.			

Tablica 2

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki	1. rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobno-ziarnistym
	2. żwiry i pospółki, również gliniaste	2. zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	3. piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	4. piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych pasków próchniczych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
	5. żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych żwałów (powyżej 5 lat)	5. gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
	6. łupki przywęglowe przepalone	6. gliny piaszczyste zwięzłe, i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60 %	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
	7. wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	7. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2 %	

		8. żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 %
		9. iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. żwiry i pospółki 2. piaski grubo i średnio – ziarniste 3. iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. żwiry i pospółki gliniaste 2. piaski pylaste i gliniaste 3. pyły piaszczyste i pyły 4. gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 % 5. mieszaniny popiołowo – żużłowe z węgla kamiennego 6. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej > 2 %	Pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. żużłowe wielkopiecowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %
		8. piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{nos} > 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

## ☐. WYKONANIE ROBÓT

### ☐.1. Wykopy fundamentowe.

#### ☐.1.1. Prace wstępne.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa, w tym zakresie, od dokumentacji powinny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Obmiaru robót należy dokonywać mając na uwadze zapisy w dzienniku.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności właściwości gruntu urabianego z danymi zawartymi w dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych :

- kategoria gruntu wg tablicy 1 niniejszej ST,
- wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahania poziomu wód,

- c) stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe, repery, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.,
- d) właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

### □.1.2. Wykonywanie wykopów.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz warunków wodnych.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0 m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia ściankami szczelnymi oraz odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonywania, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a, wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, i nie mniej niż 0,80 m, gdy ściany fundamentu będą izolowane.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. W porównaniu do projektowanego poziomu warstwa gruntu o grubości co najmniej 20 cm powinna być usunięta ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego.

W przypadku wykonania wykopu głębszego, niż przewiduje projekt, należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy i wykonać grubszy korek betonowy.

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

### □.2. Zabezpieczenie ścian wykopów.

#### □.2.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno pochodzić z drzew iglastych, powinno być zaimpregnowane i odpowiadać wymogom PN-D-96000.

Elementy stalowe lub wykonane z tworzyw sztucznych używane do zabezpieczenia skarp wykopów wymagają akceptacji Inżyniera.

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

- górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10-15 cm ponad teren,
- rozpory miały pełne zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku ruchu samochodowego w pobliżu wykopu lub w przypadku gdy wykop znajduje się w zasięgu pracy dźwigu,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1,0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych powinien być sprawdzany okresowo, a obowiązkowo po wystąpieniu czynników niekorzystnych, np. dużych opadów, mrozu, odwilży, a zauważone usterki powinny być usuwane przed przystąpieniem do prac w wykopie.

#### □.2.2. Rozbiórka zabezpieczeń skarp wykopów.

Likwidacja zabezpieczeń skarp wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszcza się w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy lub stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu. Pozostawienie elementów zabezpieczenia stateczności ścian wykopów może być dopuszczone tylko za zgodą Inżyniera.

### □.2.3. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia.

Wykopy takie dopuścić można, gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu oraz w gruntach :

- skałach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2,0 m,
- spoistych (gliny, ropy) do głębokości 1,25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku, gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

### □.2.4. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów.

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów :

- w skałach litych - ściany pionowe,
- w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,
- w gruntach spoistych (gliny, ropy) - nachylenie 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz w rumoszach zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1,25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia :

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi ściany wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu, np. przez rozmycie, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady, mróz itp.).

### □.2.□ Pompowanie wody z wykopu.

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powietrznych (opadowych) i gruntowych.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sytych drobnoziarnistych i mało spoistych.

Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania.

Dla pompowania wody należy na dnie wykopu wykonać drenaż.

Przy dużym napływie wody do fundamentu należy zrezygnować z pompowania i po napłynięciu wody przeprowadzić betonowanie podwodne, zgodnie z zasadami zamieszczonymi w M-13.00.00.

### □.3. Zasypywanie wykopów.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych projektem robót. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń, np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych itp.

Zasypywanie należy wykonywać warstwami o grubości 0,20 m i zagęszczać zgodnie z danymi projektu technicznego.

Jeżeli w pobliżu fundamentów zainstalowano urządzenia odwadniające, to warstwę gruntu nad tymi urządzeniami powinno zagęszczać się ręcznie. Grubość tej warstwy powinna wynosić minimum 0,30 m. Zagęszczanie gruntu nie może spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

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

Zasypywanie wykopów może być prowadzone po uzyskaniu zgody Inżyniera.

### □.4. Odkrycia wykopaliskowe.

Patrz : Warunki Ogólne Kontraktu i ST-D-M-00.00.00. „Przepisy ogólne”

### □.□. Przypadki nie przewidziane w dokumentacji projektowej.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone, nie przewidziane w dokumentacji technicznej: instalacje komunalne (ciepłna, gazowa, elektryczna itp.), niewypały lub szczególne warunki gruntowe (np. głązy), należy powiadomić o tym fakcie Zamawiającego przerywając prace w tym rejonie.

### □.6. Zasyпки elementów konstrukcyjnych.

Przewidziano zasypanie wykopów przy skrzydłach i przyczółkach gruntem uprzednio wydobytym. Każda warstwa gruntu zasyпки powinna posiadać grubość ~ 0,20 m. Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1,0. Ostatnią warstwę grubości 20 cm, bezpośrednio pod podbudową należy zagęścić do wskaźnika 1,03.

### □.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy robotach ziemnych

Za bezpieczeństwo i higienę pracy ludzi zatrudnionych na budowie odpowiada Wykonawca.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy :

- używać narzędzi w dobrym stanie technicznym,
- zapewnić należyte odwodnienie terenu robót,
- wykopy w gruntach wodonośnych wykonywać cienkimi warstwami, a przy zasypaniu warstwy te odbudować,
- pozostawić pas szerokości 0,5 m wzdłuż krawędzi nasypu, wolny od urobku,
- rozstawić robotników w odległości minimum 2 m od siebie,
- środki transportowe ustawić w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy,
- rozstawić środki transportowe tak, aby między nimi było przejście szerokości co najmniej 1,5 m,
- sprawdzić stan skarp nasypów i wykopów po każdych opadach atmosferycznych.

Przy wykonywaniu prac sprzętem zmechanizowanym należy zachować następujące zasady :

- głębokość odspójonej warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinno być dostosowane,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach należy wykonywać warstwami, nie dopuszczając do nierówności,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Roboty ziemne - wykopy, zasyпки.

Wymiary wykopów w planie należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i przy zachowaniu tolerancji :

- $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m.

Rzędne dna wykopów posiadają tolerancję  $\pm 2$  cm.

Tolerancja grubości poszczególnych warstw zasyпки  $\pm 2$  cm.

Tolerancja wskaźnika zagęszczania gruntów  $\pm 2\%$ .

W czasie wykonywania robót ziemnych należy :

- sprawdzać zgodność wykonywanych robót z dokumentacją,
- sprawdzać funkcjonowanie odwodnienia,
- sprawdzać wymiary wykopów,
- kontrolować całość wykonywania zasypek,
- kontrolować zagęszczenie zasypek.

W czasie robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru ostatecznego robót.

W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru częściowego i ostatecznego robót. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

## **7. OBMAR**

jak poniżej

## **8. ODBIÓR OSTATECZNY**

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru ostatecznego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami kontraktu.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PŁATNOŚĆ**

jak poniżej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452: 2002 - Grunty budowlane. Badania polowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejsczych krajowych i wojewódzkich. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych.



---

**M-11.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące wykonania wykopów przy odkryciu dolnych powierzchni skrzydeł i przyczółków, a także wykopania rowu pod ścianki betonowe umocnienia skarp.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. i ST M-11.01.00.

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg ST M-11.01.00.

**2. MATERIAŁY**

Nie dotyczy.

**3. SPRZĘT**

wg ST M-11.01.00.

**4. TRANSPORT**

wg ST M-11.01.00.

**□. WYKONANIE ROBÓT**

Odkrycie skrzydełek i przyczółków – mechanicznie. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu, grubości 50 cm bezpośrednio przylegającej do konstrukcji – ręcznie. Urobek na odkład, do zasypiania wykopów po wykonaniu robót remontowych. Nadmiar gruntu – 8 m<sup>3</sup>

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

---

**7. OBMIAR**

Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót ziemnych, która stanowi podstawę płatności, określa się jako iloczyn powierzchni i średniej głębokości wykopu.

**8. ODBIÓR OSTATECZNY**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową jeżeli wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodnie z wymaganiami.

W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową. W tym przypadku Wykonawca robót zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

**9. PŁATNOŚĆ**

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie go, i rozplantowanie. Do ceny należy wliczyć także opracowanie przez Wykonawcę rysunków ewentualnego umocnienia ścian wykopu, dostarczenie niezbędnego materiału i narzędzi, wykonanie szalowania dostosowanego do warunków gruntowych, założenie bali i rozpór, rozbiórkę umocnienia i usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

jak w ST M-11.01.01.

---

**M-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie remontu mostu i obejmują zasypanie wykopów gruntem z odkładu po zakończeniu robót remontowych dolnych części skrzydełek i przyczółków. Do niniejszego rozdziału mają również zastosowanie ustalenia STM-11.01.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w p. 1.4. ST D-02.00.01.

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01. p. 1.5.

**2. MATERIAŁY (GRUNTY)****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01.p.2.

**2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty z wykopu.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST-D-M-00.00.00. i ST D-02.00.01. p.3

**3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego**

W tabelicy 1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjnie dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Kierownika Projektu.

W tabelicy 2 podano przykłady zastosowań sprzętu do zagęszczania i minimalnej ilości przejść

Tablica 2 Minimalna ilość zagęszczeń, największa grubość warstwy.

Urządzenie zagęszczające	Minimalna liczba zagęszczeń	Maksymalna grubość warstwy po zagęszczeniu [m]
Ubijak ręczny 15 kg	4	0,15
Ubijak wibracyjny 70 kg	4	0,30
Płyta wibracyjna 50 kg	4	0,10
Płyta wibracyjna 100 kg	4	0,15
Płyta wibracyjna 200 kg	4	0,20
Płyta wibracyjna 400 kg	4	0,30
Płyta wibracyjna 600 kg	4	0,40
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN/m <sup>2</sup>	6	0,35
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 30 kN/m <sup>2</sup>	6	0,60

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p. 4 ST D-M-00.00.00. i D-02.00.01.

##### ☐. WYKONANIE ROBÓT

##### ☐.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-02.00.01. p. 5.

Zasypanie wykopów wykonać z gruntu z odkładu - wydobytego uprzednio z wykopów.

##### ☐.2. Zagęszczenie gruntu

##### ☐.2.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### ☐.2.2. Grubość warstwy

Orientacyjne wartości dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

##### ☐.2.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją - 20 % do + 10 % jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10 % jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.2.2. i 6.2.3.

## **□.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w zasypkach obiektowych w Brzeźnicy powinien wynosić min 0,98 wg Proctora normalnego

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zageścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Kierownik Projektu nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. i ST D-02.00.01. p. 6.

### **6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganymi w p. 2, 3 oraz 5 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

a) badania zagęszczenia nasypu

#### **6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

a) przestrzegania ograniczeń określonych w p. 5.2.3. i 5.2.4. dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w p. 5.2.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 100 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,

Wyniki badań kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia zasypki powinna być potwierdzona przez Kierownika Projektu wpisem w dzienniku budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. i ST D-02.00.01. p. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową zasypek jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny)

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

---

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-M-00.00.00. i D-02.00.01. p. 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. i ST D-02.00.01. p. 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- wbudowanie gruntu z odkładu w nasyp,
- zagęszczenie podłoża i gruntu,
- profilowanie skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.00.

## M - 12.00.00. ZBROJENIE

### M - 12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi. Roboty te będą wykonywane przy remoncie mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.  
Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

#### 1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/□-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

##### 2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

St0S – kl. A-0 (tylko do elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych);  $\phi$  5,5÷40 mm

St3S-b; St3M-b, St3SY-b, - klasy A-I ;  $\phi$  5,5÷40 mm

- stal okrągła, gładka.

18G2-b - klasy A-II ;  $\phi$  6÷32 mm

34 GS – klasy A-III ;  $\phi$  6÷32 mm

20G2VY-b – klasy A-III N;  $\phi$  6÷28 mm

- stal okrągła, żebrowana

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Pręty zbrojeniowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu oraz przed opadami atmosferycznymi.

#### □. WYKONANIE ROBÓT

##### □.1. Przygotowanie zbrojenia

##### □.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich oczyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokryta łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

##### □.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

##### □.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Należy ucinąć pręty krótsze od wymiaru podanego w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Średnica pręta [mm]	kąt odgięcia [ <sup>0</sup> ]			
	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>	180 <sup>0</sup>
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0



#### □.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S - 10042).

Tabela 1 Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

Średnica pręta zagiętego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak}=240$ MPa	Stal żebrowana		
		$R_{ak}<400$	$400<R_{ak}<500$ MPa	$R_{ak}>500$ MPa
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	-	$d_0 = 8d$	-	-

$d$  - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10  $d$ . Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A - 0 i A - I
- 10d dla stali klasy A - II
- 15d dla stali klasy A - III i A - III N

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

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

#### □.2. Montaż zbrojenia

##### □.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042).

Wymaga się następujących klas stali A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N (PN-91/S-10041, PN-89/□ - 84023/06), dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys - PN-91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty w dolnej i 2 pręty w górnej strefie.

W płytach maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 35 cm. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- 0,05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- 0,03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów
- 0,025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-91/S - 10042)

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

#### □.2.2. Montowanie zbrojenia

##### □.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

##### □.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

##### □.2.2.3. Skrzyżowania prętów

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2. Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecię nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecię,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Tabela 2.

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	dla L < 6,0 m dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenie 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) b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)		< 5 mm
	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 szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b- oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0,25 m b < 0,50 m b < 1,50 m b > 1,50 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

## 7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. p.7. Zakres czynności składających się na jednostkę obmiarową podano w ST M-12.01.02. – p. 7

## 8. ODBIÓR OSTATECZNY

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. p. 8  
Szczegółowe wymagania wg ST M-12.01.02. – p. 8

## 9. PŁATNOŚĆ

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9  
Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST M-12.01.02. – p. 9

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| [1] PN-89/□-84023/06.    | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.            |
| [1a] PN-89/□-84023/6/AZ1 | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. Zmiana A1  |
| [2] PN-82/□-93215        | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.                              |
| [3] PN-80/□- 04310       | Próba statyczna rozciągania metali.  |
| [4] PN-78/□-04408        | Technologiczna próba zginania.   |
| [5] PN-91/S-10042        | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie |
| [6] PN-S-10040           | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.           |

### 10.2. Inne dokumenty

- [1] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.
- [2] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891. Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.



---

**M - 12.01.02. ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-III N****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojarskich związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza ST dotyczy zbrojenia stałą zebrowaną klasy A III N narożnika ciosu podłożyskowego

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

jak w punkcie 2 ST M-12.01.00.

**3. SPRZĘT**

jak w punkcie 3 ST M-12.00.00

**4. TRANSPORT**

jak w punkcie 4 ST M-12.00.00.

**□. WYKONANIE ROBÓT**

jak w punkcie 5 ST M-12.00.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

jak w punkcie 6 ST M-12.00.00.

**7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 kg (1 kilogram). Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## **8. ODBIÓR OSTATECZNY**

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca musi doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PŁATNOŚĆ**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p.9

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 kg wykonanego zbrojenia obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie
- wyprostowanie,
- przycinanie i wygięcie
- łączenie spawanie „na styk” lub „na zakład”
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną,
- oczyszczenie terenu robot z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.
- koszty czynności i dokumentów odbiorowych

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

wg ST M-12.00.00. p.10

---

## M-13.00.00. BETON. KONSTRUKCJE BETONOWE.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są ogólne wymagania dotyczące betonu wbudowywanego w konstrukcje mostowe. Mają one zastosowanie również przy prowadzeniu robót betonowych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami.

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

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

1.4.2. Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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

#### 1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. MATERIAŁY.

#### 2.1. Składniki mieszanki betonowej.

##### 2.1.1. Cement. Wymagania i badania.

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

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków).

Do betonu klasy B30 (C25/30) i B35 (C30/37) stosować cement klas 42,5 i 52,5.

Oznaczenie: Cement portlandzki PN-B-19701 CEM-I 42,5 (lub 52,5)

Cement powinien charakteryzować się następującym składem :

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  - 50÷60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  - możliwie niska -do 7%,
- zawartość alkaliów w przeliczeniu na  $Na_2O$  ( $Na_2O+0,658 K_2O$ ) najwyżej 0,6 %, a maksymalnie 0,9 % pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego,
- zawartość sumy ( $C_4AF+2C_3A$ ) ma być mniejsza, niż 20 %.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami obowiązującej normy. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.

Okres przechowywania cementu podano w PN-B-19701.

Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-B-19701.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom :

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

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, w ilości większej niż 20 % ciężaru cementu, grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy :

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3,
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami normy,
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-B-19701,
  - cement wykazuje zawartość grudek,
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN-196-1.

## **2.2.2. Kruszywo.**

### **2.1.2.1. Kruszywo grube. Wymagania i badania.**

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas B30 (C25/30) i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki 50 o maksymalnym wymiarze ziaren do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom :

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych - do 16 %, dla grysów bazaltowych i innych - do 8 %,
- nasiąkliwość - do 1,2 %,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112) - do 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki - do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie nadająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 ogranicza się do 10 %.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5 %, a nadziarna 10 %.

Do elementów prefabrykowanych i konstrukcji sprężonych maksymalny wymiar ziaren kruszywa wynosi 16 mm. Stosowanie ziaren o większych wymiarach jest możliwe pod warunkiem doświadczonego sprawdzenia urabialności mieszanki betonowej w warunkach wykonywania konstrukcji, za zgodą Inżyniera.



W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłócały rytmu budowy.

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

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714-15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-B-06714-16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714-18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.2.2. Kruszywo drobne. Wymagania i badania.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna być zawarta w granicach :

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

Niezależnie od podanych wyżej wymagań betony klasy B35 i wyższych wykonywać należy z kruszywa o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonów klas B30 (C25/30) i B35 (C30/37) należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił :

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Tabela 1. Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita	Przechodzi przez sito [%]
[mm]	kruszywo do 16 [mm]
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 76
16,00	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił :

- 35 ÷ 40 % - przy kruszywie grubym do 16 mm,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5 %,
- zawartość związków siarki - do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714-26
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

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

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego aktywności alkalicznej.

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty receptury roboczej.

### 2.1.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008: 2004.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonów.

UWAGA: Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inżynierem a ich stosowanie zgodne z instrukcjami Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie.

Materiały powinny posiadać deklarację zgodności z normą lub aprobatą techniczną IBDiM.

#### 2.1.4.1. Rodzaje domieszek.

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrznym, uplastyczniającym i przyspieszającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć deklaracje zgodności z aprobatami technicznymi w zakresie budownictwa drogowego i mostowego wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

#### 2.1.4.2. Domieszki do betonów - badania.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty mieszanki betonowej.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na : mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

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

- 3,5÷6,5% - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,

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

## 2.2. Mieszanka betonowa.

### 2.2.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

**Skład mieszanki betonowej ustala specjalistyczne laboratorium (np. wykonawcy, wytwórni betonów, placówki naukowej itp.) i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.**

- W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg p.2.1.4.
- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa, niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$  ( $R_b^G$  wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.
- Wartość stosunku W/C ma być mniejsza, niż 0,50.
- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
- Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-06250 nie powinna przekraczać :
  - wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tabeli 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 2.

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

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad :

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

Ilość cementu portlandzkiego w mieszance betonowej powinna być większa od :

- 270 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczaniu mechanicznym,
- 300 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczaniu ręcznym.

Największa ilość cementu nie powinna przekraczać :

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonów klas B25 (C20/25) i B30 (C25/30),

Ilości te nie dotyczą betonów układanych pod wodą.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie tych wartości o 10 % w uzasadnionych przypadkach.

- Wartość stosunku W/C nie może być większa od 0,5.
- Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3.

Zaleca się następujące ilości zaprawy :

- 500÷550 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,

### 2.2.2. Zasady projektowania składu mieszanki.

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równanie urabialności mieszanki.

Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik W/C określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast jego ilość w 1 m<sup>3</sup> mieszanki ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się ilości zaczynu ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, aż do żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w punkcie 2.1.2.

Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny.

Stosunek zmieszania piasku z kruszywem grubym powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej, tzn. niższą od niej o wartość rzędu 0,01÷0,03.

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku.

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

Wartość parametru „A” do wzoru Bolomey’a stosowanego do wyznaczania wskaźnika W/C w mieszance betonowej należy wyznaczać doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilka próbnych betonów z mieszanek o różnych wartościach W/C (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosownych materiałów.

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

### 2.2.3. Recepta mieszanki betonowej.

**Za opracowanie recept odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia je nadzorowi do zatwierdzenia**

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje :

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

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na 1 m<sup>3</sup> mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości co najmniej 10 l.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą uwzględniającą :

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

### 2.2.4. Badania mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu. Dopuszcza się dwie metody badania: metodę Ve-Be oraz metodę stożka opadowego.

Porowatość sprawdza się wg PN-B-06250.

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonywać :

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

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami wg PN-B-06250 nie mogą przekraczać :

± 20% wartości wskaźnika Ve-Be,

± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

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

### 3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w rozdziałach 5.1.2., 5.1.4.

### 4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w rozdziale 5.1.3.

#### □. WYKONANIE ROBÓT

##### □.1. Wykonanie betonu.

Do konstrukcji mostowych należy stosować betony następujących klas : B25, B30, B35, B40, B45, B50, B60 (PN-91/S-10042). (odpowiednio: C20/25, C 25/30, C 30/37, C 35/45, C40/50, C50/60)

Poszczególne elementy konstrukcji mostowej, w zależności od warunków ich eksploatacji należy wykonywać wyłącznie z betonu klasy co najmniej :

B25 - fundamenty i podpory masywne, o najmniejszym wymiarze ponad 60 cm, znajdujące się w nieagresywnym środowisku,

B30 - pozostałe fundamenty i konstrukcje podpór (w tym masywne w środowisku agresywnym), konstrukcje nośne przęseł (monolityczne i prefabrykowane) z betonu zbrojonego, elementy wyposażenia i wszystkie elementy przepustów.

B35 - konstrukcje nośne przęseł z betonu sprężonego.

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać następujące wymagania (PN-91/S-10042) :

- nasiąkliwość - nie większa niż 4% wg PN-B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zaokrąglić wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu,
- stopień mrozoodporności - wg PN-B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150,
- stopień wodoszczelności - ma wynosić co najmniej W8,
- wskaźnik wodno -cementowy W/C - ma być mniejszy niż 0,50,

Do produkcji betonu należy używać wyłącznie materiałów o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których zostały wykonane badania laboratoryjne,

- maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać :  
400 kg/m<sup>3</sup> dla klas B25 i B30,

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera. Inne ilości cementu mogą być użyte w mieszance betonowej używanej do betonowania podwodnego.

- minimalna ilość cementu wynosi 270 kg/m<sup>3</sup> mieszanki.

##### □.1.2. Wykonanie mieszanki betonowej.

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Wytwórnia mieszanki betonowej powinna być wyposażona w szczelny zasobnik cementu oraz zasieki na wszystkie rodzaje kruszywa stosowanego do betonu.

Płynne domieszki powinny być przed dodaniem do betoniarki dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie - ustalonej przez laboratorium - recepty roboczej. Na receptę powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki 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. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiedni bieżąco korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i płynne domieszki mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne mieszanki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi :

± 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,

± 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca :

- kruszywo drobne i cement - część wody - po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 minut.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

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

± 10 % - dla frakcji piaskowych 0÷2,0 mm,

± 20% - dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

### □.1.3. Transport i przemieszczenia mieszanki betonowej.

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

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

Czas transportu powinien zapewniać dostarczenie mieszanki do miejsca jej układania, o konsystencji założonej w projekcie.

Na bliskie odległości należy stosować :

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

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku.

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

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

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

Pompy i przenośniki pneumatyczne można stosować przy odległości do 300 m lub przy wysokości do 35 m, przy dużych ilościach mieszanki i zapewnionej ciągłości betonowania.

Przy transporcie dalekim należy stosować :

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

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

- 90 min - przy temperaturze otoczenia +15°C,
- 70 min - przy temperaturze otoczenia +20°C,
- 30 min - przy temperaturze otoczenia +30°C.

#### □.1.4. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej.

##### □.1.4.1. Zalecenia ogólne.

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

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

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

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki :

- deskowania należy pokryć środkiem antyadhezyjnym,
- przed betonowaniem należy oczyścić deskowanie ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnych części fundamentów,
- o ile stosuje się deskowania drewniane jednorazowe, należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą,
- powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szkliwa cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej. Warstwa ta może być z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2\div 3$  mm lub z zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
- mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przetrzymywania mieszanki wynoszą :

- a) 1,00 h - przy temperaturze zewnętrznej  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- b) 0,75 h - przy temperaturze zewnętrznej  $> 20^{\circ}\text{C}$ ,
- c) 1,50 h - przy temperaturze zewnętrznej  $< 20^{\circ}\text{C}$ ,
- d) 0,50 h - przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie,
- dodanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych, niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ ,

- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej, niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pośrednictwem rynny zsykowej - do wysokości 3,0 m lub leja zsykowego teleskopowego z pośrednimi łopatkami - do wysokości 8,0 m,
- wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę.
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na  $5\div 8$  cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać w jednym miejscu  $20\div 30$  sek.. Wyjmować wibrator należy powoli i w stanie wibrującym.
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego działania

wibratora, odległość ta wynosi zwykle  $0,35 \div 0,70$  m,

- belki-łaty vibracyjne powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką-łątą vibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od  $30 \div 60$  sek.,

#### □.1.4.2. Podstawowe zalecenia dotyczące betonowania różnych elementów.

- w masywnych fundamentach, trzonach podpór itp. mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w masywnych fundamentach, trzonach podpór itp. mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej (nie zabudowują przekroju poprzecznego), układać mieszankę w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5 m, podając ją od góry za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości 40 cm stosując wibratory przyczepne lub wglębne. W przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwszą ułożoną warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wglębnymi,
- w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju mniejszym od 40 cm, układać mieszankę betonową bez przerwy segmentami o wysokości do 2 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, bądź też z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu. Mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry,
- gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu (5 m lub 2 m), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie  $1 \div 2$  godzin,
- przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź za pośrednictwem rynny zagęszczać wibratorami wglębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łątami vibracyjnymi, a tam, gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi.

Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm; w płytach o grubości większej, niż 12 cm, zbrojonych górą i dołem - stosować wibratory wglębne.

#### □.1.□ Pielęgnacja betonu.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od  $+5^{\circ}\text{C}$  po około 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni. Zraszać wodą. Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

Przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnie betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

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

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

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

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu deskowaniami itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku



użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych należy dodatkowo ułożyć tory z desek grubości 36 mm i szerokości 20 cm.

## □.2. Deskowania. Formy.

### □.2.1. Rozformowanie konstrukcji.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej  $+15^{\circ}\text{C}$  można dla betonów mostowych przyjąć następujące terminy rozdeskowania :

- 3 dni albo  $R_{\square 15} \geq 10 \text{ MPa}$  dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek i łuków,
- 5 dni albo  $R_{\square 15} \geq 15 \text{ MPa}$  dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków, słupowych i ścianowych.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż  $+15^{\circ}\text{C}$ , obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania współczynnik :

- a) 1,5 - dla  $t_{\text{sr}} = +10^{\circ}\text{C}$ ,
- b) 2,0 - dla  $t_{\text{sr}} = +5^{\circ}\text{C}$ ,
- c) 3,0 - dla  $t_{\text{sr}} = +1^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$t_{\text{sr}} = (t_7 + t_{13} + 2t_{21})/4$$

Przypadek c) można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej  $R_{\square 15} = 15 \text{ MPa}$ .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy PN-B-06250 dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu wg PN-B-06250

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

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu.

Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

#### 6.1.1. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

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

- $\pm 20 \%$  ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be
- $\pm 1 \text{ cm}$  - wg metody stożka przy konsystencji plastycznej

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

### 6.1.2. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

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

- 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych w tabeli 2 p. 2.1.2.2. w przypadku stosowania domieszek napowietrzających

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

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>, 1 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 i bada zgodnie z PN-B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150\*150\*150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i \min} \geq a * R_b^G \quad (1)$$

gdzie:  $R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek

$R_b^G$  - wytrzymałość

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli

Liczba próbek	A
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

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

$$(2) \quad R_{i \min} > R_b^G$$

$$(3) \quad R > 1,2 * R_b^G$$

gdzie R - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek obliczona wg wzoru (4) :

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

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek

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

$$(5) \quad R - 1,64 s > R_b^G$$

w którym:

R - Średnia wartość wg wzoru (4)

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

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

W przypadku gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru (6) jest większe od  $0,2 R$  wg wzoru (4) zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy.

W uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262.

Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to Inżynier może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

#### 6.1.4. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc

#### 6.1.□ Mrozoodporność betonu.

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6 a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą wg PN-B-06250
  - próbka nie wykazuje pęknięć ,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %
2. Po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250
  - próbka nie wykazuje pęknięć
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

### 6.1.6. Wodoszczelność betonu.

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu 6 próbek sześciennych o boku 15 cm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.1.7. Dokumentacja badań

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

## 6.2. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

### 6.2.1. Badania w czasie budowy.

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

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej, czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-B-06250 i PN-S-10040
3. Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
  - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
  - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
  - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

### 6.2.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu
2. Sprawdzenie konstrukcji - należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

### 6.2.3. Badania dodatkowe.

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

## 6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary nominalne. Podane niżej, w tabeli 3, tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt lub Indywidualne WTW nie przewidują inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Ponadto tolerancje wymiarowe i inne wymagania dotyczące przęseł mostów betonowych i żelbetowych są następujące :

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :
  - a) długość przęsła  $\pm 2$  cm,
  - b) rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm,
  - c) oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm,
  - d) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2$  cm,
  - e) wymiary przekroju dźwigarów  $\pm 1$  cm,
  - f) grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
  - g) rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.
- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu. Długości rys nie powinny przekraczać :
  - a) dla rys w kierunku długości dźwigara - podwójnej szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m,
  - b) dla rys poprzecznych - połowy szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m.
- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniej ściany.

Tabela 3.

Fundamenty	
1. Usytuowanie w planie.	2 % największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
2. Wymiary w planie.	$\pm 30$ mm
3. Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych.	$\pm 20$ mm
4. Różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych.	$\pm 30$ mm
5. Różnice głębokości.	$\pm 0,05 h$ i $\pm 50$ mm
Konstrukcje przęsł	
6. Usytuowanie w planie (w stosunku do osi).	$\pm 10$ cm
Wysokość (h jest wielkością podstawową)	
$h \leq 0,50$ mm	$\pm 5$ mm
$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50$ mm	$\pm 10$ mm
$1,50 \text{ m} < h \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00 \text{ m} < h \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00 \text{ m} < h$	$\pm 0,002 h$
Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone	
$L \leq 0,25$ mm	$\pm 5$ mm
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50$ m	$\pm 10$ mm
$1,50 \text{ m} < L \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00 \text{ m} < L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,002 L$
Ogólne wymiary konstrukcji	
$L \leq 15,0$ m	$\pm 15$ mm
$15,0 \text{ m} < L \leq 30,0$ m	$\pm 30$ mm
$30,0 \text{ m} < L$	$\pm 0,001 L$
Prostoliniowość	
$L \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00$ m	$\pm 15$ mm
$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00 \text{ m} < L \leq 20,00$ m	$\pm 30$ mm
$20,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,0015 L$
Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża. L jest przekątną prostokąta)	
$L < 3,00$ m	10 mm
$3,00 \text{ m} < L < 6,00$ m	15 mm
$6,00 \text{ m} < L < 12,00$ m	20 mm
$12,00 \text{ m} < L$	$0,002 L$

Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole)	
$h < 3,00 \text{ m}$	10 mm
$3,00 \text{ m} < h < 6,00 \text{ m}$	12 mm
$6,00 \text{ m} < h < 12,00 \text{ m}$	15 mm
$12,00 \text{ m} < h < 20,00 \text{ m}$	20 mm
$20,00 \text{ m} < h$	0,001 L

## 7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. p. 7.

Zakres czynności składających się na jednostkę obmiarową podano w ST M-13.01.02. – p. 7

## 8. ODBIÓR OSTATECZNY

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. p. 8

Szczegółowe wymagania wg ST M-13.01.02. – p. 8

## 9. PŁATNOŚĆ

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST M-13.01.02. – p. 9

W cenie wykonania robót należy uwzględnić koszt opracowania recept oraz badań laboratoryjnych a także koszty czynności i dokumentów odbiorowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące betonu.

- PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
- PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.
- PN-B-06714-01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
- PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
- PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
- PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
- PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

- 
- PN-B-06721      Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.  
PN-EN 1008: 2004    Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu  
PN-B-06250      Beton zwykły.  
PN-EN 206-1      Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## 10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.

- PN-S-10042: 1991    Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.  
PN-S-10040          Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.  
PN-B-06261: 1974    Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie  
PN-B-06262: 1974    Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

## 10.3. Inne dokumenty.

- Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP. Warszawa 1990.
- Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym „Betonal”. IBDIM. Warszawa 1984.
- Standardowa metodyka badań i techniczno- ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu /wytyczne/. CEBET. Warszawa 1986.
- Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Mgr inż. Bolesław Kłosiński. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych /nowelizacja/. Warszawa, grudzień 1991.
- Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu .Arkady. Warszawa 1973.
- PKNMIJ. Eurokod 2.Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1 Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1:1991/Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej/. ITB. Warszawa 1992.





---

**M-13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY****M-13.01.03. BETON PODPÓR KLASY B 30 (C20/30) W ELEMENTACH  
O GRUBOŚCI < 60 cm****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót betoniarskich związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów podpór z betonu B 30 w elementach o grubości < 60 cm (ścianka umocnienia i fundamenty słupków) i obejmują

- zabetonowanie,
- pielęgnację betonu,

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

Beton B 30 - wg ST M - 13.00.00.

**3. SPRZĘT**

jak w punkcie 3 ST M-13.00.00.

**4. TRANSPORT**

jak w punkcie 4 ST M-13.00.00.

**□. WYKONANIE ROBÓT**

jak w punkcie 5 ST M-13.00.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

jak w ST M- 13.00.00. p. 6

---

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (1 metr sześcienny) betonu podpór w elementach o grubości < 60 cm. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu. Recepta na wykonanie mieszanki powinna być zgodna z PN, ST i zatwierdzona przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR OSTATECZNY

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami normy PN-B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawi je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie recepty i wykonanie badań laboratoryjnych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy
- czynności i dokumenty odbiorowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

wg ST M-13.00.00. p. 10

---

## **M-14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru konstrukcji stalowych wykonywanych dla mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

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

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu stalowych nakładek wzmacniających pręty kratownicy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- **DEKLARACJA ZGODNOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH** – dokument potwierdzający że wyrób budowlany i proces jego wytwarzania jest zgodny ze specyfikacją techniczną (tj. normą lub aprobatą techniczną) - obowiązująca dla wszystkich wyrobów budowlanych produkcji krajowej i importowanych wbudowywanych na trwałe do mostów na drogach publicznych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji stalowej powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz normami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Akceptowanie użytych materiałów**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (p.5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy mostów stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Deklarację zgodności wyrobów budowlanych

#### **2.2. Stal konstrukcyjna**

##### **2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej.**

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stali zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą inwestora jeśli posiadają deklarację zgodności z polską normą.

### 2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- 1) być udokumentowane oświadczeniem producenta, że wyrób budowlany spełnia wymagania PN-82/S-10052
- 2) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/□-01103;
- 3) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025:2002
  - dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-EN 10130+A1:1999,
  - dla blach żeberkowych wg PN-73/□-92127
  - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/□-93000 i PN-85/□-93001,
  - dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1 i 2,
  - dla kątowników nierównoramiennych wg PN-EN 10056-1 i 2,
  - dla ceowników wg PN-EN 10279:2002
  - dla teowników wg PN-91/□-93406,
  - dla dwuteowników wg PN-91/□-93407
  - dla lin wg PN-92/M-80201
  - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/S-10052

### 2.3. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Dokumenty te muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie oświadczenia producenta o spełnianiu przez wyrób wymagań Polskiej Normy mniemającej statusu normy wycofanej, lub aprobaty technicznej Wytwórcy łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla śrub pasowanych PN-91/M-82331, PN-91/M-82341, PN-91/M-82342 i PN-89/□-84023,
- dla nakrętek do śrub PN-EN 24032:1999,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-EN 24035:1999
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2002, PN-EN ISO 4759-3:2002, PN-EN ISO 7091:2002, PN-EN ISO 7089:2002, PN- 77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,
- dla elektrod PN-91/M-69430 i PN-EN 499:1997,
- dla drutów spawalniczych PN-EN 12072:2002
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760:1998
- dla topników do spawania żuźlowego PN-67/M-96356

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

## 3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (p. 5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (p. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego (Warszawa ul. Szczęśliwicka 34)

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy.**

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/□-01103. 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.

Ze względu na możliwość wybożenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. 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. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji, jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Przy transporcie drogowym w przypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

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

Jeżeli Zamawiający zawarł oddzielnie umowy na wytworzenie konstrukcji i montaż konstrukcji na miejscu budowy z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy, np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z p. 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 p. 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 jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

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

## □. WYKONANIE ROBÓT

### □.1. Warunki ogólne

#### □.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu.

Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi listę wykonanych konstrukcji o podobnej złożoności potwierdzoną referencjami. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera.

#### □.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz

- 1) harmonogram realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) informację o dostawcach materiałów,
- 5) informację o podwykonawcach,
- 6) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) projekt technologii spawania,
- 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

**Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby i na własny koszt.**

#### □.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

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

#### □.1.4. 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.

#### □.1.□ Kontrola wykonywanych robót.

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

#### □.1.6. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy.

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- 1) wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- 2) budowy (w trakcie montażu).

#### □.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

##### □.2.1. Obróbka elementów.

##### □.2.1.1. Sprawdzanie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

##### □.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN/-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi, które podlegać będą zabezpieczeniu antykorozyjnemu, po cięciu należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:	Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
	Dopuszczalna odchyłka [mm]	$\pm 1$	$\pm 1,5$	$\pm 2$

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

##### □.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów.

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego go gięcia i prostowania elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promień krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli I z PN-89/S-10050.

W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1.5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabl.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru, lecz nie więcej niż 50

#### □.2.1.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl.2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji.
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

#### □.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

#### □.2.1.□ Dopuszczalne skreślenie przekroju.

Dopuszczalne skreślenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

#### □.2.1.6. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

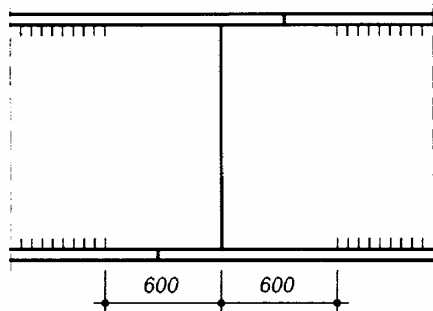
Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

#### □.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębę styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.



Rys. 1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów.



Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i pasem górnym lub z blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni i żeber środnika. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na rys. 1.

#### □.2.1.8. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej.

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

#### □.2.1.9. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych.

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań inspektora nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych ST.

#### □.2.1.10. Usuwanie przekroczonych odchyłek.

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd. Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

#### □.2.1.11. Czyszczenie powierzchni i brzegów.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

## □.2.2. Składanie konstrukcji.

### □.2.2.1. Spawanie.

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

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10-15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0 °C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5 °C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grani była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wkleśnięcia grani w podpoinie przyjmować wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione. Do złobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do złobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt, co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości

co najmniej 3 mm od brzegu pasa. a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775. Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich. Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-75/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin. Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-87/M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na uderzenie samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

#### □.2.2.2. Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

#### □.2.2.3. Powierzchnie przylegające.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 μm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. 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 radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie uprawnione laboratoria. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### □.2.2.4. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy

PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania musi zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### □.2.2.□ Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy.

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

#### □.2.2.6. Próbnny montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt 2.4.4.5. i pkt 2.4.4.6.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych przęseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze. Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane Wykonawca montażu może oczekiwać od Inżyniera pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi  $\pm 10\%$  projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać  $10\%$  tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej.
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

#### □.2.2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznej M-14.02.03. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### □.2.2.8. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy.

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego 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. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) projekt techniczny i rysunki warsztatowe,
- 2) dziennik wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

### □.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.

#### □.3.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy.

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- 1) jej stateczność i nieodkształcalność,
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- 4) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

#### □.3.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

#### □.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

#### □.3.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy.

##### □.3.4.1. Połączenia spawane.

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5 st. C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą

jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt.3.2.8.i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### □.3.4.2. Wykonanie otworów.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwiercanie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji. Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć prostopadle do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablony jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

#### □.3.□ Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej (2) warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie ze Specyfikacją Techniczną M-14.02.01.

#### □.3.6. Montaż i rusztowania montażowe.

Przed przystąpieniem do montażu należy wykonać projekt montażu wzmocnień istniejącej konstrukcji. Wykonawca może zmienić sposób montażu, z tym, iż musi przedstawić projekt do zatwierdzenia u Projektanta i Inżyniera. Ewentualne rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji. Zaakceptowany przez Inżyniera i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\pm 5$  % rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\pm 5$  % wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznie i podłużnie pomostu  $\pm 5$  cm.

#### □.3.7. BHP i ochrona środowiska.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o B□P i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Obowiązki wykonawcy.

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

### 6.2. Odbiory częściowe.

□armonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt 5.1.2) i programem montażu (pkt 5.1.3.) □armonogramy stanowią integralną część akcepta-

cji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 5. niniejszej Specyfikacji.

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 t (1tona). Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

1. Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamienionych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do montażu.
2. Ciężar śrub, nakrętek, oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.
3. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.
4. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie częściowych odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca musi doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- zakup od Wytwórcy konstrukcji
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników montażu
- montaż konstrukcji,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywania jego czynności,
- wykonanie i rozbiórkę z usunięciem poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- nadzór geodezyjny przy montażu konstrukcji
- przygotowanie wszelkich wymienionych w niniejszej ST dokumentów odbiorowych i czynności odbiorowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/S-10050 - Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-B-06200: 2002 - 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-EN ISO 7089: 2002 Podkładki. Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 4759-3:2002 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
- PN-EN ISO 7091:2002 Podkładki okrągłe zgrubne.
- PN-EN ISO 7089: 2002 Podkładki okrągłe dokładne.
- PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste
- PN-79/M-82009 Podkładki klinowe do dwuteowników
- PN-79/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników
- PN-82/M-82054/01 - Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
- 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-82054/04 - Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek..
- PN-EN 24032: 1999 - Nakrętki sześciokątne.
- PN-EN 24035:1999 - Nakrętki sześciokątne niskie.
- PN-83/M-82171 - Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
- PN-91/M-82331 - Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
- PN-91/M-82341 - Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
- PN-91/M-82342 - Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.
- PN-M/48090 – Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.



---

**M-14.01.01. KONSTRUKCJA STALOWA ZE STALI TYPU St3M**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów konstrukcji mostu wykonanych ze stali St3M

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

- płaskowniki walcowane ze stali St3M – stal węglowa, konstrukcyjna, zwykłej jakości, spełniająca wymagania normy PN-72/□-8402)

Stal powinna być dostarczona w odmianach plastyczności R (udarność sprawdzana na próbkach Mesnager'a w temperaturze - 40<sup>0</sup> C). Dopuszcza się również odmianę D (udarność sprawdzana na próbkach ISO Charpy'ego w temperaturze -20<sup>0</sup> C).

Pozostałe wymagania - jak w ST M-14.00.00. p.2.

**3. SPRZĘT**

jak w ST M-14.00.00. p.3.

**4. TRANSPORT**

jak w ST M-14.00.00. p.4.

**□. WYKONANIE ROBÓT**

jak w ST M-14.00.00. p.5

**6. KONTROLA JAKOŚCI**

jak w ST M-14.00.00. p.6

**7. OBMIAR**

jak w ST M-14.00.00. p.7

---

**8. ODBIÓR KOŃCOWY**

jak w ST M-14.00.00. p.8

**9. PŁATNOŚĆ**

jak w ST M-14.00.00.p.9

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

jak ST M-14.00.00. p.10

---

**M - 14.02.01. POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI****I. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pokrycia powłokami malarskimi konstrukcji stalowej mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna M 14.02.01. jest to opis robót zgodny z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi oraz zasady kontroli jakości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni konstrukcji stalowej.

**1.2. Przyjęcie technologii zabezpieczenia antykorozyjnego.**

Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni należy wykonać w wytwórni pokrywając konstrukcję pierwszą i drugą powłoką, a na placu budowy po zmontowaniu konstrukcji należy nałożyć powłokę nawierzchniową.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót i kontroli jakości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowej w postaci powłok malarskich.

**2. MATERIAŁY****2.1. Dobór materiałów.**

Dopuszczone jest stosowanie systemu wskazanego w Zaleceniach do zabezpieczenia i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych stalowych konstrukcji mostowych GDDKiA (2006)

System: grunt epoksydowy wysokocynkowy 60÷80 µm; międzywarstwa epoksydowa z wypełniaczem płatkowym 100÷120 µm; powłoka nawierzchniowa alifatyczna poliuretanowa bez wypełniaczy płatkowych 40÷60 µm.

**2.2. Akceptowanie materiałów.**

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

**2.3. Badanie materiałów.**

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej (Aprobata Technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie.

Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

**2.4. Przechowywanie materiałów.**

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w określonych przez producenta okresach gwarancji i warunkach przechowywania.

**3. SPRZĘT**

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

---

- a) przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok;
- b) nanoszenie powłok;
- c) kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

Inżynier może polecić Wykonawcy użycia próbnie sprzętu i wykonania badań jakości wykonanych próbek.

#### 4. TRANSPORT

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

W przypadku spławiania fragmentów konstrukcji należy po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i wykonać całość zabezpieczenia antykorozyjnego ponownie.

#### □. WYKONANIE ROBÓT

##### □.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

###### □.1.1. Przygotowanie powierzchni.

Powierzchnię przed nakładaniem farby należy oczyścić do stopnia SB 2<sup>1/2</sup> wg PN-EN ISO 8501-1. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

###### □.1.2. Wykonanie warstw nawierzchniowych.

Dopuszczalne jest wykonywanie powłok malarskich techniką natryskową-bezpowietrzną. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera powierzchni po oczyszczeniu.

- Należy wykonać 1 warstwę gruntującą o grubości 60÷80 μm a następnie powłokę międzywarstwową o grubości 100÷120 μm. Sumaryczna grubość powłoki malarskiej epoksydowo-poliuretanowej – 200 μm.

Malowanie należy zakończyć na godzinę (w 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania Zaleceń. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z Zaleceniami.

Kolor farby na ostatnią powłokę nawierzchniową musi być uzgodniony z Inżynierem.

###### □.1.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach.

Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 100 mm po każdej stronie spoiny. Powinny być one zaklejone taśmą. Po wykonaniu styków należy nanieść na nie ten sam system po oczyszczeniu powierzchni do stopnia Sa 2<sup>1/2</sup> i szlifowaniu brzegów istniejących powłok.

###### □.1.4. Wykonywanie napraw i uzupełnień.

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczenia do stopnia Sa 2<sup>1/2</sup> i naniesieniu wszystkich powłok. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie.

W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by naprawy te były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od + 5° C do + 40° C, przy wilgotności względnej niższej niż 90 %, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3° C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła.

###### □.1.□ Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Pozostałe, nie naprawiane powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych powłok malarskich na koszt Zamawiającego.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy systemu malarskiego. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość malarskiej powłoki antykorozyjnej nie powinna być mniejsza niż 200 µm.

#### □. 1.6. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

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

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 t (1 tona) zabezpieczonej konstrukcji stalowej.

## 8. ODBIÓR OSTATECZNY

Badania wg 6 należy przeprowadzić w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca musi doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za 1 t zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obejmuje :

- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie powierzchni metalizowanej poprzez oczyszczenie i umycie,
- wykonanie warstw nawierzchniowych poprzez malowanie,
- wykonanie zabezpieczeń połączeń spawanych,
- sprawdzenie poprawności zabezpieczeń oraz wykonanie uzupełnień i napraw,
- sprawdzenie jakości powłoki malarskiej,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej ST,
- dokumenty i czynności odbiorowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zalecenia do zabezpieczenia i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych stalowych konstrukcji mostowych GDDKiA (2006)



---

**M-1□.00.00. IZOLACJA****M - 1□02.02. POWŁOKI IZOLACYJNE Z MATERIAŁÓW CIEKŁYCH  
LUB UPŁYNNIONYCH NANOSZONE ZA POMOCĄ TECHNIK  
MALARSKICH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są dotyczyć zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji powierzchni przyczółków i skrzydeł, które będą zasypane gruntem i obejmują:

- **przygotowanie powierzchni,**
- **wykonanie izolacji technikami malarskimi.**

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**1.□. 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-00.00.00. "Przepisy ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Materiał izolacyjny dostępny na rynku, posiadający deklarację zgodności. Materiał powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do gruntowania podłoża należy używać materiałów wskazanych przez producenta zastosowanego materiału izolacyjnego.

Materiały należy przechowywać w nieuszkodzonych opakowaniach, w pomieszczeniu lub pod zadaszeniem. Należy je zabezpieczyć przed słońcem.

**3. SPRZĘT**

Roboty izolacyjne są wykonywane ręcznie - przy użyciu szczotek.

**4. TRANSPORT**

Materiały do wykonania izolacji mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możli-

wością przesuwania się podczas transportu.

#### □. **WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót obejmuje następujące czynności:

- przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie za pomocą szczotki stalowej,
- przygotowanie środków izolacyjnych,
- zagruntowanie powierzchni roztworem do gruntowania,
- powleczenie materiałem izolacyjnym powierzchni – według instrukcji producenta.

Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni.

Roboty należy prowadzić w odpowiednich warunkach atmosferycznych tzn. bez opadów, silnych wiatrów i w temperaturze powyżej +5°C.

#### **6. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT**

Należy sprawdzić przygotowanie powierzchni (czy jest sucha i czysta, bez nierówności).

Po wykonaniu izolacji należy przez oględziny sprawdzić czy izolowana powierzchnia jest dokładnie pokryta materiałem izolacyjnym i czy powłoka nie odchodzi od powierzchni betonu.

#### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> zaizolowanej powierzchni.

#### **8. ODBIÓR OSTATECZNY**

Jeżeli kontrola wg p.6 dała pozytywny rezultat, a prace były prowadzone prawidłowo, z zachowaniem zaleceń p. 5 roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

Jeśli kontrola dała wynik negatywny wykonane roboty nie mogą być odebrane, a Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. PŁATNOŚĆ**

Płatność za 1m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu pomocniczego, wykonanie robót, oczyszczenie terenu robót

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie Ogólne zasady ochrony.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.



---

**M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE****M-20.01.09. ROBOTY NAPRAWCZE I OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU W KONSTRUKCJACH MOSTOWYCH**

- **OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI BETONU I STALI**
- **NAPRAWA BETONU – UZUPEŁNIENIE PRZEKROJU**
- **POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU**

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia, kontroli jakości i odbioru robót związanych z naprawami i ochroną betonu w konstrukcjach mostowych obiektów znajdujących się w ciągach dróg publicznych.

**1. Czyszczenie konstrukcji stalowej****2. Czyszczenie konstrukcji betonowej****3. Reprofilacja powierzchni betonowych:**

- średnia głębokość ubytków 5 cm – powierzchnie pionowe

**4. Zabezpieczenie powierzchniowe pionowych powierzchni betonowych****1.4. Podstawowe określenia**

- Aprobata Techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i techniczne wyrobu; wydawana jest przez jednostki upoważnione- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107, poz. 679); jednostką upoważnioną do wydawania aprobat technicznych, w odniesieniu do wyrobów stosowanych w inżynierii komunikacyjnej, jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów;
- Atest - wykaz parametrów technicznych materiału gwarantowanych przez producenta. Także wyniki badań materiału w ramach kontroli wewnętrznej producenta.
- Certyfikat zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że za pewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

- Deklaracja zgodności – dokument zawierający deklarację producenta zgodności wyrobu z dokumentem odniesienia, tj. Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatą techniczną;
- EP - żywica epoksydowa lub system oparty na żywicy epoksydowej.
- Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość – cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody);
- IBDiM - Instytut Badawczy Dróg i Mostów
- Karbonatyzacja betonu – proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję  $pH$  betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $pH < 11$ )
- Nadzór wewnętrzny - nadzór prowadzony przez producenta materiału w ramach kontroli wewnętrznej.
- Nadzór zewnętrzny - nadzór prowadzony przez instytucję wydającą Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania, w ramach kontroli zachowania warunków zawartych w Świadectwie.
- N-PCC (Natryskiwany-PCC) - natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej
- Ochrona powierzchniowa betonu - odizolowanie odkrytych powierzchni betonu od szkodliwych wpływów środowiska atmosferycznego poprzez hydrofobizację powierzchni betonu lub wykonanie warstwy ochronnej.
- PC (Polymer-Concret) - zaprawa z żywicy syntetycznej
- PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej
- Płyn zarobowy – ciecz służąca do zarabiania suchych zapraw np.: woda, dyspersja akrylowa;
- Pole referencyjne – wybrany obszar naprawianej konstrukcji, na którym przed rozpoczęciem prac naprawczych na obiekcie wykonywana jest naprawa, podczas której dokonywane są ustalenia technologiczne pomiędzy wykonawcą a inwestorem
- Propagacja rys – zmiana rozwartości rys w czasie
- Stwardniała zaprawa – zaprawa w stanie związanym po okresie twardnienia;
- Świeża zaprawa – zaprawa w stanie plastycznym przed rozpoczęciem wiązania spoiwa
- Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania - Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie Mostowym wydane przez IBDiM.
- Warstwa szczepna - warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.
- Wnioskodawca - instytucja występująca o wydanie Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie Mostowym.
- Zaprawa naprawcza – potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie
- Zaprawa niskoskurczowa – zaprawa o skurczu nie większym niż 2 %

- Zaprawa o spoiwie cementowym – zaprawa niskoskurczowa o spoiwie tylko cementowym;
- Zaprawa szpachlowa – droбноziarnista zaprawa przeznaczona do likwidacji ewentualnych nierówności powierzchni i poprawiająca estetykę obiektu

## **1.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

### **1.1.1. Podstawowe zasady i wymagania w zakresie napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych**

Wykonywane naprawy oraz ochrona powierzchniowa betonu nie mogą negatywnie wpływać na pracę całej konstrukcji mostu.

Materiały i systemy materiałów do naprawy i ochrony betonu muszą spełniać wymagania określone w niniejszych ST i charakteryzować się następującymi cechami :

- Parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe odpowiednie dla podłoża betonowego.
- Odpowiednia przyczepność na odrywanie i ścinanie z podłożem betonowym lub warstwami podkładowymi (również pod dynamicznymi obciążeniami).
- Parametry użytkowe i trwałość nie mniejsza niż podłoża betonowego.
- Wystarczająca odporność na działanie mrozu i soli.
- Wystarczająca ochrona zbrojenia przed korozją (obowiązuje tylko systemy materiałowe).
- Odporność na starzenie, zasady, miękką wodę oraz odpowiednia wodoprzepuszczalność i nasiąkliwość, a także odporność na działanie materiałów bitumicznych.
- Wzajemna tolerancja używanych materiałów budowlanych pomiędzy sobą.
- Zapobieganie wnikania szkodliwych gazów (np.: CO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub>).
- Wystarczająca tolerancja z istniejącymi systemami napraw i ochrony powierzchniowej betonu.
- Praktyczny czas obróbki i zakres warunków klimatycznych.
- Urabialność praktycznie stosowana w budownictwie, również dla prac na powierzchniach sufitowych.
- Łatwość wykonania przeróbek.
- Niskie zanieczyszczenie środowiska.

### **1.1.2. Wymagania w stosunku do wykonawcy i personelu**

Prace mogą prowadzić jedynie takie firmy, których pracownicy legitymują się znajomością zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów udokumentowane ukończeniem odpowiednich szkoleń, określonych przez GDDP oraz mają doświadczenie w wykonywaniu tego typu prac. W stosunku do osób kierujących robotami wymaga się posiadania uprawnień budowlanych do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

### **1.1.3. Ochrona powierzchniowa betonu**

Ochronę powierzchniową betonu wykonuje się celem zabezpieczenia betonu przed szkodliwym oddziaływaniem czynników fizycznych (krystalizacja i rozpuszczanie się soli, wahania temperatury, mróz, i itp.), chemicznych (kwasy, siarczany, miękka woda, dwutlenek węgla i itp.) oraz mechanicznych (uderzenia, ścieranie i itp.).

W projekcie przewidziano zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu przyczółków i skrzydeł przez nałożenie powłok o minimalnej zdolności pokrywania rys.

### **1.1.4. Naprawa betonu**

Naprawę betonu wykonuje się poprzez wymianę uszkodzonego betonu lub uzupełnienie jego ubytków zaprawą lub betonem celem przywrócenia albo zwiększenia pierwotnego przekroju.

Naprawy wg zasad opisanych w niniejszych ST można wykonywać gdy uszkodzenia betonu mają charakter

głównie uszkodzeń powierzchniowych tj. sięgających na głębokość do 10 cm.

Uzupełnienie ubytków betonu lub nakładanie nowych warstw realizuje się poprzez natryskiwanie, narzucanie, szpachlowanie lub wylewanie w formach.

Możliwe do stosowania są następujące materiały lub systemy materiałowe:

### **BETONY:**

- beton mostowy klasy min B30 o odpowiednich parametrach w zakresie odporności na mróz i sole,
- beton natryskiwany (torkret),
- fibrobeton (beton z tzw. zbrojeniem rozproszonym),
- fibrobeton natryskiwany,

### **ZAPRAWY NISKOSKURCZOWE**

- zaprawa o spoiwie cementowym
- zaprawa natryskiwana o spoiwie cementowym
- zaprawa o spoiwie polimerowo – cementowym (PCC),
- natryskiwana zaprawa o spoiwie polimerowo - cementowym (N-PCC),
- zaprawa o spoiwie polimerowym (PC),

Do naprawy konstrukcji betonowych mostu w Brzeźnicy należy zastosować zaprawę o spoiwie cementowym.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wytyczne stosowania materiałów i Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania**

Do ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych według niniejszej ST można stosować tylko materiały posiadające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z art.10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r. poz. 414).

Aprobaty zawierają m.in. wytyczne stosowania. Wykonawca zobowiązany jest dołączyć aprobaty do oferty przetargowej.

Ochronę powierzchniową betonu w konstrukcji mostu wykonawca powinien realizować po zaakceptowaniu przez inwestora materiałów do wbudowania, technologii i organizacji robót.

Zaprawa naprawcza powinna zapewniać:

- stan stali w obecności 2 % NaCl: pasywny
- względny współczynnik dyfuzji CO<sub>2</sub> (postęp karbonatyzacji) < 10 %
- powierzchnię skorodowaną zbrojenia w teście przyspieszonym < 18% względem zapr. wzorcowej
- zaprawa szpachlowa i powłoka ochrona powinny służyć do łącznego stosowania z zastosowanym wcześniej zestawem naprawczym.

### **2.2. Kontrola przydatności materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów należących do systemów ochrony powierzchniowej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania, odpowiada wykonawca robót.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiałów wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatę techniczną.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych

materiałów.

Pędzle do zabezpieczenia odkrytych prętów zbrojeniowych, sprzęt umożliwiający czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem, sprzęt do wykonania natrysku zawiesiny wodnej inhibitora korozji lub wałki malar-skie. Sprzęt do mokrego natrysku zaprawy, lub nakładania ręcznego.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać wymiany sprzętu.

Sprzęt do czyszczenia betonu wodą powinien zapewniać minimalne ciśnienie 1000 bar z minimalnym wydatkiem 50 dm<sup>3</sup> wody / minutę lub minimalne ciśnienie 1600 bar z minimalnym wydatkiem 15 dm<sup>3</sup> wody / minutę.

Podczas robót materiałami naprawczymi wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót materiałami na bazie żywic epoksydowych kontrolować punkt rosy i posiadać :

- wilgotnościomierz,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały do wykonania powłok ochronnych betonu oraz napraw można przewozić dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem zachowania ich dobrego stanu technicznego. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas trans-portu.

#### **□. WYKONANIE ROBÓT**

##### **□.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

##### **□.1.1. Przygotowanie powierzchni betonu i stali**

Przygotowanie podłoża pod naprawę antykorozyjnym systemem naprawczym obejmuje:

Dla konstrukcji stalowej:

- oczyszczenie konstrukcji stalowej z powłok malarskich i rdzy do stopnia czystości SB 2 ½ wg PN-ISO 8501-1:1996 metodą strumieniowo – ścierną na mokro,

Dla konstrukcji betonowych:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń, szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu tak, aby podłoże było zdrowe, szorstkie i z odsłoniętymi ziarnami kruszywa,
- usunięcie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- usunięcie lokalnych wgłębień i/lub wystających fragmentów aby nie występowały nagłe zmiany grubości warstwy zaprawy,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i innych zanieczyszczeń.

Tak przygotowane podłoże betonowe musi dodatkowo charakteryzować się średnią wytrzymałością na od-rywanie powyżej 1,5 MPa (wartość minimalna 1,0 MPa).

Wymagane jest przygotowanie betonu wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 1000 bar).

Niezdrowe warstwy betonu usuwa się, niekiedy aż do odsłonięcia skorodowanego zbrojenia. W takim przy-padku zaleca się skuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie zbrojenia przez piaskowanie na jego ca-łym obwodzie. Gdy mamy do czynienia ze zbrojeniem głównym odpowiedzialnych konstrukcji jak oczepy lub konstrukcja niosąca, to należy postępować bardzo ostrożnie tak, aby przez cały czas zachować przy-

czepność zbrojenia do betonu. Zbrojenie odkrywać należy odcinkami po maksimum 50 cm licząc po długości pręta, następnie wykonać naprawę i dopiero przystąpić do odkrywania prętów na ich dalszej długości.

Bez względu na metodę przygotowania podłoża, powierzchnia elementu przed nałożeniem zaprawy powinna być odpylona strumieniem sprężonego powietrza, odkurzaczem przemysłowym lub wodą.

Piaskowanie i mycie pod ciśnieniem nie może powodować ubytków materiału czyszczonego elementu jak też uszkodzeń innych elementów konstrukcji nie przeznaczonych do czyszczenia.

Wykonanie niezbędnych urządzeń pomocniczych jak rusztowanie, pomosty robocze, osłony ochronne itp. oraz usunięcie pozostałości ścierniwa z terenu należy do Wykonawcy.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nałożenia zaprawy ocenia inspektor nadzoru (Inżynier) stosownym wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

### □.1.2. Wymagania

Parametrem technicznym charakteryzującym przygotowanie podłoża betonowego jest wytrzymałość na odrywanie. Parametr ten zależy głównie od wytrzymałości betonu na ściskanie oraz od sposobu przygotowania powierzchni.

Przygotowane podłoże betonowe musi spełniać następujące wymagania

- Wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa wg PN-74/B-06261.
- Wytrzymałość na odrywanie oceniona wg p. 5.1.5. w zależności od przeznaczenia:

· uzupełnienia ubytków zaprawami / betonem:

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

· powłoki ochronne bez i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

- wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
- wartość minimalna 0,6 MPa,

· hydrofobizacja powierzchni:

- wartość minimalna 0,6 MPa,

### □.1.3. Badanie wytrzymałości na odrywanie

Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać zgodnie z PN-B-01814:1992. Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 3 dla elementu.

### □.1.4. Postępowanie z podłożem zarysowanym

W przypadku gdy w przygotowanym podłożu występują rysy nie uwzględnione w projekcie to wykonawca zobowiązany jest je zinventoryzować.

Dopuszczalne jest pozostawienie rys gdy ich szerokość nie przekracza 0,2 mm, a ich propagacja jest już zakończona.

W przypadku rys o szerokości powyżej 0,2 mm lub gdy nadal propagują, wykonawca powiadamia o tym nadzór i sposób dalszego postępowania konsultuje z autorem projektu naprawy.

### □.1.□ Obmiar i odbiór robót

Obmiaru i odbioru robót dokonuje się zgodnie z p. 7 i 8 niniejszej ST

Jednostką obmiaru dla powierzchni betonowych jest m<sup>2</sup>.

## □.2. OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU

### □.2.1. Zasady ogólne

#### Wybór metody

Wyboru metody ochrony powierzchniowej betonu dokonuje się na podstawie następujących kryteriów:

- funkcja elementu konstrukcyjnego,
- charakterystyka środowiska agresywnego( rodzaj środowiska, rodzaj i stężenie substancji agresywnych występujących w środowisku, przenikalność pary wodnej i dwutlenku węgla z powietrza, charakter, częstotliwość i przewidywany czas agresywnego oddziaływania środowiska),
- warunki użytkownika konstrukcji (oddziaływania mechaniczne, termiczne, zasięg oddziaływania soli przeciwołódnieniowych, sposoby konserwacji i napraw zabezpieczenia),
- właściwości techniczne warstw zabezpieczających (odporność chemiczna, szczelność przyczepność do betonu i przyczepności międzywarstwowe, elastyczność (pokrywanie zarysowań ), odporność mechaniczna, rozszerzalność cieplna , technologia wykonania, wymagania higieniczne, sposób konserwacji i napraw zabezpieczenia),
- dane dotyczące istniejącej ochrony materiałowo-strukturalnej,
- wymagania estetyczne.

#### Zasady wyboru metody ochrony powierzchniowej:

##### - □ydrofobizacja:

impregnacja powierzchniowa betonu materiałami powodującymi jego hydrofobowość (niezwilżalność).

- Zakres stosowania : zewnętrzne powierzchnie betonu o gwarantowanym odpływie wody, w strefie rozpylen mgły solnej
- Oddziaływanie na beton:
  - redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
  - ogranicza wchłanianie substancji szkodliwych,
  - zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
  - nie hamuje dyfuzji pary wodnej („oddychanie” betonu),
  - nie zabezpiecza betonu przed wnikaniem CO<sub>2</sub> (nie zabezpiecza betonu przed karbonizacją),
  - nie pokrywa zarysowań.

##### - Powłoka z minimalną, zdolnością pokrywania zarysowań:

powłoki o grubości powyżej 0,3 mm wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości ponad 2,0 mm wykonane mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

- Zakres stosowania: zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpylen mgły solnej i oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, zagrożone powierzchniowym zarysowaniem I klasy.
- Oddziaływanie na beton:
  - redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
  - redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
  - zwiększa odporność na mróz i mgłę solną,
  - nie hamuje dyfuzji pary wodnej (oddychania betonu),
  - stanowi barierę dla dyfuzji CO<sub>2</sub> (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonizacją),
  - pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm.
- Wymagania:
  - opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub>  $\geq 50$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
  - opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-92/B-01815  $\leq 4$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
  - wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92B-01814:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,5$  MPa.

Na moście w Brzeźnicy zaprojektowano ochronę powierzchniową betonu przyczółków i skrzydeł przez nałożenie powłok o minimalnej zdolności pokrywania zarysowań.

#### **□.2.2. Materiały i systemy materiałowe**

Materiały stosowane do ochrony powierzchniowej betonu muszą odpowiadać wymaganiom podanym w p. 2. niniejszej ST.

Do wbudowania mogą być stosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty Techniczne poszczególnych materiałów.

#### **□.2.3. Wykonawstwo robót**

##### 5.2.3.1. Zasady ogólne

Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i dostosować ją do wymaganej dla stosowanego materiału zgodnie z technologią określoną w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych.

Całość przebiegu procesów technologicznych wbudowywania materiałów musi ściśle odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych poszczególnych materiałów.

##### 5.2.3.2. Materiały

Materiały muszą spełniać wymagania punktu 2.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić nadzorowi inwestorskiemu aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Karcie Technicznej).

##### 5.2.3.3. Podłoże betonowe

Podłoże należy przygotować zgodnie z p.5.1.

W przypadku gdy w betonie występują drobne nierówności, wykonać szpachlę wyrównawczą materiałem naprawczym o spoiwie cementowym. Szorstkość powierzchni nie powinna przekraczać 1,0 mm. Wilgotność podłoża musi odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych.

##### 5.2.3.4. Warunki dodatkowe

Podczas robót temperatura podłoża i materiałów nie może być niższa niż 8 °C i musi być wyższa o min. 3<sup>0</sup> C od temperatury punktu rosy wg p. 11.2

##### 5.2.3.5. Wykonanie

Wykonanie powłok realizuje się zgodnie z Kartami Technicznymi, Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi (na ogół technikami malarskimi)

##### 5.2.3.6. Pielęgnacja

Nałożone warstwy ochrony powierzchniowej betonu należy chronić przed wpływem deszczu, intensywnego wiatru oraz nasłonecznienia przez czas określony w Kartach Technicznych.



#### □.2.4. Kontrola jakości robót

##### □.2.4.1. Dokumentacja robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji podczas wykonywania robót na bieżąco na odpowiednich formularzach, w których zamieszcza m.in.:

- informacje o obiekcie i naprawianych elementach,
- informacje dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o wykonywanych badaniach w ramach kontroli wykonywania robót,

Powyższą dokumentację wykonawca zobowiązany jest udostępniać na żądanie inspektorowi nadzoru inwestorskiego, a po zakończeniu robót dołączyć do operatu kolaudacyjnego.

##### □.2.4.2. Kontrola jakości

###### a) Uwagi wstępne

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wytwarzania materiałów,
- kontrolę wykonywania robót,
- badania kontrolne.

###### b) Badania przydatności materiałów

Za wbudowane materiały oraz badania ich przydatności odpowiada wykonawca. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić nadzorowi inwestorskiemu do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Ponadto wykonawca zobowiązany jest sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Badania przydatności materiałów polegają na sprawdzeniu parametrów technicznych zawartych w atestach z wymaganiami (wynikami badań podstawowych) określonymi w Karcie Technicznej.

###### c) Kontrola wytwarzania materiału

Wytwarzanie materiałów kontroluje producent w ramach nadzoru własnego oraz IBDiM w ramach nadzoru zewnętrznego.

Do każdej partii materiałów należy dołączyć aktualne wyniki badań producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty).

###### d) Kontrola wykonywania robót

Przed wbudowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu,
- stanu opakowań,
- warunków przechowywania materiałów,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Mieszanie składników należy wykonywać odpowiednią mieszarką, z zachowaniem warunków podanych w Karcie Technicznej.

Podczas robót wykonawca zobowiązany jest prowadzić oddzielnie dziennik wykonania ochrony powierzchniowej, w którym w formie tabelarycznej podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok ochrony powierzchniowej betonu.

Do badań kontrolnych, które należy wykonywać w obecności nadzoru inwestorskiego, należą:

- badanie przygotowania podłoża
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,

- pomiar grubości powłoki,
- pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki.

Sprawdzenie skuteczności hydrofobizacji należy przeprowadzać przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki oraz zachowania się wody na jej powierzchni.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 50 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej pomiarów niż 3 na jednym elemencie. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok.1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.

Wytrzymałość na odrywanie należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać 1 pomiar na każde 50 m<sup>2</sup> powłoki przy czym nie mniej niż 3 pomiary na jednym elemencie. Wymagania w zakresie przyczepności powłok podano w p. 5.1.

#### e) Badania kontrolne

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od robót przygotowawczych (np. badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap realizacji robót remontowych, aż do badań końcowych.

Powyższe badania realizuje zleceniodawca na próbkach świadkach wykonanych przez wykonawcę, na próbkach wykonanych przez własne laboratorium w trakcie budowy oraz na wbudowanych materiałach po zakończeniu robót, jako badania odbiorcze. Koszty tych badań ponosi zleceniodawca.

W przypadkach spornych, zleceniodawca może zlecić wykonanie dodatkowych badań kontrolnych niezależnemu laboratorium lub nadzorowi zewnętrznemu, a koszty tych badań ponosi wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

#### □.2.□ **Obmiar i odbiór robót**

– wg p. 7 i 8 ST. Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni

Odbiorowi podlegają:

- Podłoże betonowe
- Powłoka ochronna na powierzchniach betonowych

#### □.3. **NAPRAWA BETONU - ZAPRAWĄ O SPOIWIE CEMENTOWYM**

##### □.3.1. **Zasady ogólne**

Naprawy niskoskurczowymi (skurcz  $\leq 2\%$ ) zaprawami o spoiwie cementowym wykonuje się według ogólnych zasad dotyczących robót betonowych. Zaprawy tego typu powinny występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują powłokę antykorozyjną zbrojenia, warstwę szepną o ile występuje, oraz zaprawę naprawczą.

Do napraw konstrukcji mostowych mogą być używane tylko materiały, dla których wykonawca posiada ważną aprobatę techniczną.

Do napraw konstrukcji betonowych należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentraty, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

##### □.3.2. **Zakres stosowania**

Zaprawami o spoiwie cementowym można uzupełniać ubytki betonu konstrukcyjnego we wszystkich elementach konstrukcji mostowych odpowiednio do dopuszczonego zakresu stosowania określonego w Polskich Normach lub aprobaty technicznych.

Zaprawami tymi uzupełnia się ubytki betonu na głębokość 2÷10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy o spoiwie cementowym można stosować również w deskowaniach. Podczas wykonywania napraw elementów ustroju nośnego wskazane jest wyłączenie obiektu z ruchu. Jeżeli nie jest to możliwe należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości. Podczas układania mieszanki i w początkowej fazie jej wiązania wskazane jest zamknięcie ruchu na obiekcie.

### □.3.3. Podstawowe zasady stosowania

Uzupełnienie ubytków betonu zaprawami o spoiwie cementowym powinno być zgodne z Kartami Technicznymi materiałów, przedstawionymi przez producenta materiałów. Grubość nakładanej warstwy zaprawy nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa ale nie mniej niż 2 cm. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

### □.3.4. Wykonawstwo robót

#### 5.3.4.1. Zasady ogólne

W przypadku gdy w skład systemu zaprawy wchodzi warstwa szepna, to zaprawę należy nanosić na świeżą warstwę szepną, gdy wykazuje ona właściwości klejące.

Strukturę powierzchni nakładanego materiału należy dostosować do struktury i kształtu betonu miejsca naprawianego.

Do przygotowania zaprawy należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania, bez dzielenia go na porcje (rozfrakcjonowanie podczas transportu)

Całość przebiegu procesów technologicznych w budowywania materiałów musi ściśle odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technologicznych poszczególnych materiałów.

#### 5.3.4.2. Materiały

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty Techniczne poszczególnych materiałów.

Do wbudowania mogą być stosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5.3.4.3. Roboty przygotowawcze

Podłoże betonowe należy przygotować zgodnie z p. 5.1.

Dla zapewnienia odpowiedniej przyczepności zaprawy do podłoża zalecane jest stosowanie, zgodnie z wymaganiami producenta, warstw szepnych. Należy je wykonywać zgodnie z Kartami Technicznymi zastosowanych materiałów.

Jeżeli nie jest stosowana warstwa szepna to podłoże betonowe należy nasączać wodą przez min. 2 dni, a jej nadmiar usunąć bezpośrednio przed betonowaniem tak, by powierzchnia była matowo-wilgotna.

Całość prac przygotowawczych powinna być wykonywana zgodnie z zaleceniami producenta materiałów.

#### 5.3.4.4. Warunki dodatkowe

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia napraw zaprawami o spoiwie cementowym temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż +3<sup>0</sup> C.

#### 5.3.4.5. Pielęgnacja

Ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych, odkryte powierzchnie nałożonej zaprawy wymagają pielęgnacji. Jeżeli producent nie podaje inaczej w Kartach Technicznych zaprawę należy pielęgnować przez okres minimum 7 dni. Czas trwania pielęgnacji należy dobierać w zależności od grubości warstwy naprawczej oraz warunków atmosferycznych.

#### 5.3.4.6. Badania

##### a) Badania przydatności materiałów

- Sprawdzenie parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami wg Kart Technicznych
- Sprawdzenie numeru opakowania, daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań i warunków składowania materiałów,
- Wykonanie badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub aprobat technicznych.

##### a) kontrola wykonania robót

- badanie przygotowania podłoża
- badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu
- sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Podłoże powinno spełniać wymagania wg punktu 5.1.2.

Badanie podłoża obejmuje sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie podłoża wg punktu 5.1.2.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, wykonawca bada w obecności nadzoru przez ostukiwanie.

Badanie wytrzymałości wykonanej zaprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> naprawionej powierzchni, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski, a badanie wykonywane jest w jego obecności. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywanej naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1977.

Po zakończeniu napraw wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.

W przypadkach szczególnych, na żądanie inwestora kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów wg wymagań aprobat technicznych.

Wszystkie wyżej wymienione badania wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej budowy.

#### 5.3.4.7. Badania kontrolne

Zakres badań kontrolnych ustala inwestor. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez wykonawcę.

#### **□.3.□ Obmiar i odbiór robót**

Obmiar i odbiór robót jak w rozdziale 7 i 8 niniejszej ST  
Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> naprawy o średniej grubości 5 cm.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia
- wykonana warstwa zaprawy,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Dokumentacja robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji podczas wykonywania robót na bieżąco na odpowiednich formularzach, w których zamieszcza m. in.:

- informacje o obiekcie i naprawianych elementach,
- informacje dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o wykonywanych badaniach w ramach kontroli wykonywania robót,

Powyższą dokumentację wykonawca zobowiązany jest udostępniać na żądanie inspektorowi nadzoru inwestorskiego, a po zakończeniu robót dołączyć do operatu kolaudacyjnego.

### **6.2. Uwagi wstępne**

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wytwarzania materiałów,
- kontrolę wykonywania robót,
- badania kontrolne.

#### **6.2.1. Badania przydatności materiałów**

Za wbudowane materiały oraz badania ich przydatności odpowiada wykonawca. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić nadzorowi inwestorskiemu do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Ponadto wykonawca zobowiązany jest sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

#### **6.2.2. Kontrola wytwarzania materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów na bazie z żywic syntetycznych (PCC, N-PCC, PC) oraz materiałów należących do systemów ochrony powierzchniowej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Kontrolę w zakresie odnośnych wymagań, w ramach nadzoru zewnętrznego, prowadzi IBDiM lub upoważniona przez IBDiM instytucja.

#### **6.2.3. Kontrola wykonania robót**

Kontrolę wykonania robót dokumentuje wykonawca poprzez wykonanie badań wyszczególnionych w p. 5.1, 5.2, 5.3, ST

Wyniki badań wykonawca przedstawia do akceptacji nadzorowi inwestorskiemu.

#### **6.2.4. Badania kontrolne**

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od robót przygotowawczych (np. badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap realizacji robót remontowych, aż do badań końcowych.

Powyższe badania realizuje zleceniodawca na próbkach świadkach wykonanych przez wykonawcę, na próbkach wykonanych przez własne laboratorium w trakcie budowy oraz na wbudowanych materiałach po zakończonych robotach, jako badania odbiorcze. Koszty tych badań ponosi zleceniodawca.

W przypadkach spornych, zleceniodawca może zlecić wykonanie dodatkowych badań kontrolnych niezależnemu laboratorium lub nadzorowi zewnętrznemu, a koszty tych badań ponosi wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudo-

wanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i nadzorem inwestorskim.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z nadzorem w trybie ustalonym w umowie.

Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją projektową w celu określenia różnic w ilościach robót.

Jednostki obmiaru dla każdego rodzaju robót podano odpowiednio w p. 5.1, 5.2 i 5.3 niniejszych specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ustaleniami umowy (warunkami kontraktu) i potwierdzane w formie pisemnej.

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót przed ich zakryciem.

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji technicznej lub w umowie obejmujące cały obiekt lub jego część.

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

### **8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót**

Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową (dokumentacją) są badania i pomiary prowadzone zarówno w czasie realizacji obiektu, jak i po zakończeniu robót oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres i częstotliwość badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszych ST.

Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawcy w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające. Dotyczy to wszystkich rodzajów odbioru.

### **8.3. Zasady odbioru robót ulegających zakryciu**

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych obejmujących badania materiałów podstawowych, mieszanek i materiałów wbudowanych oraz pomiarów cech geometrycznych. W przypadkach stwierdzenia odchylenia odbierający ustala zakres robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z przedstawicielem inwestora.

### **8.4. Zasady odbioru częściowego robót**

Odbiór częściowy powinien być wykonany w terminie do 20 dni po zgłoszeniu obiektu do odbioru. W trakcie odbiorów częściowych należy sprawdzić prawidłowość wykonania robót poprawkowych i uzupełniających zarządzonych w poprzednich odbiorach lub przez nadzór inwestorski. Niewykonanie wskazanych poprzednio robót poprawkowych i uzupełniających w ustalonym terminie wstrzymuje odbiór częściowy. W tym przypadku odbierający ma obowiązek ustalić nowy termin usunięcia usterek i stwierdzić ten fakt wpisem do dziennika budowy.

### **8.5. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Po zakończeniu robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w umowie dokumentacji, wykonawca zawiadamia o tym pisemnie nadzór inwestorski.

Po sprawdzeniu i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru zleceniodawca powinien w ciągu 30 dni od daty otrzymania zawiadomienia zwołać spotkanie w celu przyjęcia robót.

W czasie spotkania, po przejrzeniu dokumentacji i szczegółowych oględzinach obiektu sporządza się i podpisuje protokół odbioru robót. W protokole należy potwierdzić prawidłowe i terminowe wykonanie robót w całości lub ich części. Pozostałe roboty, w których stwierdzono usterki i niedociągnięcia powinny być ujęte oddzielnie. W stosunku do robót należy w protokole ustalić sposób i termin usunięcia usterek ( na koszt wykonawcy)

W przypadku, gdy po dokładnych oględzinach odbierający stwierdzi występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć powinien ustalić termin następnego spotkania po usunięciu ich przez wykonawcę i zgłoszeniu przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę dokonanego odbioru.

## 8.6. Gwarancje powykonawcze

Okres objęty gwarancją na naprawy i ochronę powierzchniową betonu w konstrukcjach mostowych wynosi 3 lata od daty dokonanego odbioru robót.

## 9. PŁATNOŚĆ

Cena jednostkowa robót uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie potrzebnych rusztowań i pomostów roboczych, przygotowanie powierzchni betonu, wykonanie hydrofobizacji powierzchni podpór i powłok ochronnych betonu ustroju niosącego, wykonanie uzupełnień betonu zaprawą naprawczą, pielęgnację powłok, rozbiórkę pomostów i dodatkowych rusztowań, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

## 10. NORMY, PRZEPISY I INSTRUKCJE ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji
2. PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
3. PN-B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk
4. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania

### 10.2. Przepisy i instrukcje

- [1] Prüfung nach Kaufmann, N.: Das Sandflächenverfahren ( Metoda badania szorstkości powierzchni piaskiem). Straßenbautechnik 24 (1971), nr 3, str.131-135
- [2]. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa 1990
- [3]. Wymagania techniczne wykonania i odbioru impregnacji powierzchniowej betonu kompozycją akrylową oraz napraw betonu za pomocą polimerobetonu akrylowego (WTW nr 6 M/91). GDDP, W-wa 1991

## 11. OPISY BADAŃ (NIE UJĘTYCH W INNYCH WYTYCZNYCH I NORMACH ZWIĄZANYCH)

### 11.1. Określenie punktu rosy

Punkt rosy określa temperaturę podłoża na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

Przykład:

Jeżeli temperatura powietrza wynosi 20 °C, a wilgotność względna 70 %, to na powierzchni betonu wystąpi rosa gdy jego temperatura będzie niższa niż 14,40 °C.

Tabela 11.1 Tabela punktu rosy

Temp. powietrza	Temperatura punktu rosy w ( $^{\circ}\text{C}$ ) dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
[ $^{\circ}\text{C}$ ]	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	6,79	7,65	8,45	9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11



---

**M-20.01.09. INIEKCJA PĘKNIĘĆ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane przy opracowywaniu dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacjami**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z naprawą istniejących konstrukcji mostowych przez zabezpieczanie rys i obejmują sklejenie pęknięć przyczółków i ścian mostu. Rozwartość rys  $-2 \div 3$  mm. Zabezpieczanie rys może być wykonywane w celu osiągnięcia różnych skutków. Następstwem tego jest dobieranie materiału iniekcyjnego indywidualnie do stanu rzeczywistego i potrzeb.

Na moście w Brzeźnicy należy wykonać iniekcje uciągłające

**1.4. Podstawowe określenia**

Poniżej przedstawione systemy zabezpieczania rys mogą spełniać stawiane cele samodzielnie lub też w układach kombinowanych z wyjątkiem wykluczających się wzajemnie funkcji z poz. 1.4.1. i 1.4.3. Stosownie do tego stosowane są w określonych celach następujące kombinacje iniekcji:

- uciągłająco-uszczelniająco-wypełniająca (również w innej kolejności)
- elastyczno-uszczelniająco-wypełniająca (również w innej kolejności).

**1.4.1. Iniekcje uciągłające.**

Zespojenia uciągłające umożliwiają uzyskanie jednorodnych i przenoszących siły, w tym również rozciągających, połączeń obu boków rys, jak również wypełnień uziarnionej struktury materiału.

**1.4.2. Iniekcje uszczelniające.**

Uszczelniające połączenia wtłaczane umożliwiają uszczelnienie występujących nieszczelności w rysach, uziarnionej strukturze materiału, przerwach roboczych, dylatacjach itp.

**1.4.3. Iniekcje elastyczne.**

Elastyczne połączenia wtłaczane umożliwiają uzyskanie odkształcalnych (w ograniczonym zakresie) połączeń boków rys, jak również boków spoin w przerwach roboczych, dylatacjach itp.

**1.4.4. Iniekcje wypełniające.**

Iniekcje wypełniające umożliwiają uzyskanie zamknięcia rys o działaniu hamującym lub uniemożliwiającym np. dostęp substancji, wywołujących korozję lub szkodliwych gazów w głąb elementów żelbetowych. Tej metodzie przyporządkowane jest również wypełnianie pustek w wypełniających elementach budowlanych.

#### 1.4.5. Pakery iniekcyjne.

W celu wprowadzenie materiału iniekcyjnego do rysy lub do miejsca uszkodzenia, wymagane jest zastosowanie urządzeń w postaci rurek wlotowych i odpowietrzających. Urządzenia te nazywane są pakerami lub wentylami iniekcyjnymi.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

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

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

**Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić stan faktyczny (długość i rozwartość rys) z dokumentacją i ewentualne różnice zgłosić na piśmie Inżynierowi. Różnice nie zgłoszone i nie zaakceptowane nie będą przedmiotem obmiaru robót.**

### **2. MATERIAŁY**

W celu spełnienia określonych celów mamy do dyspozycji wiele materiałów iniekcyjnych o różnorodnych cechach. Ich stosowanie uzależnione jest, obok wymagań dla danego systemu zabezpieczenia rys, także od stanu boków rys, rodzaju materiału budowlanego, oczekiwań itp. Wynika z tego, że wybór produktu do wypełnienia rys stanowi podstawowy parametr warunkujący osiągnięcie postawionych celów.

Materiały iniekcyjne dzieli się na produkty z tworzyw sztucznych lub na bazie materiałów mineralnych.

W analizie właściwości płynnych tworzyw sztucznych, które mają być zastosowane do iniekcji, powinno brać się pod uwagę przede wszystkim:

- małą lepkość,
- dobrą zwilżalność,
- nieszkodliwość dla środowiska naturalnego podczas obróbki i po obróbce,
- dobrą spójność i przyczepność do oczyszczonego podłoża,
- mały skurcz,
- twardnienie nielepkie bez zatrzymywania podłoża,
- niewrażliwość na działanie wilgoci podczas obróbki,
- wysoką wytrzymałość mechaniczną,
- mały współczynnik odkształcalności termicznej,
- dobrą odporność na działanie zasad, kwasów, roztworów soli, itp.
- wysoką szczelność przy dyfuzji.

### **3. SPRZĘT**

Do robót należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie to powinno się odbywać w obecności przedstawiciela Inżyniera

### **4. TRANSPORT**

Materiały do wykonywania iniekcji mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

## □. WYKONANIE ROBOT

### □.1. Metody iniekcji.

Metody iniekcji klasyfikuje się w zależności od rodzaju: materiału budowlanego, konstrukcji, przesklepienia, materiału iniekcyjnego, itd.

Przy wypełnieniu rys wykorzystywane są następujące metody:

- metoda pędzlowa i kropelkowa,
- metoda grawitacyjna, względnie penetracyjna,
- metoda iniekcji niskociśnieniowej,
- metoda iniekcji wysokociśnieniowej,
- metoda iniekcji próżniowej.

Przy remoncie wiaduktu w Lidzbarku należy stosować kombinację metody nisko- i wysokociśnieniowej. Poniżej przedstawiono obie metody.

#### □.1.1. Metoda iniekcji niskociśnieniowej.

W tej metodzie ciśnienia robocze nie przekraczają wartości maksymalnie 2 MPa (20 bar). Iniekcję niskociśnieniową stosuje się z reguły tam, gdzie względy konstrukcyjne lub zbyt niska jakość materiału budowlanego (słaby beton) nie zezwalają na stosowanie wyższych ciśnień. Rysy o dużej szerokości rozwarcia powinny być również wypełniane tą metodą.

Praktyka wskazuje, że iniekcja rys metodą niskociśnieniową przy zastosowaniu właściwie dobranego materiału (lepkość) daje podobne rezultaty do uzyskiwanych w metodzie iniekcji wysokociśnieniowej.

#### □.1.2. Metoda iniekcji wysokociśnieniowej.

Metodami iniekcji wysokociśnieniowej przyjęto określać te metody, w których stosowane ciśnienia robocze przekraczają wartość 2 MPa (20 bar). W praktyce tą metodą w budownictwie wykonuje się ok. 80 % wszystkich iniekcji. Ważnym zagadnieniem jest w tym przypadku stosowanie ciśnienia iniekcji, uzależnionego każdorazowo od stanu materiału budowlanego poddawanego naprawie. Najczęściej przy stosowaniu zbyt wysokich ciśnień iniekcji powiększa się stopień uszkodzenia elementu, ze względu na uszkodzanie wewnętrznej struktury betonu i stwarzanie warunków do powstawania nowych rys, względnie powiększania szerokości rozwarcia istniejących rys.

Ciśnienie iniekcji optymalnie do cech betonu określa następująca zależność:

$$P_{\max} [\text{MPa}] = \frac{\text{wytrzymałość betonu na ściskanie } [\text{MPa}]}{3}$$

W praktyce iniekcje ciśnieniowe stanowią najczęściej kombinację obu omówionych powyżej metod, gdyż iniekcję rozpoczyna się stosując niskie ciśnienie a następnie kontynuuje się iniekcję przy stałym wzroście ciśnienia do wartości ciśnienia roboczego. W wielu przypadkach jest to najbardziej efektywna metoda wykonywania iniekcji.

### □.2. Pakery iniekcyjne.

W celu wprowadzenie materiału iniekcyjnego do rysy lub do miejsca uszkodzenia, wymagane jest zastosowanie urządzeń w postaci rurek wlotowych i odpowietrzających. Urządzenie te nazywane są pakerami lub wentylami iniekcyjnymi. Producenci oferują do stosowania dużą liczbę różnorodnych pakerów iniekcyjnych.

### □.3. Urządzenia do iniekcji.

Wciśnięcie materiału iniekcyjnego następuje pod ciśnieniem wytworzonym w specjalnym urządzeniu do iniekcji. Na rynku istnieje wiele urządzeń iniekcyjnych o zróżnicowanych elementach tłoczących

i napędzających. Urządzenia iniekcyjne mogą mieć napęd elektryczny, hydrauliczny, pneumatyczny lub mechaniczny.

#### □.4. Sposób wykonania iniekcji.

W zależności od rodzaju materiału budowlanego, rodzaju uszkodzenia i rodzaju rysy stosuje się odpowiednią metodę iniekcji. Sposób wykonania iniekcji w metodzie wysokociśnieniowej i niskociśnieniowej przy zastosowaniu pakarów wiertniczych jest w zasadzie identyczny. Natomiast istotne różnice w wykonawstwie występują przy zastosowaniu metody niskociśnieniowej z pakarami naklejanymi.

##### □.4.1. Iniekcja rys przy użyciu pakarów wiertniczych.

Prace przygotowawcze : ustalić i oznaczyć przebieg rysy.

Wykonanie odwiertów : odwierty wykonuje się naprzemianstronnie rysy pod kątem  $45^0$  w ten sposób, aby każdy odwiert przechodził przez rysę w środku elementu budowlanego. Średnica nawiercanego otworu zależy od wymiarów pakera.

Odległości między pakarami : odległości między pakarami uzależnione są od grubości elementu budowlanego. W celu uzyskania optymalnego rozplywu materiału w rysie stosuje się następujący wzór obliczeniowy:

$$\text{rozstaw pakarów} = \frac{\text{grubość elementu}}{2}$$

Usunięcie pyłu wiertniczego: w celu wyeliminowania możliwości zatkania rysy przez pył wiertniczy należy w przypadku suchych rys zastosować ich przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Natychmiast w przypadku rys wilgotnych zaleca się przepłukiwanie odwiertów wodą lub przemiennie wodą i powietrzem. Do tego celu służą specjalne pistolety do przedmuchiwania i płukania odwiertów.

Montaż pakarów: w zależności od rodzaju pakarów wprowadza się je do odwiertów i rozpręża, względnie wbija przy użyciu osadzaków. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie spowodować odspojen betonów przez zastosowanie zbyt dużych ciśnień rozporu lub zbyt mocne uderzenia. Wszystkie pakery są montowane bez zaworów zwrotnych w celu umożliwienia wydostawania się z rys powietrza podczas prowadzenia iniekcji. Dodatkowo, otwarty paker służy do kontroli przepływu materiału lub do odprowadzenia wody, znajdującej się w rysie.

Przesklepienie rysy : od określonej szerokości rozwarcia (ok. 0,3 mm) należy poddawać rysy zamknięciu od góry (przesklepieniu). Ma to zapobiec wypływowi materiału iniekcyjnego z rysy oraz umożliwić uzyskanie wymaganego ciśnienia iniekcji. Ważnym w tym przypadku jest nanoszenie przesklepienia na oczyszczone podłoże. Suche rysy można przesklepiać masami szpachlowymi na żywicach syntetycznych. W przypadku rys wilgotnych można stosować tylko mineralne zaprawy lub masy szpachlowe. Natomiast dla rys przewodzących wodę zaleca się stosować szybkowiążące produkty pęczniące.

Iniektowanie : w pierwszej kolejności należy sprawdzić działanie urządzenia iniekcyjnego. Następnie materiał iniekcyjny poddaje się mieszaniu, zgodnie z wymaganiami producenta, i umieszcza w zbiorniku urządzenia iniektującego. Dla urządzeń dwu lub więcej składnikowych sprawdzić proporcje mieszania.

Po tych czynnościach przystępuje się do montażu zaworu zwrotnego na najniższym położonym pakarze (w przypadku rys pionowych) lub skrajnym pakarze (w przypadku rys poziomych). Po podłączeniu urządzenia iniekcyjnego rozpoczyna się iniekcję przy niskim ciśnieniu z jego stopniowym zwiększaniem do wartości maksymalnej. Iniekcję przez ten paker prowadzi się aż do wstąpienia na następnym pakarze widocznego wycieku materiału iniekcyjnego. Na tym z kolei pakarze zakręca się zawór zwrotny, podłącza urządzenie iniekcyjne i ponownie prowadzi iniekcję tak długo, aż na następnym pakarze wystąpi wypływ materiału. W opisany sposób wykonuje się iniekcję przez wszystkie pakery aż do całkowitego wypełnienia rysy. Po określonym czasie, nie przekraczającym czasu obróbki materiału, poddaje się te wszystkie pakery ponownej iniekcji. Ma to na celu uzupełnienie strat materiału iniekcyjnego wskutek jego penetracji w rozgałęzienia rys.

Usunięcie pakerów i obróbka przesklepienia : po stwardnieniu materiału iniekcyjnego wszystkie stalowe pakery są demontowane, względnie wywiercone tak głęboko, że wyeliminowaniu podlega niebezpieczeństwo ich korozji. Pakery z tworzyw sztucznych podlegają tylko powierzchownemu odbiciu. Głębiej położone pakery aluminiowe mogą pozostać w kanale odwiertu. Pozostałe dziury lub uszkodzenia podlegają zamknięciu przy użyciu bezskurczowej zaprawy, zastępującej beton. Przesklepienie rysy, o ile jest to wymagane, podlega usunięciu.

W innych przypadkach wykonuje się na nim obróbkę masami szpachlowymi.

#### □.4.2. Iniekcja rys przy użyciu pakerów naklejanych.

Prace przygotowawcze : ustalić przebieg i oznaczyć rysę. Następnie odpowiednio oczyścić podłoże na szerokości ok. 10 cm po obu stronach krawędzi rysy i na całej jej długości. Do oczyszczenia podłoża stosować strumieniowanie sprężonym powietrzem lub metody o podobnym działaniu.

Rozstaw pakerów : odległości między pakierami uzależnione są od grubości elementu budowlanego. W celu uzyskania optymalnego rozplywu materiału w rysie stosuje się rozstaw pakerów równy grubości elementu.

Naklejanie pakerów : w pierwszej kolejności w wymaganych odległościach wbite zostają w rysę metalowe pręciki. Następnie nakleja się nałożone przez metalowe pręciki pakery, bez zaworów zwrotnych, stosując klej z żywic syntetycznych (żywica akrylowa lub żywica epoksydowa) na całej powierzchni pakera. Po stwardnieniu kleju wyciąga się metalowe pręciki, przez co wytwarza się w warstwie kleju otworki, umożliwiając wprowadzanie materiału do rysy.

Przesklepienie rysy : na przesklepienie (zamknięcie rysy os zewnątrz) stosuje się masy szpachlowe z żywic syntetycznych. W tym przypadku oprócz rysy pokrywa się również kołnierz do przyklejania pakera. Dopiero po stwardnieniu szpachlówki można rozpoczynać wykonywanie iniekcji.

Iniektowanie : w pierwszej kolejności należy sprawdzić działanie urządzenia iniekcyjnego. Następnie materiał iniekcyjny należy poddać mieszaniu, zgodnie z wymaganiami producenta, i umieścić w zbiorniku urządzenia iniekcyjnego. Dla urządzeń dwu- lub więcej składnikowych sprawdzić proporcje mieszania.

Po tych czynnościach przystępuje się do montażu zaworu zwrotnego na najniższym położonym pakierze (w przypadku rys pionowych) lub skrajnym pakierze (w przypadku rys poziomych). Po podłączeniu urządzenia iniekcyjnego rozpoczyna się iniekcję przy niskim ciśnieniu z jego stopniowym zwiększaniem do wartości maksymalnej. Przez ten paker prowadzi się iniekcję aż do wystąpienia na następnym pakierze widocznego wycieku materiału iniekcyjnego.

Na tym z kolei pakierze zakręca się zawór zwrotny, podłącza urządzenie iniekcyjne i ponownie prowadzi iniekcję tak długo, aż na następnym pakierze nastąpi wypływ materiału. W opisany sposób wykonuje się iniekcję przez wszystkie pakery aż do całkowitego wypełnienia rysy. Po określonym czasie, nie przekraczającym czasu obróbki materiału, poddaje się wszystkie pakery ponownej iniekcji. Ma to na celu uzupełnienie strat materiału iniekcyjnego wskutek jego penetracji w rozgałęzienia rys.

Usunięcie pakerów i obróbka przesklepienia : po stwardnieniu materiału iniekcyjnego odbija się pakery. Pozostałe dziury lub uszkodzenia podlegają zamknięciu przy użyciu bezskurczowej zaprawy, zastępującej beton. Przesklepienie rysy, o ile jest to wymagane, podlega usunięciu. W innych przypadkach wykonuje się na nim obróbkę masami szpachlowymi.

#### □.□. Utrzymanie urządzeń iniekcyjnych.

Urządzenia iniekcyjne wymagają starannej pielęgnacji w celu uniknięcia zakłóceń ich pracy i wykonania zbędnych napraw. Urządzenia należy intensywnie czyścić, szczególnie, gdy stosowane są przerwy w pracy. Środki czyszczące dobierane są odpowiednio do zastosowanego materiału iniekcyjnego. Ważnym w tym przypadku jest wielokrotne płukanie urządzenia i węży iniekcyjnych. Środek czyszczący powinien być często uzupełniany. Urządzenie po zakończeniu pracy należy poddawać konserwacji, aby przy dłuższym przestoju zachować jego pełną sprawność.

## □.6. Usuwanie odpadów i ochrona pracy.

Znaczna część materiałów iniekcyjnych i środków czyszczących jest szkodliwa dla środowiska naturalnego. Z tego powodu koniecznym staje się właściwe usuwanie odpadów. Producenci materiałów podają najczęściej wskazówki co do warunków usuwania odpadów. W każdym przypadku zaleca się zapoznanie się wymaganiami odnośnie do bezpieczeństwa, aby w razie wypadku znane były klasy szkodliwości materiałów lub skład materiałów. Jest to bardzo przydatne w warunkach udzielania pomocy lekarskiej. Na placu budowy przy styczności z żywicami syntetycznymi, środkami czyszczącymi i produktami mineralnymi należy stosować okulary ochronne, kaski i ubrania ochronne.

W przypadku wystąpienia kontaktu (skóra i oczy) z tymi produktami natychmiast stosować płukania dużą ilością wody (butelka z płynem do przemywania oczu) a następnie zasięgnąć porady lekarza.

Przy prowadzeniu prac w zamkniętych pomieszczeniach należy dbać o ciągły dopływ świeżego powietrza, względnie używać aparaty chroniące drogi oddechowe. Podczas pracy nie należy palić tytoniu, jak również spożywać posiłków. Przestrzegać postanowień stowarzyszeń zawodowych odnośnie warunków bhp.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Prace iniekcyjne powinny podlegać stałemu nadzorowi i kontroli. Odnosi się to zarówno do materiału, urządzeń, wykonania i obróbki, jak również obejmuje wymagania co do personelu.

Kontrole materiałowe powinny uwzględniać:

- podstawowy materiał produktu, jednoskładnikowy, dwuskładnikowy lub wieloskładnikowy,
- czas obróbki, czas reakcji lub czas polimeryzacji,
- wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie przy zginaniu i na odrywanie,
- lepkość,
- temperatura obróbki,
- odporność na działanie zasad,
- odporność na zamrażanie / temperatura składowania, wydłużalność, proporcje mieszania itd./

Kontrole oprzyrządowania powinny uwzględniać:

- urządzenie iniekcyjne, jednoskładnikowe, dwuskładnikowe, wieloskładnikowe,
- zakres regulacji ciśnienia od / do,
- pompa membranowa, tłokowa lub ślimakowa,
- sprawność urządzenia,
- urządzenia do mieszania materiału, jak np. obrotomierze, mieszadła itd.,
- wiertarki, np. bezwstrząsowa, zasysająca, do wiercenia na sucho i na mokro, stojaki pod wiertarki itd.,

Kontrole obróbki i wykonania powinny uwzględniać:

- przebieg i szerokość rys (rysunek rys),
- stan brzegów rysy (suche, mokre, przewodzące wodę),
- wykonanie nawiertów,
- rodzaj i rozmieszczenie pakerów iniekcyjnych ( nanieś na rysunku rys),
- zużycie materiału na każdy paker i na metr długości,
- temperaturę elementu i materiału,
- warunki pogody,
- szczególne zdarzenia (duże zużycie materiałów, czasy wykonywania przerw np. w przypadku nieszczelności przesklepienia, awarii urządzenia itd.),
- próbki pozostałości materiałów,
- stopień wypełnienia rys (pobieranie rdzeni z odwiertów po stwardnieniu),
- przyczepność materiału do boków rys.

Wszystkie dane oraz wyniki prowadzonego nadzoru i kontroli należy zamieszczać w protokołach a w koniecznych przypadkach dokumentować zdjęciami fotograficznymi.

Wymagania odnośnie personelu:

Do wykonywania prac iniekcyjnych powinny być dopuszczane osoby, które posiadają odpowiednio udokumentowane kwalifikacje i które wykonywały już prace o podobnym profilu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m długości wypełnionej rysy o określonej szerokości rozwarcia.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte kontraktem oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania zaakceptował Inżynier w trakcie realizacji budowy.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w kontrakcie, w obecności Inżyniera, który akceptuje jego wyniki.

Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją projektową w celu określenia różnic w ilościach poszczególnych robót.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem dodatkowych, zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Roboty wykonane w zakresie większym niż w dokumentacji projektowej, wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR OSTATECZNY

Odbiór robót iniekcyjnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Do odbioru należy przedstawić wyniki badań wg p.6.

Jeśli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm i kontraktu. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót. Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie potrzebnych rusztowań i pomostów roboczych
- przygotowanie do robót: oznaczenie przebiegu rysy, montaż pakerów, oczyszczenie i przesklepienie rysy,
- wykonanie iniekcji
- usunięcie pakerów, usunięcie przesklepienia
- rozbiórkę pomostów i rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.





---

**M-20.01.10. KONSTRUKCJA DREWNIANA – POKŁAD JEZDNI I CHODNIKÓW**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane przy opracowywaniu dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są dotyczyć zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem pokładu remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra i obejmują roboty ciesielskie przy wykonywaniu i rozbiórce konstrukcji drewnianej.

**Ilość robót :**

- 1) pokład dolny grubości 10 cm : -20,13 m<sup>3</sup>,
- 2) pokłady górny grubości □ cm: -7,61 m<sup>3</sup>,
- 3) chodniki grubości □ cm: - 2,□7 m<sup>3</sup>
- 4) krawężnik z kątownika stalowego 60 x 60 x 8 - 422 kg

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu konstrukcji drewnianych są:

- bale dębowe grubości 10 cm - dyłina dolna pomostów,
- bale dębowe grubości 5 cm - dyłina górna pomostów,
- kątownik stalowy 60 x 60 x 8 mm.

Drewno należy przed wbudowaniem zaimpregnować.

Impregnować podgrzany impregnatem przez dwukrotne smarowanie.

**Uwaga!** Impregnat musi być podgrzany do temperatury 40-50°C.

Środki impregnacyjne powinny mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania lub aprobatę techniczną wydane przez IBDiM albo certyfikat zgodności z polską normą.

a) Pod względem jakości i asortymentów drewno powinno odpowiadać wymaganiom wg PN-81/B-031150/01, PN- 75/D-01001, PN-85/D-02002, PN-82/D-94021, PN-75/D-9600.

b) Śruby, nakrętki i podkładki do łączenia elementów drewnianych powinny spełniać wymagania wg PN-59/M-82010, PN-85/M-82101, PN-86/M-82144. Klasa własności mechanicznych śrub - nie niższa niż 5.6.

c) Gwoździe - wg PN - 84/M - 81000.

d) Papa asfaltowa - wg PN-89/B-27617.

### 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie, z użyciem wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym oraz piły tarczowej.

Wymieniony sprzęt pomocniczy powinien być sprawny technicznie.

### 4. TRANSPORT

Materiały do wykonania konstrukcji drewnianych mogą być przewożone dowolnym środkiem transportowym. Drewno należy rozłożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu oraz przed opadami atmosferycznymi.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### □. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót obejmuje następujące czynności:

- wykonanie konstrukcji pokładu na dźwigarach stalowych,
- montaż kątownika stalowego od strony jezdni

W opisie wykonania robót przyjęto stosowanie drewna nasyczonego.

Jeśli Wykonawca dysponuje drewnem nie impregnowanym należy przed wbudowaniem w konstrukcję za-impregnować drewno jak podano w p.2

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić jakość materiałów i stan techniczny sprzętu pomocniczego. Po wykonaniu robót należy sprawdzić zgodność stanu istniejącego z projektem technicznym i wymaganiami niniejszej ST.

### 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru pokładu jest  $m^3$  wbudowanego drewna.

Objętość elementów z wcięciami, wrębami, gniazdami itp. przyjmuje się bez potrącania objętości wcięć, wrębów, gniazd i innych odpadów powstających przy wykonywaniu złącz.

Objętość elementów z tarcicy oblicza się jako iloczyn grubości, szerokości i długości elementu.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie badań wymienionych w p.6 należy sporządzić protokół odbioru końcowego robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### 9. PŁATNOŚĆ

- Cena obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, w tym dostarczenie materiałów i wykonanie konstrukcji zgodnie z projektem przedstawionym przez Wykonawcę robót i zaakceptowanym przez Inżyniera, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów.
- płaci się za  $m^3$  wbudowanego drewna, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wbudowanego materiału

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

- PN-81/B-03150/01 „Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.”
- PN-85/D-02002 „Surowiec drzewny. Podział, terminologia i symbole”.
- PN-75/D-01001 „Tarcica. Podział, nazwy i określenia”
- PN-92/D-95017 „Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania”
- PN-82/D-94021 - „Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi”.
- PN-75/D-96000 - „Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia”.
- PN-84/M-81000 - „Gwoździe. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-59/M-82010 - „Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych”.
- PN-85/M-82101 - „Śruby ze łbem sześciokątnym”.
- PN-86/M-82144 - „Nakrętki sześciokątne”.
- PN-89/B-27617 - „Papa asfaltowa na tekturze budowlanej”.



---

**M-20.01.11. SCHODY SKARPOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do wykonania schodów dla służb mostowych na skarpie. Zaprojektowano schody jako prefabrykowane z betonu B 30 (C25/30).

**2. MATERIAŁY**

Schody skarpowe wykonuje się z betonu B 30 (C25/30). Przy wykonaniu schodów skarpowych oprócz prefabrykowanych stopni z B 30 (C 25/30) stosuje się następujące materiały:

- żwir lub pospółka na wykonanie podsypki pod stopnie
- mieszanka betonowa odpowiadająca wymaganiom rozdziału ST M-13.00.00.
- obrzeża betonowe 6 x 20 x 75 z betonu B 30 (C 25/30) wg ST M-I 3.00.00.
- rury  $\phi$  35 x 3 mm ze stali R 35 (do wykonania poręczy)
- darń do umocnienia skarpy przy samych schodach

**3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonywania schodów na skarpie powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu lub płyty ubijające przeznaczone do zagęszczenia podłoża.

Pozostałe prace wykonywane są ręcznie.

Sprzęt używany do wykonania podsypki i wykonywania stopni musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt do wykonywania elementów betonowych powinien być zgodny z ST M-13.00.00.

**4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania schodów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

**□. WYKONANIE ROBOT**

Wykonanie robót przy układaniu schodów skarpowych powinno przebiegać następująco:

- w istniejącej skarpie (bez umocnienia) należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości i szerokości nieznacznie większej od stopnia z policzkiem. Przy właściwym zagęszczeniu zasypki wykopu nie powinno być problemów z utrzymaniem pionowych ścian bocznych rynny
- wykonanie i zagęszczenie podsypki
- wykonanie ławy żwirowo-cementowej 1 : 4
- montaż stopni prefabrykowanych
- montaż policzków z obrzeży betonowych
- wykonanie fundamentów betonowych 35 x 35 x 70 cm do osadzenia słupków poręczy, z betonu B 30 (C25/30), po prawej stronie schodzącego
- osadzenie słupków poręczy wykonanej i zabezpieczonej antykorozyjnie
- umocnienie skarpy przy samych schodach za pomocą darniny

- wykonanie drugiej warstwy nawierzchniowej powłoki antykorozyjnej

Schody służą wyłącznie służbom konserwującym obiekt. Poręcz ustawia się tylko po jednej stronie schodów - po prawej patrząc w dół. Należy ją zabezpieczyć antykorozyjnie w sposób podany w ST-M-14.02.01.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odnosnie wykonania prefabrykatów - stopni i obrzeży (betonowania elementów) obowiązuje kontrola jak w punkcie ST M-13.00.00.

Kontrolę odnośnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050. W czasie wykonywania schodów należy kontrolować układanie stopni, tak aby schody zachowały projektowany spadek i prostoliniowość biegu. Zabezpieczenie antykorozyjne poręczy - wg ST - M-14.02.03.

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m (1 metr) długości schodów o określonej szerokości i konstrukcji zgodnej z projektem technicznym

## 8. ODBIÓR OSTATECZNY

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane schody należy uznać za zgodne z ST i Dokumentacją Techniczną. W przeciwnym wypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ST i Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za wykonanie 1 m schodów skarpowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, w tym zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- wykonanie schodów
- wykonanie umocnienia skarpy w sąsiedztwie schodów
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu poza pas drogowy,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej ST,
- dokumenty i czynności odbiorowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-S-10040 Obiektu mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

---

**M-20.01.12. UMOCNIE NIE SKARP BETONOWĄ KOSTKĄ BRUKOWĄ**

---

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu w miejscowości Brzeźnica, w ciągu drogi powiatowej nr 1723 N, Brzeźnica - Wysoka Góra.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

ST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem konstrukcji umocnienia skarp pod mostem z betonowej kostki grubości 8 cm z betonu na podsypce cementowo-piaskowej

**1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w ST D-M 00.00.00. "Przepisy ogólne".

**1.□. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania****2.2.1. Deklaracja zgodności**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie świadectwa zgodności ze specyfikacją techniczną (aprobata techniczną) .

**2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm.

### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania umocnienia skarp wykopu kolejowego stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

### 2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tabeli 1.

Tabela I. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej	
	a) średnia z sześciu kostek	60
	b) b) najmniejsza pojedynczej kostki	50
2	Nasiąkliwość wodą wg ST-M-13.00.00. %, nie więcej niż	4
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250:	
	a) pęknięcia próbki	brak
	b) strata masy, %, nie więcej niż	5
	c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111, mm, nie więcej niż	4

## 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

### 2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### 2.3.3. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008

### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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



### **3.2. Sprzęt do wykonania umocnienia z kostki brukowej**

Roboty należy wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **□. WYKONANIE ROBÓT**

### **□.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **□.2. Podłoże**

Podłoże pod umocnienie stanowi podsypka cementowo-piaskowa grubości 5 cm.

### **□.3. Układanie powierzchni z betonowych kostek brukowych**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę należy układać na przygotowanym uprzednio podłożu "pod sznur" naciągnięty na palikach. Sznur powinien być wzniesiony 1,5-2 cm nad projektowany poziom powierzchni, który osiąga się przez ubicie kostki. Układanie kostki należy rozpoczynać od dolnej krawędzi obwodu umocnienia - od wykonanych murków oporowych z betonu B 30. Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanego poziomu powierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

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

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

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny cementem i zamieść nawierzchnię.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić czy producent kostek brukowych deklaruje zgodności, sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5. ST "Wykonanie robót" oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonywania robót ustalonymi w punkcie 6 ST -Kontrola jakości robót.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### **6.3. Kontrola po wykonaniu robót**

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową.
- b) oględziny zewnętrzne
- c) badania szczegółowe

#### **6.3.1 Opis badań**

##### **6.3.1.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową**

Polega na sprawdzeniu wykonanego umocnienia stożków z dokumentacją projektową przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary szczegółowe.

##### **6.3.1.2. Oględziny zewnętrzne**

Oględziny zewnętrzne polegają na sprawdzeniu całej zabrukowanej powierzchni na zgodność z p.5.3

#### **6.3.2. Badania szczegółowe**

##### **6.3.2.1. Sprawdzenie równości nawierzchni**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą raz na każdym stożku i w miejscach wątpliwych. Sprawdzenie należy wykonać za pomocą łąty 4 metrowej. Prześwit pod łątą nie może przekraczać 1 cm.

##### **6.3.2.2. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin**

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzić w dowolnym miejscu na każdym stożku przez zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

##### **6.3.2.3. Sprawdzenie jakości materiałów**

Sprawdzenia jakości materiałów dokonuje się przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych kostki betonowej oraz pozostałych materiałów użytych do obrukowania skarp.

Sprawdzenie to należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 2. Materiały użyte do robót powinny być zbadane w przypadku, jeżeli budzą jakiegokolwiek wątpliwości lub jeśli nie ma dokumentów stwierdzających ich jakość.

### **6.4. Ocena badań**

Umocnienie stożków zostanie uznane za wykonane zgodnie z umową jeżeli wyniki wszystkich przeprowadzonych badań wymienionych w p. 6.3. okażą się pozytywne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

wą wykonanego umocnienia z kostki betonowej jest  $1 \text{ m}^2$  (1 metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór umocnień dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór umocnienia stożków powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. p. 9

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płatność za  $\text{m}^2$  należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostkowa za ułożenie  $1 \text{ m}^2$  umocnienia stożków brukową kostką betonową obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- ułożenie kostki betonowej
- zamulenie szczelin cementem
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST
- dokumenty i czynności odbiorowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
2. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
3. PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4. PN-B-06250 Beton zwykły
5. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
6. PN-EN 13139: 2003 Kruszywa do zaprawy
7. PN-EN 12620: 2004 Kruszywa do betonu
8. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
9. PN-EN 1008: 2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
10. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk.
11. PN-EN 13043: 2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

