

## SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH MOSTOWYCH:

M.01.01.01.A WYZNACZANIE I POMIARY PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO	3
M.22.01.01. PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE	6
M.22.01.01.13. ODBUDOWA ŚCIANKI ZAPLECZNEJ I CIOSÓW PODŁOŻYSKOWYCH PRZYCZÓŁKA	6
M.22.01.01.95. WYKONANIE ZBROJENIA ŚCIANKI ZAPLECZNEJ I CIOSÓW PODŁOŻYSKOWYCH PRZYCZÓŁKA ZE STALI KLASY A-I	6
M.22.01.01.98. WYKONANIE ZBROJENIA ŚCIANKI ZAPLECZNEJ I CIOSÓW PODŁOŻYSKOWYCH PRZYCZÓŁKA ZE STALI KLASY A-IIIN	6
M.22.51.20. LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH PODPÓR ZAPRAWAMI PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE	29
M.22.51.40. LIKWIDACJA RYS LUB PĘKNIĘĆ PODPORY BETONOWEJ METODĄ INIEKCJI	35
M.22.51.50. ROZBIÓRKA PODPORY BETONOWEJ	39
M.22.51.50.11. WYKONANIE ROZBIÓRKI PODPORY – NA ŁĄDZIE	39
M.23.51.20 LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONU PRZĘSEŁ ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE	41
M.23.51.30. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONU PRZĘSEŁ METODĄ TORKRETOWANIA ZAPRAWAMI BETONOWYMI	46
M.22.51.41. LIKWIDACJA RYS LUB PĘKNIĘĆ PRZĘSŁA BETONOWEGO METODĄ INIEKCJI ŚREDNIOCIŚNIENIOWEJ OD 0.8 DO 8.0MPA	52
M.23.51.42 INIEKCJA KANAŁÓW KABLOWYCH	56
M.23.51.51 ROZBIÓRKA PRZĘSŁA BETONOWEGO MONOLITYCZNEGO	62
M.24.53.01 KONSERWACJA I REKTYFIKACJA ŁOŻYSK GARNKOWYCH	64
M.25.51.01 NAPRAWA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH MODUŁOWYCH	68
M.26.52.08 UTRZYMANIE KOLEKTORÓW Z PCV	71
M.27.52.02. NAPRAWA MIEJSCOWA IZOLACJI Z ZASTOSOWANIEM IZOLACJI BITUMICZNEJ – „NA ZIMNO”	76
M.28.51.03. UTRZYMANIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH I GZYMSÓW	79
M.28.52.02. PRZEBUDOWA KRAWĘŻNIKÓW, GZYMSÓW, KAP ŻELBETOWYCH	83
M.28.52.51. ROZBIÓRKA KAP ŻELBETOWYCH	89
M.28.53.03. NAPRAWA PORĘCZY STALOWYCH	90
M.28.54.04. NAPRAWA BARIER STALOWYCH	93
M.29.51.04. NAPRAWA STOŻKÓW	97
M.30.01.02. NAWIERZCHNIE JEZDNI MOSTOWEJ Z SMA – WARSTWA ŚCIERALNA	101
M.30.05.02. NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH	102
M.30.51.02. NAPRAWA MIEJSCOWA NAWIERZCHNI JEZDNI MOSTOWEJ Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIAŻĄCA	107
M.30.20.05. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH - ZAMKNIĘCIE POWIERZCHNI O GRUBOŚCI POWŁOKI $0,05 < D < 0,3 \text{MM}$	108
M.30.51.51. FREZOWANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ NAWIERZCHNI JEZDNI	112



## **M.01.01.01.A WYZNACZANIE I POMIARY PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem i pomiarami punktów wysokościowych obiektu mostowego poddanego rektyfikacji i remontowi.

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB dotyczą prowadzenia robót związanych z wyznaczeniem i pomiarami punktów wysokościowych obiektu mostowego poddanego rektyfikacji i remontowi zgodnie z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- a) nawiązanie geodezyjne do reperów z Operatu pomiarowego osiadań obiektów mostowych,
- b) wytyczenie punktów głównych wszystkich innych obiektów będących w ramach opracowania,
- c) wyznaczenie i utrwalenie repera roboczego,
- d) obsługę geodezyjną w czasie rektyfikacji (niwelacja precyzyjna) i robót remontowych obiektów mostowych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- f) wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową.
- g) Wykonanie geodezyjnego operatu powykonawczego

#### **1.4. Określenie podstawowe**

**1.4.1. Punkty wysokościowe obiektu inżynierskiego** - trwałe repery zamontowane na konstrukcji i podporach obiektu mostowego służące do wykonywania pomiarów geodezyjnych i monitoringu obiektu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### **2.1.1. Materiały do wyznaczenia trasy drogowej**

Materiały nie występują

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

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

#### **3.2. Sprzęt do robót pomiarowych**

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe i parciane.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

#### **4.2. Wymagania dla transportu**

Transport sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i wyznaczenia zakresu robót może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

"Wymagania ogólne pkt. 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Wszelkie prace pomiarowe związane z realizacją robót należą do obowiązków Wykonawcy. Roboty, które bazujące na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz niniejszymi STWIORB.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych (w tym punktów referencyjnych) i ich oznaczeń w czasie trwania robót a w przypadku ich zniszczenia muszą być odtworzone na koszt Wykonawcy.

#### **5.2. Sprawdzenie stanu istniejącego i wysokości reperów przed rektyfikacją łożysk**

Wysokość reperów zamontowane na obiekcie należy ponownie pomierzyć i porównać z istniejącym OPERATEM POMIAROWYM OSIADAŃ wiaduktów. Ponadto należy pomierzyć rzędne ciosów podłożyskowych, łożysk przed ich rozbiórką i podnoszeniem konstrukcji niosącej wiaduktu. Należy wykonać niwelację precyzyjną.

Reper roboczy należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem robót remontowo-budowlanych.

Rzędne reperów należy określić z dokładnością do 0.1mm

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

#### **5.3. Wyznaczenie wielkości podnoszenia konstrukcji i ustawienia łożysk**

Należy wykonać stałą obsługę geodezyjną w czasie operacji podnoszenia przęsła wiaduktu oraz montażu łożysk i opuszczeniu na łożyska. Pomiary należy prowadzić z dokładnością do 0.1mm

#### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych kontrola przebudowy kap chodnikowych i wymiany nawierzchni**

Należy wyznaczyć rzędne wysokościowe przekrojów poprzecznych zgodnie z Dokumentacją Projektową, w tym ::

- a) wyznaczyć rzędne projektowanej niwelety, spadki poprzeczne,
- b) wyznaczyć rzędne krawężników, gzymsów w dostosowaniu do spadków poprzecznych i podłużnych na obiekcie mostowym

Tyczenie geodezyjne powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót zaakceptowanych przez Inżyniera.

Roboty polegają na wyznaczeniu linii krawężników i gzymsów w rejonie skrzydeł przyczółka rektyfikowanego obiektu.

Dokładność wyznaczenia  $\pm 1$  cm.

#### **5.6. Wyznaczenie punktów wysokościowych**

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien sprawdzić i stniejące lub założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji robót remontowo-budowlanych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z pomiarami punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów na obiektach inżynierskich przy rektyfikacji łożysk  $\pm 0,1$  mm,

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| - wysokości elementów projektowanych | $\pm 1$ cm,      |
| - dokładności pomiarów poziomych     | $\pm 1$ cm/50 m. |

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty związane z wyznaczeniem i pomiarami wysokościowymi obiektów mostowych objęte są stawką ryczałtową. .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

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

Cena ryczałtowa wyznaczenia i pomiarów wysokościowych obiektu inżynierskiego obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- odtworzenie reperów wysokościowych w terenie,
- wyznaczenie reperów roboczych,
- pomiary reperów zainstalowanych na obiekcie inżynierskim przed remontem
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych i operatu powykonawczego. Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcje i przepisy geodezyjne

**M.22.01.01. PRZYZCÓŁKI ŻELBETOWE****M.22.01.01.13. ODBUDOWA ŚCIANKI ZAPLECZNEJ I CIOSÓW PODŁOŻYSKOWYCH PRZYZCÓŁKA****M.22.01.01.95. WYKONANIE ZBROJENIA ŚCIANKI ZAPLECZNEJ I CIOSÓW PODŁOŻYSKOWYCH PRZYZCÓŁKA ZE STALI KLASY A-I****M.22.01.01.98. WYKONANIE ZBROJENIA ŚCIANKI ZAPLECZNEJ I CIOSÓW PODŁOŻYSKOWYCH PRZYZCÓŁKA ZE STALI KLASY A-IIIIN****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odbudowy elementów przyczółka żelbetowego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

- M.22.01.01.13 wykonanie odbudowy górnej części ścianki zapleczonej i ciosów podłożyskowych przyczółków z betonu klasy podanej w Dokumentacji Projektowej;
- M.22.01.01.95 wykonanie zbrojenia ścianki zapleczonej i ciosów podłożyskowych przyczółka żelbetowego ze stali klasy A-I.
- M.22.01.01.98 wykonanie zbrojenia ścianki zapleczonej i ciosów podłożyskowych przyczółka żelbetowego ze stali klasy A-IIIIN.

Wszystkie powyższe roboty mają być wykonane zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**Beton zwykły** - beton o gęstości objętościowej powyżej 1800 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

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

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. C20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy C20/25 przy  $R_b^G = 25$  MPa).

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

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

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

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

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

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

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami technicznymi, normami i poleceniami przez Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Uwaga wstępna

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. (DU Nr 63 z 2000 r. Poz. 735.

2.1.1 Oznaczenie klas betonu użyte w dokumentacji projektowej zgodne jest z normą projektową dla obiektów mostowych PN-91/S-10042. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodne z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli:

BETON wg PN-91/S-10042 ( $R_b^G$ )										
B10	B15	B20	B25	B30	B35	B45	B50	B55	B60	Nie występuje
BETON wg PN-EN 206-1 ( $F_{ck, cube}$ )										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67

### 2.1.2 Klasy ekspozycji

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższą tabelą, chyba że w Dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

ELEMENT	KLASA EKSPOZYCJI
Ławy fundamentowe, oczepy pali, podwaliny	F1, XC2, XA1
Filary, ściany przyczółków	XC4, XD1, XF2
Ustrój nośny	XC4, XD1, XF2
Pylony	XC4, XD1, XF2
Nawierzchnia mostowa	XC4, XD3, XF4, XM1
Nawierzchnia drogowa	XC4, XD1, XF2
Konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. woda morska)	XS3, XF3, XC4, XA1

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement

##### 2.2.1.1. Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-EN-197-1 o następujących klasach:

- CEM I klasy "42.5" - do betonu klasy C25/30 i wyższych
- CEM I klasy „32,5 – do betonu klasy C20/25 i niższych

##### 2.2.1.2. Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-EN-197-1 wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego-alitu (C3S) 50-60%
- zawartość glinianu trójwapniowego (C3A) 7%
- zawartość alkaliów do 0.6%
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0.9%
- zawartość C4AF + 2C3A (zalecane) 20%

#### 2.2.1.3. Opakowanie

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

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

- oznaczenie
- nazwa wytwórni i miejscowości
- masa worka z cementem
- data wysyłki
- termin trwałości cementu

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

#### 2.2.1.4. Świadectwo jakości cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm PN-EN 196-1,2,3,5,6,7,21 a wyniki ocenione wg normy PN-EN-197-1.

#### 2.2.1.5. Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

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

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

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

#### 2.2.1.6. Magazynowanie i okres składowania - wg BN-88/6731-08.

#### 2.2.2. Kruszywo

##### 2.2.2.1 Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne wg PN-EN 12620 przy czym jego własności powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10040:1999. Kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Kruszywo grube

- Do betonów klas C25/30 i wyższych stosować wyłącznie grys granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm.
- Marka kruszywa grubego nie może być mniejsza niż klasa betonu
- Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w uprawnionej placówce naukowo-badawczej, a uzyskane wyniki spełniają wymagania wymienione w PN-S-10040:1999,
- Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm
- Zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5%, a zawartość nadziarna 10%
- Żwiry powinny spełniać wymagania dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5% a nadziarna do 10%

Kruszywo drobne

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

##### 2.2.2.2 Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

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



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

\*) ☐ W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

#### 2.2.2.3 Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

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

Rodzaj Zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 0.1%	do 0.2%
Wskaźnik rozkruszenia: <input type="checkbox"/> Grysy granitowe <input type="checkbox"/> Grysy bazaltowe	do 16% do 8%	—
Nasiąkliwość	do 1%	—
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)	—

\*) ☐ Wg metody bezpośredniej

\*\*) ☐ Wg BN-84/6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

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

#### 2.2.2.4. Magazynowanie kruszywa

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

#### 2.2.2.5. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

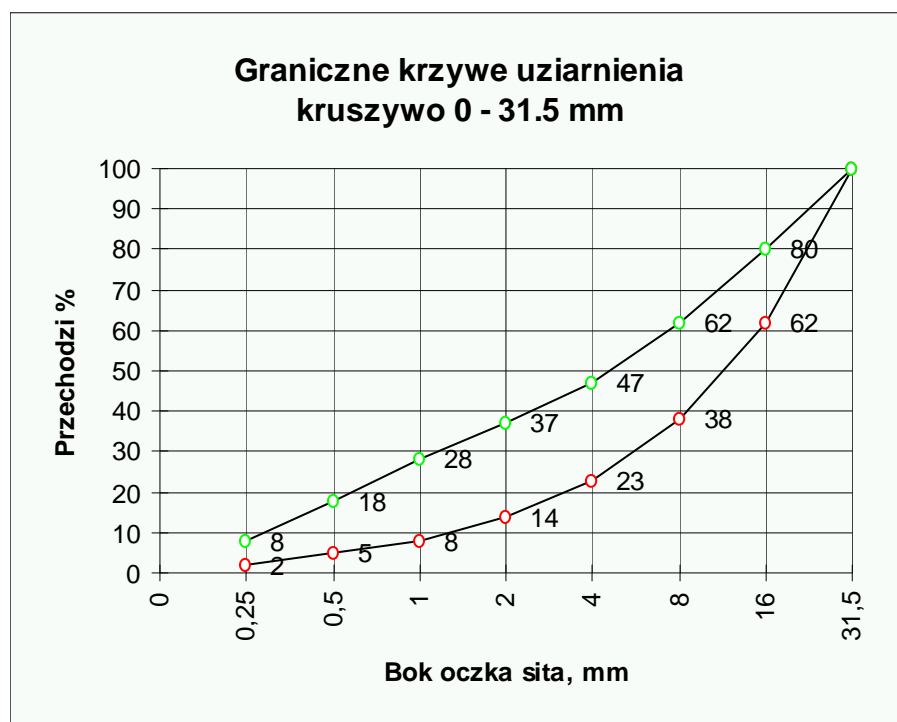
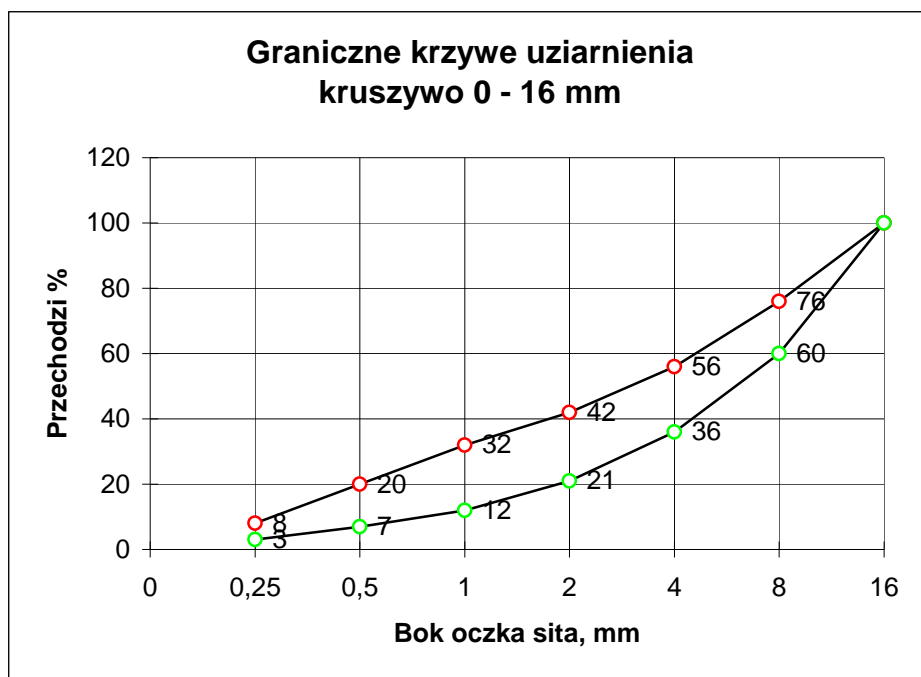
Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej zgodnie z PN-91/B-06714/34
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
  - oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-76/B-06714/16
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

#### 2.2.2.6. Uziarnienie kruszywa

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

Do betonów klasy C25/30 i C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabelach.



Graniczne uziarnienie kruszywa:

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31.5 mm
0.25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0.50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1.0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2.0	21 ÷ 42	14 ÷ 37

4.0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8.0	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16.0	100	62 ÷ 80
31.5	-	100

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

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

### 2.2.3. Woda zarobowa do betonu

#### 2.2.3.1. Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich.

Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań laboratoryjnych.

Do wykonania mieszanki betonowej dopuszczona może być woda ze źródeł podziemnych, lub woda powierzchniowa pod warunkiem spełnienia wymagań normy PN-EN 1008.

#### 2.2.3.2. Wymagania dla wody zarobowej

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Domieszki do betonu winny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Domieszki i dodatki powinny posiadać aktualne aprobaty IBDiM. Zaleca się doświadczać sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich klasy 32,5 i wyższych.

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 :

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie
- w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4
- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10oC), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1,3 R<sub>gb</sub>.

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu:

- wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2
- konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczać powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1:2003 nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

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

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

- 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm
- 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C20/25 i C25/30
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37 i wyższych

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

#### 2.4. Wymagane właściwości betonu

##### 2.4.1 Klasy betonu i ich zastosowanie

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Rysunkach oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

##### 2.4.2 Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy:

PARAMETR	WYMAGANIA	ZGODNE Z:
Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16mm dla klasy betonu $\geq$ C25/30 31,5mm dla klasy betonu $<$ C25/30	PN-S-10040
Klasa zawartości chlorków - w konstrukcjach żelbetowych - w konstrukcjach sprężonych	Nie większy niż Cl 0,40 Nie większy niż Cl 0,20	
Nasiąkliwość	do 5%	PN-S-10040
Wodoszczelność	większa od 0.8 MPa (W8)	PN-S-10040, PN-EN 206-1:2003
Zawartość powietrza	Nie mniej niż 4%	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7

#### 2.5. Stal zbrojeniowa

##### 2.5.1. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

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

Klasa	A-I			A-II	A-III		A-IIIN
Gatunek	St3S-b*)	PB240**)	PC25/30 0**)	18G2-b*)	34GS*)	RB400W (BST420S)	RB500W***) (BST500S)
Rodzaj prętów okrągłych	gładka	gładka	gładka	Żebrowana jednostronnie	Żebrowana jednostronnie	Żebrowana dwustronnie	Żebrowana dwustronnie
Średnice [mm]	5,5-40	16-40	16-40	6-32	6-32	10-32	10-28
Granica plastyczności [MPa]	min 240	min 240	min 300	min 355	min 410	min 400	min 500
Wydłużalność względna [%]	24 (A <sub>5</sub> )	20 (A <sub>5,65</sub> )	16 (A <sub>5,65</sub> )	20 (A <sub>5</sub> )	16 (A <sub>5</sub> )	14 (A <sub>5,65</sub> )	14 (A <sub>5,65</sub> )
Próba na zginanie	$\alpha=180^\circ$ d=2a*)	Tab 3**)	Tab 3**)	$\alpha=180^\circ$ d=3a*)	$\alpha=90^\circ$ d=3a*)	Tab 5***)	Tab 5***)

\*) Wg normy PN-89/H-84023/06

\*\*) Wg norm PN-ISO 6935-1 wraz z PN-ISO 6935-1/AK

\*\*\*) Wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/AK

Do każdej partii prętów Wykonawca przedstawi zaświadczenie o jakości – atest, stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami normy. Stal użyta do zbrojenia musi spełniać wymagania odpowiednich norm.

### 2.5.2. Wady powierzchniowe

- Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
  - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
  - jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.5.3. Magazynowanie stali zbrojeniowej

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

## 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednoosobowe do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport cementu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

### 4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

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

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

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

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

#### 4.3.1 Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z

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

#### 4.3.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia +15<sup>o</sup> C

70 minut przy temperaturze otoczenia +20<sup>o</sup> C

30 minut przy temperaturze otoczenia +30<sup>o</sup> C

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

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (2 – 5 cm wg stożka opadowego),
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18<sup>o</sup> przy transporcie do góry i 12<sup>o</sup> przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- odległość transportu nie przekracza 10 m.

#### 4.4. Transport stali zbrojeniowej.

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Uwaga ogólna

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

#### 5.2. Roboty betonowe

##### 5.2.1. Zalecenia ogólne

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-S-10040:1999.

##### 5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

###### a) Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo

z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

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

###### b) Mieszanie składników

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

###### c) Układanie mieszanki betonowej

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

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

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

###### d) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 m odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej

- Podczas zagęszczania wibratorami wgnębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- Podczas zagęszczania wibratorami wgnębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m
- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

e) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach.

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania

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

f) Wymagania przy pracy w nocy

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

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

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie podczas opadów

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

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

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

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

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

### 5.2.4. Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

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

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

b) Okres pielęgnacji

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

5.2.5. Usuwanie deskowania i rusztowania

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

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

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej  $15^{\circ}\text{C}$  można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- 2 dni lub  $R_{Gb} = 2,5\text{ MPa}$  dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej  $1600\text{ cm}^2$ ,
- dni lub  $R_{Gb} = 5,0\text{ MPa}$  dla usunięcia deskowań, filarów i słupów o powierzchni przekroju do  $1600\text{ cm}^2$  oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 5 dni lub  $0,5 R_{Gb}$  dla płyt o rozpiętości do  $2,5\text{ m}$ ,
- 10 do 12 dni lub  $0,7 R_{Gb}$  dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do  $6,0\text{ m}$ ,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

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

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.

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

Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.

Optymalny cykl przesuwu deskowań przesuwnych oraz posuwu deskowań ślizgowych powinny być ustalone w Dokumentacji Projektowej wykonywanego obiektu i sprawdzone wynikami bieżąco prowadzonych badań na budowie.

5.2.6. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż  $+10^{\circ}\text{C}$  należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

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

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi  $80^{\circ}\text{C}$  a temp. otoczenia wynosi około  $10^{\circ}\text{C}$ , wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:



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

#### 5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
- Pęknięcia są niedopuszczalne
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina brojenia betonu minimum 1 cm

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

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

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

#### 5.2.8. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| • przechylenie ściany | 0,5% wysokości oraz $\pm 1,5$ cm |
| • rzędne wysokościowe | $\pm 1$ cm                       |
| • wymiary w planie    | $\pm 1$ cm                       |

#### 5.3. Rusztowania

##### 5.3.1. Postanowienia ogólne

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

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

##### 5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy projekt rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

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

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

##### 5.3.3. Warunki wykonania rusztowań

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

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

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

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

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

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144

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

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

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

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

#### 5.3.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

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

- dla części pionowych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1.5 mm
- dla części poziomych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1.5 mm
- dla ściągów - 0.002 ich długości i nie większa niż, 2.0 mm

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

- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm
- 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy Największą i najmniejszą średnicą)
- 2 mm oraz 3 % grubości łączonych elementów - dla skośności otworów
- Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:
  - $\pm 5$  cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowite osiowego przenoszenia obciążeń pionowych 0,5 % wysokości rusztowania lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej
  - $\pm 3$  cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów
  - $\pm 2$  cm - w rzędnych oczepów
- Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:
  - $\pm 10$  cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu
  - $\pm 10$  cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej
- Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów wynoszą:
  - $\pm 5$  cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów
  - $\pm 10$  cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:
  - $\pm 15$  cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych
  - $\pm 2$  cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic
  - $\pm 1$  cm - w długości wsporników
  - 4% - w przekrojach poprzecznych elementów
  - 0,5 % wysokości lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej
  - 10 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej
- Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:
  - 1/400 l - w belkach poddźwigarowych
  - 1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

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

##### a) Dokręcanie śrub łączących

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

##### b) Uziemienie rusztowań

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

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

c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

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

d) Dostęp do rusztowań

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

e) Pomosty rusztowań

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

f) Praca na rusztowaniach

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

g) Praca dźwigami

Powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

## 5.4. Deskowania

### 5.4.1. Cechy konstrukcji deskowania

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

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

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

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

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

### 5.4.2. Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/400 L - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych
- 1/250 L - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

- na odcinku 20 cm - 2 mm
- na odcinku 200 cm - 5 mm.

## 5.5. Wykonywanie zbrojenia

### a) Czystość powierzchni zbrojenia

- Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.
- Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian właściwości technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

### b) Przygotowanie zbrojenia

- Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. □ W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
- Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej □ z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

c) Montaż zbrojenia

- Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
- Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego □ rozstawu prętów.
- Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w □ deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
- Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
- Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.
- Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi □ zaciskami.
- Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:
  - w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie.
  - w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
- Zamknięcia strzemion należy umieszczać na □ przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-EN 206-1:2003:

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

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### 6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

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

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

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

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

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

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

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

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

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-EN 206-1. Ocenie wyników badań winna być przeprowadzona zgodnie z normą PN-EN 206-1

#### 6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli. Ilości pobierania betonu należy dobrać odpowiednio do ilości betonu wbudowywanego. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

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

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

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli. Ilości pobierania betonu należy dobrać odpowiednio do ilości betonu wbudowywanego. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyśpieszonej (wg PN-B-06250:1988).

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

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, □ odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,
- b) po badaniu metodą przyśpieszoną wg PN-B-06250:1988
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza □ w żadnej próbce wartości 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli. Ilości pobierania betonu należy dobrać odpowiednio do ilości betonu wbudowywanego.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.1.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i wg PN-B-06250:1988 . Pobieranie, przechowywanie i badania próbek betonowych należy wykonywać zgodnie z normami serii PN-EN 12390. Wykonawca winien przekazywać Inżynierowi wszystkie wyników badań dotyczące jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań □ technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą (niniejszą Specyfikacją) oraz ewentualne inne konieczne □ do □ potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów □ technologicznych.

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

- badanie składników betonu

- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-EN 206-1:2003 podano w tabeli poniżej:

	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu <input type="checkbox"/> - czasu wiązania <input type="checkbox"/> - zmiany objętości <input type="checkbox"/> - obecność grudek	PN-EN 196-3 PN-EN 196-3 PN-EN 206-1:2003	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa <input type="checkbox"/> - składu ziarnowego <input type="checkbox"/> - kształtu ziaren <input type="checkbox"/> - zawartości pyłów <input type="checkbox"/> - zawartość <input type="checkbox"/> zanieczyszczeń <input type="checkbox"/> - wilgotności	PN-78/B-06714/10 <input type="checkbox"/> /16 <input type="checkbox"/> /13 <input type="checkbox"/> /12 <input type="checkbox"/> /18	Jw.
	3) Badanie wody	PN-EN 1008	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków <input type="checkbox"/> i domieszek	PN-EN 934-2	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-EN 206-1:2003	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencji	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN 206-1:2003	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-4 PN-EN 12504-2	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250:1988	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Przepuszczalność <input type="checkbox"/> wody	PN-B-06250:1988	jw.

## 6.2. Kontrola rusztowań

### 6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu
- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

### 6.2.2. Zestawienie i opis badań

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Dokumentacją, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
- Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.
- Sprawdzenie materiałów niestalowych należy przeprowadzać na bieżąco.
- Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.
  - W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu. Ustawienie w pionie sprawdzać ☐ pionem ze sznurkiem.

- e) Sprawdzenie podpór należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.
- f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.
- g) Sprawdzenie połączeń na śruby należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.
  - Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.
  - Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wyrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.
  - W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.
  - Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.
- h) Sprawdzenie naciągu ściąągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.
  - Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściąągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściąągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).
- i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Rysunkami dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.
  - Przy posadowieniu na rusztach lub klatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.
- j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.
- k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma należy wykonywać przez oględziny.
- l) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego należy wykonać przez oględziny.
- m) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.
- n) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją.
- o) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
- p) Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonywać przez oględziny, a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.
- q) Sprawdzenie wielkości osiadania należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łąty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Dokumentacji, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.
- r) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

#### 6.2.3. Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami normy powinna być doprowadzona do stanu zgodności z normą i całość przedstawiona ponownie do badań.

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

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

- protokół badań po montażu
  - skład komisji i datę wykonania badań
  - zakres badań
  - wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
  - stwierdzenie ☐ odchyłek ☐ przekraczających granice dopuszczalne
  - ocenę komisji przeprowadzającej badania
- protokół badań w czasie eksploatacji:

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów
- wykaz zauważonych usterek
- pinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równolegle z usuwaniem usterek

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

### 6.3. Kontrola szalowań

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

### 6.4. Badania stali na budowie

- a) Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t.
- b) Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.
- c) Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

### 6.5. Badania w czasie budowy

- 6.5.1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
- 6.5.2. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Techniczną oraz PN-63/B-06251.
- 6.5.3. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

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

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

### 6.6. Tolerancje wykonania

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

- Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.
- Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać  $\div 10$  mm.
- Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.
- Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.
- Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecię nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecię.
- Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.



- Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wykonanego elementu przyczółka żelbetowego z określonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu. Ilość jednostek określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiorom podlegają:

#### 8.1.1. Beton

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

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

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

#### 8.1.2. Stal zbrojeniowa

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

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

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

Dostarczona na budowę stal, która:

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

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

#### 8.1.2.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia

- Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,
- Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,
- Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:
  - zgodność kształtu prętów,
  - zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
  - rozstaw strzemion,
  - prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
  - zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie pomostów roboczych i rusztowań;
- wykonanie deskowania;
- wykonanie i montaż zbrojenia;
- zabetonowanie elementu przyczółka wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu;
- uformowanie ław i ciosów podłożyskowych z gniazdami;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych;
- koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, □ stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy oraz uporządkowanie placu budowy.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i pokrycie antykorozyjne stałego wyposażenia przyczółków w metalowe elementy zabezpieczające i rewizyjne wykazane w projekcie.

Do obliczania należności □ przyjmuje się teoretyczną ilość □ zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. □ W zestawieniu stali nie ujęto zakładów. Stal użyta na zakłady przy łączeniu prętów oraz drut wiązałkowy mieszczą się w tak określonej masie zbrojenia.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Rozporządzenia

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

#### 10.2. Normy

##### 10.2.1. Ogólne

PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

##### 10.2.2. Cement

PN- EN 196-1:1996      Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości  
 PN- EN 196-2:1996      Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu  
 PN- EN 196-3:1996      Metody badania cementu. Oznaczenie czsów wiązania i stałości objętości.  
 PN- EN 196-5:1996      Metody badania cementu. Badanie pucolanowości cementów pucolanowych.  
 PN- EN 196-6:1997      Metody badania cementu . Oznaczenie stopnia zmielenia  
 PN- EN 196-7:1997      Metody badania cementu . Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu

PN- EN 196-8:2005	Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania
PN- EN 196-9:2005	Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna
PN- EN 196-21:1997	Metody badania cementu. Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN- EN 196-21/AK:1997	Metody badania cementu. Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące apratury do oznaczania CO <sub>2</sub>
PN- EN 197-1:2002	Cement. Część 2: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN- EN 197- 1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku ( Zmiana A1)
PN- EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN- EN 197-2:2005	Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
PN- EN 14216:2005	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN- EN 73/B- 04309	Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia białości
PN- EN 19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności zgodności
PN- EN 84/M- 47350	Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.

#### 10.2.3. Beton

PN- EN 206- 1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN- EN 206- 1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność ( Zmiana A1)
PN- EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN- EN 934-2:2002	domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
PN- EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN- EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN- EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN- EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczenia stopnia metodą oznaczenia stopnia zagęszczalności
PN- EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego
PN- EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniow
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymaganie dotyczące próbek do badania i form
PN- EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN- EN 12390-3:2001	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania

PN- EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-7:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach . Część 1: Odwierty rdzeniowe . Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach . Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2. Badanie nieniszczące. Oznaczenia liczby odbicia
PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-86-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu ( Zmiana A1)
PN-EN 13369:2004	Wspólne wymagania dla prefabryków betonowych
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji betonu. Badania radiograficzne
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru pomiaru cech geometrycznych.

## **M.22.51.20. LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH PODPÓR ZAPRAWAMI PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z lokalnymi naprawami powierzchniowymi powierzchni betonowych podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu likwidację ubytków betonu podpór w istniejących obiektach mostowych.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą następujących robót:

- Przygotowanie inwentaryzacji uszkodzeń wymagających napraw po oczyszczeniu powierzchni betonu z powłok ochronnych
- Skucie skorodowanego betonu i przygotowania podłoża betonowego.
- Oczyszczenie istniejącego zbrojenia.
- Wypełniania ubytków z nadaniem wymaganej otuliny zbrojenia

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.1. Ubytek - **odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.**

1.4.2. Zaprawa bezskurczowa typu PCC - **zaprawa do napraw strukturalnych konstrukcji betonowych - zaprawa stanowi mieszaninę cementu, piasku, emulsji monomerowej lub polimerowej (w różnym rodzaju i postaci) oraz innych składników.**

1.4.3. Powłoka antykorozyjna zbrojenia - **warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.**

1.4.4. Punkt rosy - **temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.**

1.4.5. Atest - **wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem wykonawczym, SST, normami i poleceniami Inżyniera.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **2.2. Wymagania dla materiałów**

Do wykonania napraw należy stosować – zaprawy typu PCC (betony mieszane żywiczno – cementowe) oraz SPCC (betony żywiczne) - o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Aprobata Technicznej wydanej przez IBDiM,
- nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

#### **2.2.1. Wymagania ogólne**

Zaprawy do napraw konstrukcji betonowych powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

### **2.2.2. Wymagania szczegółowe**

- maksymalne uziarnienie kruszywa  $\leq 3$  mm
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:
  - po 7 dobach  $\geq 30$  MPa,
  - po 28 dobach  $\geq 45$  MPa.
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:
  - po 7 dobach  $\geq 5$  MPa,
  - po 28 dobach  $\geq 9$  MPa.
- skurcz po 90 dobach  $\leq 1,0$  ‰
- przyczepność do betonu po 7 dobach:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa.
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull-off”:
  - przed badaniem mrozoodporności  $\geq 1,5$  MPa - procedura PB-TM-X1
  - po badaniu mrozoodporności 1,2 MPa - procedura PB-TM-X1
- przyczepność do stali zbrojeniowej:
  - gładkiej  $\geq 10$  MPa - procedura PB-TM-X2
  - żebrowanej  $\geq 15$  MPa - procedura PB-TM-X2
- mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 300 cyklach:
  - ubytek masy  $\leq 5\%$
  - spadek wytrzymałości na zginanie  $\leq 20\%$
  - spadek wytrzymałości na ściskanie  $\leq 20\%$

W zależności od miejsca naprawy należy przyjąć następujące rodzaje zapraw:

- PCC III - dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (masywne filary, przyczółki).

Zaprawa naprawcza, warstwa szczerwna oraz materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia powinny stanowić jednolity system naprawczy.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Środki transportu**

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w SST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Wykonywanie robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producentów materiałów do napraw betonów. Roboty należy prowadzić przy temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

5.2.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją winny być prowadzone ściśle wg Instrukcji technologicznej dostarczonej przez Producenta zastosowanego preparatu.

5.2.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem. Nie dopuszcza się piaskowania betonu metodą „na sucho”.
- skorodowany beton należy usunąć do „zdrowego” betonu który powinien spełniać następujące warunki: zawartość chlorków  $\leq 0,4\%$ ; pH  $\geq 11$  oraz brak karbonatyzacji. Odsłonięte zbrojenie należy zbadać i ustalić, które z prętów muszą zostać usunięte i zastąpione równoważnymi co do przekroju i rozstawu (usunięciu podlegają pręty, których ubytki korozyjne przekraczają 10% przekroju pierwotnego).
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2° czystości wg PN-ISO 8501-1:1996,
- podłoże powinno być uszorstnione - lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm,
- przed wypełnieniem ubytku zaprawą, istniejącą powierzchnię należy utrzymywać wilgotną przez 24 godziny, a bezpośrednio przed układaniem zaprawy powierzchnię betonu należy osuszyć zdmuchując nadmiar wody sprężonym powietrzem.
- prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa wg PN-74/B-06261,
- wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814
 

wartość średnia	$\geq 1,5$ MPa
wartość minimalna	1,0 MPa
- należy wykonać jedno oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do wymaganej czystości 2° wg PN-ISO 8501-1:1996.

Przed nałożeniem zaprawy naprawianą powierzchnię należy nawilżać wodą przez okres 24h, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta z zagłębień tuż przed ułożeniem zaprawy.

Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji technologicznej”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż + 5°C.

Wykonanie, zabezpieczanie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów, podłoża i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

## 6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego, przygotowania powierzchni stali wg p. 5.2

## 6.3. Kontrola wykonanych robót

Podczas wykonywania robót Wykonawca obowiązany jest pobrać próbki w celu określenia wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu.

Kontroli podlega wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\Phi$  50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> preparatu do napraw konstrukcji betonowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór naprawionej powierzchni

Odbiorowi podlegają:

roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania napraw, uzupełniania ubytków, roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (z wypełnianiem otworów technologicznych lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), a także spełnienia wymagań określonych w Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 1.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 1.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za wykonana i odebrana ilość m<sup>3</sup> preparatu do napraw konstrukcji betonowych wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- Zapewnienie niezbędnych środków produkcji.
- Przygotowanie inwentaryzacji miejsc wymagających napraw po oczyszczeniu powierzchni betonu z powłok ochronnych
- przygotowania podłoża betonowego.
- oczyszczenie i zabezpieczenie zbrojenia.
- wypełniania ubytków.
- pomiary i badania kontrolne.
- uporządkowanie placu budowy.



## 2. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 2.1. Normy

- PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1).
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (U) Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A2).
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek.
- PN-EN 12390-1:2001/AC:2004 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
- PN-EN 480-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

### 2.2. Inne dokumenty

Załącznik do zarządzenia Nr 1/90 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 3.01.1990. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych..

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.

Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2.



## M.22.51.40. LIKWIDACJA RYS LUB PĘKNIĘĆ PODPORY BETONOWEJ METODĄ INIEKCJI

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z iniekcją rys lub pęknięć w podporach

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

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

- likwidację rys lub pęknięć w korpusach podpór,
- likwidację przecieków na styku połączenia dylatacji modułowej z konstrukcją przyczółka

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**Rysa** - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu.

**Pęknięcie** – przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielenie betonu w tym elemencie na dwie części.

**Iniekcja ciśnieniowa** – metoda włączania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż atmosferyczne.

**Kompozycja iniekcyjna** – ciekły preparat, który po wypełnieniu rysy lub pęknięcia twardnieje i zspala rozdzielone części betonu, tworząc sztywną lub elastyczną skleinę.

**Wentyl iniekcyjny** – urządzenie umożliwiające wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2. Materiały

#### 2.1. Wymagania ogólne

Doboru kompozycji iniekcyjnej dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji Inżyniera.

Kompozycja iniekcyjna użyta przez Wykonawcę do wypełnienia rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta przez Wykonawcę jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty do kontroli.

Dopuszcza się również za zgodą Inżyniera możliwość zastosowania do iniekcji zwłaszcza pęknięć zaczynu cementowego.

#### 2.2. Wymagania szczegółowe

Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (wg PN-92/B-01814) powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Wentyle iniekcyjne powinny być osadzone w betonie naprawianego elementu w sposób gwarantujący szczelność.

W przypadku stosowania zaczynu cementowego do iniekcji należy stosować materiały zgodne z wymaganiami dla betonu w konstrukcjach mostowych.

### **3. Sprzęt**

Wybór sprzętu i narzędzi do prac iniekcyjnych należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania ilością i ciśnieniem iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

### **4. Transport**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania iniekcji powinny odpowiadać wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu organizacji i technologii robót, który podlega akceptacji Inżyniera.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez IBDiM, upoważniające go do wykonywania napraw betonowych elementów konstrukcji mostowych metodą iniekcji.

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys ze wskazaniem rys o szerokości rozwarcia > 0,2 mm podlegających iniekcji. Plan ten wymaga akceptacji Inżyniera i stanowi będzie podstawę do powykonawczego obmiaru robót.

Wykonawca winien zlokalizować miejsca przecieków na styku dylatacji i ścianki zapleczonej przyczółka i dobrać technologię iniekcji w celu uszczelnienia połączenia

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych
- stanu pogody
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.

Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10°C i nie wyższej niż +25°C.

W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.

W przypadku, gdy objętość wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany

jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić.

## 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## 6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa

W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzonych prac iniekcyjnych,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych.

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inżyniera miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobrania próbek betonu o długości określonej przez Inżyniera.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce betonu oraz postać zniszczenia przy ściskaniu.

Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na pobocznicach i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.

Zniszczenie wyciętej próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie a nie w skleinie

## 7. Obmiar robót

Obmiarowi podlega 1 dm<sup>3</sup> zużytej kompozycji iniekcyjnej

## 8. Odbiór robót

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys, osadzenie wentyli) oraz wykonanie pomostów roboczych umożliwiających dostępno rys,
- roboty po ich zakończeniu ze sprawdzeniem jakości robót wg pkt. 6.3. niniejszej Specyfikacji oraz zgodność zakresu wykonanych robót z planem iniekcji rys.

---

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa wykonania iniekcji I pęknięć rys I nieszczelności na styku ścianki zapleczonej i dylatacji modułowej uwzględnia:

zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, instalację sprzętu, montaż rusztowań, wykonanie szczegółowej inwentaryzacji rys i przecieków, przygotowanie powierzchni wokół rys, przygotowanie kompozycji iniekcyjnej, przyklejenie wentyli powierzchniowych, nawiercenie otworów i zamocowanie wentyli wgłębnych, przepłukanie szczelin wodą pod ciśnieniem lub ich przedmuchanie powietrzem pod ciśnieniem, uszczelnienie powierzchniowe rys, wtłoczenie kompozycji iniekcyjnej, usunięcie uszczelnienia powierzchniowego rys, usunięcie wentyli powierzchniowych, wypełnienie miejsc po wentylach, zatarcie powierzchni betonu wzdłuż rys zaprawą bezskurczową, demontaż rusztowań i sprzętu.

## 10. Przepisy związane

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.  
Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

## **M.22.51.50. ROZBIÓRKA PODPORY BETONOWEJ**

### **M.22.51.50.11. WYKONANIE ROZBIÓRKI PODPORY – NA LĄDZIE**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów podpór i skrzydeł dla istniejących obiektów mostowych.

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

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

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

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

- rozbiórkę górnych części ścianek zapleczy przyczółków w celu wykucia i uwaonienia dylatacji modułowych
- rozbiórkę ciosów podłożyskowych lub ich części w celu rektyfikacji łożysk.

##### **1.4.Określenia podstawowe**

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST. Stal zbrojeniowa odzyskana z rozebranych elementów jest własnością Wykonawcy.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych elementów podpór na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostających elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych całych podpór Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi przeznaczonymi do tego celu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze zadaszeń, podestów roboczych dostosowane do lokalnych potrzeb, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą roboty. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod rozbieranymi lub remontowanymi obiektami a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych podpór na obiektach poddanych remontowi należy:

- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym bez stosowania robót strzałowych,
  - przy rozbiórce betonu należy odsłonić bez naruszania ich całości wszystkie pręty wystające z części konstrukcji nie ulegającej wyburzeniu, celem ich wbetonowania w elementy dobetonowywane w trakcie prac remontowych,
  - pręty jw. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji przez opiaskowanie, a następnie wyprostowane.
- Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:
- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze)
  - zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
  - zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice),

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu podlegają:

- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawionych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> objętości betonu lub żelbetu przed rozkuciem. Objętość rozbieranego betonu lub żelbetu podlega uściśleniu w czasie prowadzenia robót na podstawie obmiarów rozkuwanego betonu podpór.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem: podesty robocze niezbędne do wykonania rozbiórek i zadaszenia tras komunikacyjnych i cieków wodnych,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>3</sup> rozebranych elementów podpór według ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i zadaszeń, wykonanie prac rozbiórkowych, oczyszczenie i wyprostowanie odsłoniętych prętów pozostających w konstrukcji, odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania i przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz, oczyszczenie miejsca pracy.

Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP oraz koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej ST.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**



## **M.23.51.20 LOKALNE NAPRAWY POWIERZCHNI BETONU PRZĘSEŁ ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z lokalnymi naprawami powierzchniowymi powierzchni betonowych przęseł obiektów mostowych zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie.

#### **2.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **2.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu likwidację ubytków betonu podpór w istniejących obiektach mostowych.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą następujących robót:

- Przygotowanie inwentaryzacji uszkodzeń wymagających napraw po oczyszczeniu powierzchni betonu z powłok ochronnych
- Wykonanie niezbędnych rusztowań i zabezpieczeń dla wykonania robót
- Skucie skorodowanego betonu i przygotowania podłoża betonowego.
- Oczyszczenie istniejącego zbrojenia.
- Wypełniania ubytków z nadaniem wymaganej otuliny zbrojenia

#### **2.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.1. Ubytek - **odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.**

1.4.2. Zaprawa bezskurczowa typu PCC - **zaprawa do napraw strukturalnych konstrukcji betonowych - zaprawa stanowi mieszaninę cementu, piasku, emulsji monomerowej lub polimerowej (w różnym rodzaju i postaci) oraz innych składników.**

1.4.3. Powłoka antykorozyjna zbrojenia - **warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.**

1.4.4. Punkt rosy - **temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.**

1.4.5. Atest - **wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.**

#### **2.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem wykonawczym, SST, normami i poleceniami Inżyniera.

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

### **3. MATERIAŁY**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### **3.2. Wymagania dla materiałów**

Do wykonania napraw należy stosować – zaprawy typu PCC (betony mieszane żywiczno – cementowe) oraz SPCC (betony żywiczne) - o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Aprobata Technicznej wydanej przez IBDiM,
- nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 3.2.1. Wymagania ogólne

zaprawy do napraw konstrukcji betonowych powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

### 3.2.2. Wymagania szczegółowe

- maksymalne uziarnienie kruszywa  $\leq 3$  mm
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:
- po 7 dobach  $\geq 30$  MPa,
- po 28 dobach  $\geq 45$  MPa.
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:
- po 7 dobach  $\geq 5$  MPa,
- po 28 dobach  $\geq 9$  MPa.
- skurcz po 90 dobach  $\leq 1,0$  ‰
- przyczepność do betonu po 7 dobach:
- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa.
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull-off”:
- przed badaniem mrozoodporności  $\geq 1,5$  MPa - procedura PB-TM-X1
- po badaniu mrozoodporności 1,2 MPa - procedura PB-TM-X1
- przyczepność do stali zbrojeniowej:
- gładkiej  $\geq 10$  MPa - procedura PB-TM-X2
- żebrowanej  $\geq 15$  MPa - procedura PB-TM-X2
- mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 300 cyklach:
- ubytek masy  $\leq 5\%$
- spadek wytrzymałości na zginanie  $\leq 20\%$
- spadek wytrzymałości na ściskanie  $\leq 20\%$

W zależności od miejsca naprawy należy przyjąć następujące rodzaje zapraw:

- PCC I - dla powierzchni obciążonych dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (wierzch płyty pomostowej);
- PCC II - dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym, ale obciążone dynamicznie (belki główne i spód płyty pomostowej);

Zaprawa naprawcza, warstwa szczipna oraz materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia powinny stanowić jednolity system naprawczy.

## 4. SPRZĘT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 4.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

## 5. TRANSPORT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 5.2. Środki transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 6.2. Wykonywanie robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producentów materiałów do napraw betonów. Roboty należy prowadzić przy temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

6.2.1. Po oczyszczeniu powierzchni betonu z powłok ochronnych wykonawca winien dokonać szczegółowej inwentaryzacji miejsc wymagających napraw betonu, zabezpieczenia prętów zbrojeniowych odpowiednią otuliną w razie jej niewystarczającej grubości.

6.2.2. Wykonawca winien zapewnić wszystkie urządzenia i konstrukcje pomocnicze, w tym rusztowania robocze, zabezpieczenia przed spadaniem odłamków na czynną jezdnię itp.

6.2.3. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją winny być prowadzone ściśle wg Instrukcji technologicznej dostarczonej przez Producenta zastosowanego preparatu.

6.2.4. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem. Nie dopuszcza się piaskowania betonu metodą „na sucho”.
- skorodowany beton należy usunąć do „zdrowego” betonu który powinien spełniać następujące warunki: zawartość chlorków  $\leq 0,4\%$ ; pH  $\geq 11$  oraz brak karbonatyzacji. Wytrzymałość betonu nie mniejsza od stwierdzonej dla betonu nieskorodowanego w konstrukcji. Odsłonięte zbrojenie należy zbadać i ustalić, które z prętów muszą zostać usunięte i zastąpione równoważnymi co do przekroju i rozstawu (usunięciu podlegają pręty, których ubytki korozyjne przekraczają 10% przekroju pierwotnego).
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2° czystości wg *PN-ISO 8501-1:1996*,
- podłoże powinno być uszorstnione - lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm,
- przed wypełnieniem ubytku zaprawą, istniejącą powierzchnię należy utrzymywać wilgotną przez 24 godziny, a bezpośrednio przed układaniem zaprawy powierzchnię betonu należy osuszyć zdmuchując nadmiar wody sprężonym powietrzem.
- prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:
- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa wg *PN-74/B-06261*,
- wytrzymałość na odrywanie wg *PN-92/B-01814*

wartość średnia	$\geq 1,5$ MPa
wartość minimalna	1,0 MPa
- należy wykonać jedno oznaczenie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania udarowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do wymaganej czystości 2° wg *PN-ISO 8501-1:1996*.

Przed nałożeniem zaprawy naprawianą powierzchnię należy nawilżać wodą przez okres 24h, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta z zagłębień tuż przed ułożeniem zaprawy.

Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji technologicznej”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż + 5°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## 9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów, podłoża i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 9.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża wykonanego, przygotowania powierzchni stali wg p. 5.2

### 9.3. Kontrola wykonanych robót

Podczas wykonywania robót Wykonawca obowiązany jest pobrać próbki w celu określenia wytrzymałości zastosowanego materiału na ściszenie i rozciąganie przy zginaniu.

Kontroli podlega wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\Phi$  50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**

## 10. OBMIAR ROBÓT

### 10.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 10.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> preparatu do napraw konstrukcji betonowych.

## 11. ODBIÓR ROBÓT

### 11.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 11.2. Odbiór naprawionej powierzchni

Odbiorowi podlegają:

roboty ulegające zakryciu w trakcie wykonywania napraw, uzupełniania ubytków, roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (z wypełnianiem otworów technologicznych lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), a także spełnienia wymagań określonych w Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 2.3. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 2.4. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za wykonana i odebrana ilość m<sup>3</sup> preparatu do napraw konstrukcji betonowych wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- Zapewnienie niezbędnych środków produkcji
- Montaż rusztowań roboczych i zabezpieczeń. Płandek, osłon itp.,

- Przygotowanie inwentaryzacji miejsc wymagających napraw po oczyszczeniu powierzchni betonu z powłok ochronnych
- przygotowania podłoża betonowego.
- oczyszczenie i zabezpieczenie zbrojenia.
- wypełniania ubytków.
- pomiary i badania kontrolne.
- uporządkowanie placu budowy.

### 3. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 3.1. Normy

- PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1).
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (U) Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A2).
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek.
- PN-EN 12390-1:2001/AC:2004 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
- PN-EN 480-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

#### 3.2. Inne dokumenty

Załącznik do zarządzenia Nr 1/90 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 3.01.1990.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych..

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.

Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2.

## **M.23.51.30. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONU PRZESEŁ METODĄ TORKRETOWANIA ZAPRAWAMI BETONOWYMI**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na naprawie powierzchni elementów obiektów mostowych poprzez wykonanie warstwy betonu natryskiwanego (torkretu) z zaprawy modyfikowanej polimerami.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

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

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie otuliny - płaszcza z zaprawy PCC III gr. 5 cm zbrojonego siatką i wg niniejszej SST obejmuje

- przygotowanie podłoża -skucie odspojonej powierzchni betonu do głębokości ok. 5cm i oczyszczenie;
- ewentualne zabezpieczenie antykorozyjne istniejącego zbrojenia;
- wykonanie siatki zbrojeniowej;
- naniesienie poszczególnych warstw materiału;
- pielęgnowanie ułożonej warstwy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Ubytek** - odspojenie części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia** -warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**Punkt rosy** -temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** -wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją ST i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Do wykonania napraw należy stosować – zaprawy typu PCC (betony mieszane żywicznie – cementowe) oraz SPCC (betony żywiczne) -o następujących cechach ogólnych:

- posiadanie aktualnej Aprobata Technicznej wydanej przez IBDiM,
  - nieprzeterminowaną przydatność do stosowania,
  - możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

#### **2.2. Wymagania szczegółowe**

- maksymalne uziarnienie kruszywa  $\leq 3$  mm
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:
  - po 7 dobach  $\geq 30$  MPa,
  - po 28 dobach  $\geq 45$  MPa.
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:
  - po 7 dobach  $\geq 5$  MPa,
  - po 28 dobach  $\geq 9$  MPa.
- skurcz po 90 dobach  $\leq 1,0$  ‰
- przyczepność do betonu po 7 dobach:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 1,0$  MPa.
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull -off”:



stopnia czystości Sa 2 1/2. Po oczyszczeniu pręty należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym o spoiwie mineralnym lub żywicznym (w zależności od stosowanego systemu naprawczego).

Z uwagi na grubość warstwy należy założyć siatkę zbrojeniową z prętów  $\varnothing$  6 mm o oczkach 10 x 10 cm, związaną z istniejącym betonem za pomocą stalowych kołków rozporowych. Otulenie prętów zbrojeniowych musi być  $\geq$  10 mm. Gdy zaprawa zwiąże (tj. gdy palec nie zagłębia się w masę, a tylko odciska lekki ślad), należy zacierać zaprawę do gładkości przy użyciu zacieraczek drewnianych lub syntetycznej gąbki.

### 5.3. Przygotowanie zaprawy

Przygotowanie zaprawy w mieszarkach mechanicznych w sposób zgodny z instrukcjami fabrycznymi producenta (instrukcje te Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inspektorowi nadzoru celem umożliwienia kontrolowania prawidłowości przygotowania zaprawy).

### 5.4. Naprawa powierzchni betonowych betonem natryskiwanym (torkretowanie)

Minimalna grubość narzucanej warstwy nie powinna być mniejsza niż 2 cm. Maksymalna grubość pojedynczej warstwy torkretu, w przypadku stosowania mieszanki bez dodatków, nie powinna przekraczać 3 cm. Przy stosowaniu dodatków i domieszek, siatki zbrojeniowej maksymalna grubość warstwy torkretu, w zależności od stosowanych dodatków i domieszek, może być większa (decyduje warunek nie odpadania od podłoża lub braku odspojenia warstwy - do ok. 10 cm). Przy natryskiwaniu na powierzchnie zbrojone grubość pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie została wypełniona przestrzeń pod i pomiędzy prętami.

#### 5.4.1. Warunki dodatkowe

Temperatura podłoża podczas natryskiwania nie powinna być niższa niż  $+3^{\circ}\text{C}$ , a powietrza nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższa niż  $+25^{\circ}\text{C}$ . Nie należy wykonywać prac przy intensywnym nasłonecznieniu i wysuszającym wietrze. W ciągu 3 dni po wykonaniu natrysku temperatura powietrza nie powinna spaść poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

#### 5.4.2. Natryskiwanie betonu (torkretowanie)

##### 5.4.2.1.. Rozpoczęcie natryskiwania i układanie kolejnych warstw

Wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godz. (gdy wilgotność składników wynosi do 2%), po 1 godz. (gdy wilgotność składników wynosi od 2 do 4%) lub po 0,5 godz. (gdy wilgotność składników wynosi powyżej 4%). Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wydana przez Inspektora nadzoru. Przerwy w betonowaniu poszczególnych warstw powinny wynosić od 1 do 2 dni.

##### 5.4.2.2.. Warunki wykonania natryskiwania betonu

Torkretuje się zazwyczaj poziomymi pasami o wysokości  $1,0 \div 1,5$  m i warstwami grubości  $1 \div 2$  cm, przy natryskiwaniu powierzchni zbrojonych należy pamiętać o tym, aby grubość pierwszej warstwy wystarczyła na całkowite wypełnienie przestrzeni pod i pomiędzy prętami. W przypadku torkretowania warstwami, kolejną warstwę nakłada się po zapoczątkowaniu wiązania warstwy poprzedniej, którą trzeba najpierw oczyścić, m.in. z mleczka cementowego. Jeżeli torkretuje się z góry na dół, to dolną warstwę należy odsłonić, a przed torkretowaniem zmyć.

Jakość betonu zależy w dużym stopniu od właściwego prowadzenia dyszy w tym m.in. od odległości oraz od kąta natryskiwania. Odległość dyszy od powierzchni nakładania nie powinna być zbyt duża, ponieważ na skutek intensywnego hamowania grubych i drobnych cząstek mieszaniny dochodzi do znacznego jej rozproszenia. W przypadku zbyt małej odległości, przy metodzie suchej mogłoby nie dojść do pełnego nasycenia wodą suchych składników. Ponadto uderzenie o powierzchnię byłoby zbyt duże. Odległość pomiędzy dyszą, a natryskiwaną powierzchnią waha się zwykle w granicach  $0,6 \div 1,8$  m. Optymalna odległość dyszy od powierzchni nakładania wynosi około 1,0 m, a kąt pod jakim jest nakładana  $90^{\circ}$ , tj. prostopadle do powierzchni. Gdy podłoże jest zbrojone, to wtedy należy torkretować z bliższej odległości i pod takim kątem, aby wypełnić przestrzeń pod prętami.

Trudne technologicznie jest także torkretowanie powierzchni silnie zbrojonych, np. żeber i belek. Gęsto rozmieszczone grube pręty zbrojeniowe stwarzają niebezpieczeństwo powstawania niewypełnionych pustek powietrznych poza prętami. Aby nie dopuścić do tworzenia się „czap” torkretu na pętach od strony torkretowania, należy stosować mieszankę z większą zawartością wody z ograniczoną ilością (lub pozbawioną) kruszywa grubego, a także torkretować pod zmiennymi kątami. Grubość pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie wypełniała przestrzeń między prętami.

##### 5.4.2.3. Odpadanie betonu od pokrywanej powierzchni

Nieodłącznym procesem związanym z torkretowaniem jest częściowe odpadanie betonu od pokrywanej powierzchni. Ilość odbitej mieszanki zależy od wielu parametrów torkretowania:

- w przypadku torkretowania powierzchni pionowych wynosi od kilkunastu procent, do 40-50% - w przypadku torkretowania powierzchni sufitowych,
- im większa energia narzutu tym większe straty; torkretowanie z większej odległości od podłoża zmniejsza straty (dyszę wylotową należy trzymać prostopadle do podłoża w odległości około 1 m),



- im twardsze podłoże tym większe straty; największe straty występują przy układaniu pierwszej warstwy (do 40%). Odbijane są zwłaszcza grubsze ziarna, a przyczepiają tylko ziarna o mniejszej średnicy. Przy nanoszeniu kolejnych warstw procent ten się zmniejsza, ponieważ kruszywo zaczyna wciskać się w poprzednią warstwę:
- im grubsze kruszywo tym większe straty,
- im bardziej sucha mieszanka tym większe straty.

Powyższe czynniki sprawiają, że skład torkretu różni się od składu mieszanki wyjściowej, co powinno być wzięte pod uwagę przy projektowaniu receptury mieszanki torkretowej.

#### 5.4.3. Faktura powierzchni torkretu

Warstwy torkretu powinny być jednorodne, bez raków i pustek powietrznych. Ostatnia warstwa powinna być gładka. W celu uzyskania gładkiej warstwy wykończeniowej należy do niej zastosować drobniejsze kruszywo. Nie zalecane jest natomiast wygładzanie powierzchni torkretowanej packami tynkarskimi, ze względu na możliwość naruszenia struktury torkretu i jego przyczepności do podłoża.

#### 5.4.4. Pielęgnacja świeżego betonu

W kilka godzin po zakończeniu torkretowania należy przystąpić do pielęgnacji betonu. Dokonuje się tego przez:

- stałe, delikatne spryskiwanie wodą,
- pokrycie torkretu folią, plandekami, matami, piaskiem lub innym materiałem nasyonym wodą,
- stosowanie powłok ochronnych, najczęściej w formie emulsji (tylko w przypadku, gdy nie będzie nakładana kolejna warstwa).

W czasie dojrzewania (szczególnie w czasie wiązania betonu) należy chronić zabetonowane elementy przed ewentualnym działaniem niskich temperatur, uderzeniami, drganiami. Zabiegi pielęgnacyjne należy wykonywać co najmniej przez siedem dni, zakończenie pielęgnacji nie powinno odbywać się gwałtownie, aby nie spowodować gwałtownego schnięcia torkretu.

### 5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Transport i magazynowanie składników zapraw powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Składniki zapraw powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach lub opakowaniach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż 25 °C.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady materiałów z żywicami Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać je utylizacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zakres kontroli

Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,
- badanie wytrzymałości warstwy zaprawy na odrywanie.

### 6.2. Kontrola materiałów

Wykonawca zobowiązany jest dla zastosowanych materiałów przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru aktualną Aprobata Techniczną oraz atesty producenta.

Kontrolę wytwarzania materiałów sprawuje ich producent i dokumentuje wydaniem atestu dla każdej partii materiałów.

Inspektor nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola przygotowania podłoża obejmuje sprawdzenie spełnienia warunków podanych w punkcie 5.2. i 5.3 niniejszej ST.

### 6.4. Kontrola prawidłowości przygotowania i układania zaprawy

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z warunkami zawartymi w instrukcji producenta preparatu oraz spełnienie dopuszczalnych warunków dla prowadzenia robót określonych w niniejszej ST.

### 6.5. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych

Sprawdzenia należy dokonać zgodnie z zasadami normy PN-77/S-10040. Sprawdzeniu podlegają grubości nałożonej warstwy oraz równość powierzchni.

### 6.6. Badanie wytrzymałości na odrywanie

Badania należy wykonać zgodnie z PN-92/B-01814. Należy wykonać 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> wykonanej naprawy lecz nie mniej niż 5 dla każdej konstrukcji pod jedną jezdnią.

Wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie powinna być niższa niż 1,5 MPa a minimalna wartość pojedynczego oznaczenia nie mniejsza jak 1,0 MPa, przy czym przełom powinien wystąpić w betonie. Jeśli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości około 1 m.

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 został spełniony.

### 6.7. Badania kontrolne

Inspektor nadzoru ma prawo zażądania wykonania przez Wykonawcę dodatkowych badań na próbkach kontrolnych (przed wbudowaniem warstwy w obiekt), a mianowicie:

- badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach – beleczkach 4x4x16 cm wg PN-85/B-04500,
- badanie wytrzymałości na zginanie na próbkach jak wyżej.

Uzyskane z badań wartości wytrzymałości muszą spełniać warunki podane w punkcie 2.2 niniejszej ST. Koszt wykonania dodatkowych badań obciąża Wykonawcę.

### 6.8. Tolerancje wykonania

Równość powierzchni: prześwit między przyłożoną w dowolnym miejscu łatą o długości 4 m, a górną powierzchnią wykonanej warstwy, mierzona w środku łaty winna być L 2 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) naprawy powierzchni pokrytej torkretem o określonej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- materiały użyte do wykonania warstwy,
- przygotowanie podłoża betonowego (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym zbrojenia);
- zakres i kształt odkucia,
- deskowania,
- zbrojenie siatką,
- wykonana warstwa wyrównawcza.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Specyfikacją oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest stwierdzenie przez Inspektora nadzoru zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków (z wypełnianiem ubytków lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), zatarciem zarysowanych powierzchni elastyczną masą szpachlową, a także spełnienia wymagań określonych w Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za **metr kwadratowy (m<sup>2</sup>)** powierzchni pokrytej torkretem danej grubości, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego (skucie, groszkowanie, oczyszczenie),
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia,
- wykonanie siatki zbrojeniowej
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- natryskanie i pielęgnacja kolejnych warstw betonu,
- pielęgnacja naniesionej zaprawy,
- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające, rusztowania),
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**PN-63/B-06251** Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

**PN-ISO 8501-1:1996** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.

Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej

nałożonych powłok.

**PN-74/B-06261** Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

**PN-85/B-04500** Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

**PN-88/B-06250** Beton zwykły.

**PN-92/B-01814** Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. |

Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.

Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.

Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2 Badanie przyczepności zapraw do napraw betonu metodą „pull off „

## **M.22.51.41. LIKWIDACJA RYS LUB PĘKNIĘĆ PRZESŁA BETONOWEGO METODĄ INIEKCJI ŚREDNIOCIŚNIENIOWEJ OD 0.8 DO 8.0MPa**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z iniekcją rys lub pęknięć w konstrukcjach niosących przęsła obiektów mostowych

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

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

- likwidację rys lub pęknięć w przęsłach betonowych obiektów mostowych,
- likwidację przecieków na styku połączenia dylatacji modułowej z konstrukcją przęsła obiektu mostowego

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**Rysa** - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu.

**Pęknięcie** – przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielenie betonu w tym elemencie na dwie części.

**Iniekcja ciśnieniowa** – metoda wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż atmosferyczne.

**Kompozycja iniekcyjna** – ciekły preparat, który po wypełnieniu rysy lub pęknięcia twardnieje i zespala rozdzielone części betonu, tworząc sztywną lub elastyczną skleinę.

**Wentyl iniekcyjny** – urządzenie umożliwiające wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Doboru kompozycji iniekcyjnej dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji Inżyniera.

Kompozycja iniekcyjna użyta przez Wykonawcę do wypełnienia rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta przez Wykonawcę jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty do kontroli.

Dopuszcza się również za zgodą Inżyniera możliwość zastosowania do iniekcji zwłaszcza pęknięć zaczynu cementowego.

#### **2.2. Wymagania szczegółowe**

Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (wg PN-92/B-01814) powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Wentyle iniekcyjne powinny być osadzone w betonie naprawianego elementu w sposób gwarantujący szczelność.

### 3. Sprzęt

Wybór sprzętu i narzędzi do prac iniekcyjnych należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania ilością i ciśnieniem iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

### 4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania iniekcji powinny odpowiadać wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu organizacji i technologii robót, który podlega akceptacji Inżyniera.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez IBDiM, upoważniające go do wykonywania napraw betonowych elementów konstrukcji mostowych metodą iniekcji.

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys ze wskazaniem rys o szerokości rozwarcia > 0,1 mm podlegających iniekcji. Plan ten wymaga akceptacji Inżyniera i stanowić będzie podstawę do powykonawczego obmiaru robót.

Wykonawca winien zlokalizować miejsca przecieków na styku dylatacji i konstrukcji przęsła obiektu mostowego i dobrać technologię iniekcji w celu uszczelnienia połączenia

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych
- stanu pogody
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.

Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10°C i nie wyższej niż +25°C.

W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.

W przypadku, gdy objętość wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić.

#### 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## 6. Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do wtlaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa

W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtlaczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzonych prac iniekcyjnych,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych.

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inżyniera miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobrania próbek betonu o długości określonej przez Inżyniera.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce betonu oraz postać zniszczenia przy ściskaniu.

Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na pobocznicach i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.

Zniszczenie wyciętej próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie a nie w skleinie

## 7. Obmiar robót

Obmiarowi podlega 1 dm<sup>3</sup> zużytej kompozycji iniekcyjnej

## 8. Odbiór robót

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys, osadzenie wentyli) oraz wykonanie pomostów roboczych umożliwiających dostępno rys,
- roboty po ich zakończeniu ze sprawdzeniem jakości robót wg pkt. 6.3. niniejszej Specyfikacji oraz zgodność zakresu wykonanych robót z planem iniekcji rys.

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa wykonania iniekcji i pęknięć rys i nieszczelności na styku konstrukcji przęsła i dylatacji modułowej uwzględnia:

zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, instalację sprzętu, montaż rusztowań, wykonanie szczegółowej inwentaryzacji rys i przecieków, przygotowanie powierzchni wokół rys, przygotowanie kompozycji iniekcyjnej, przyklejenie wentyli powierzchniowych, nawiercenie otworów i zamocowanie wentyli wgłębnych, przepłukanie szczelin wodą pod ciśnieniem lub ich przedmuchanie powietrzem pod ciśnieniem, uszczelnienie powierzchniowe rys, wtlaczenie kompozycji iniekcyjnej, usunięcie uszczelnienia powierzchniowego rys, usunięcie wentyli powierzchniowych, wypełnienie miejsc po wentylach, zatarcie powierzchni betonu wzdłuż rys zaprawą bezskurczową, demontaż rusztowań i sprzętu.

---

**10. Przepisy związane**

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.  
Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

## M.23.51.42 INIEKCJA KANAŁÓW KABLOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sprawdzenia stanu kanałów kablowych i iniekcji istniejących, niewypełnionych kanałów kablowych w belce przęsła A-B wiaduktu 2 WD-27P w obszarze węzła Wielicka w Krakowie.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- robotami rozbiórkowymi wyposażenia wiaduktu (warstwy wiążącej, izolacji płyty pomostu, krawężnika, fragmentu kapy chodnikowej nad filarem B i belką południową) zgodnie z Dokumentacją Projektową
- sprawdzeniem stanu wypełnienia kanałów kablowych iniektem,
- montażem wentyli iniekcyjnych i odpowietrzających do niewypełnionych kanałów kablowych,
- wykonaniem iniekcji niewypełnionych kanałów kablowych zaczynem cementowym
- kontrolą wypełnienia kanałów kablowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Cięgno sprężające** - element konstrukcyjny przekazujący poprzez zakotwienia siłę sprężającą na konstrukcję.

**Kabel sprężający** - wiotkie cięgno sprężające wykonane z wiązki równoległych splotów lub drutów.

**Wewnętrzny kabel sprężający z przyczepnością** - kabel sprężający umieszczony wewnątrz przekroju sprężanego elementu w zainiektowanym zaczynie cementowym kanale kablowym. Iniekcja kanału kablowego odbywa się po naciągnięciu kabla.

**Splot** - skręcona z 7 drutów lina o średnicy 0.62” (tj. około 15.5 mm) wykonana z 1 prostego, centralnego i 6 obwodowych drutów wykonanych ze stali sprężającej.

**Oślonka kablowa wewnętrznego kabla sprężającego z przyczepnością** - zwijana, karbowana rura wykonana ze stalowej taśmy, wraz z elementami łączącymi i odpowietrzającymi, formująca kanał kablowy.

**Zakotwienie kabla ze splotów** - stalowy element umieszczony na końcu kabla sprężającego, przekazujący siłę sprężającą na konstrukcję. Zakotwienie kabla składa się z bloku kotwiącego (głowicy kotwiącej) ze stożkowymi otworami w liczbie odpowiadającej liczbie splotów, trójdzielnych, stożkowych szczęk indywidualnie kotwiących poszczególne sploty, płyty oporowej oraz elementu przejściowego łączącego płytę oporową z osłonką kabla.

**Zakotwienie naciągowe (czynne)** - zakotwienie usytuowane od strony wprowadzania przez zestaw naciagowy siły naciągowej do kabla.

**Zakotwienie bierne** - zakotwienie, do którego nie przykładą się zestawu naciagowego, usytuowane po przeciwnej stronie kabla sprężającego w stosunku do zakotwienia naciagowego.

**Łącznik kabla** – konstrukcja służąca do przedłużenia kabla napiętego lub nie napiętego o nośności nie mniejszej niż nośność kabla.

**Zaczyn cementowy (iniekt)** - mieszanina cementu, wody i specjalnych domieszek, po sprężeniu wprowadzana pod ciśnieniem do kanału kablowego, służąca do aktywnego zabezpieczenia stali sprężającej przed korozją.



**Iniektarka** - urządzenie do przygotowywania i wtlaczania zaczynu cementowego w kanał kablowy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami odbiorowymi niniejszej ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okrasie ustalonym przez Inżyniera.

### 2.1. Iniekt

#### 2.1.1. Wymagania ogólne

W skład iniektu wchodzi:

- cement portlandzki bez dodatków, klasy minimum 32,5,
- woda zarobowa,
- domieszki poprawiające właściwości zaczynu iniekcyjnego.

Cement portlandzki musi spełniać warunki normy PN-B-19705. Do iniekcji należy stosować cement wyprodukowany nie wcześniej niż tydzień i nie później niż miesiąc od daty iniekcji. Należy stosować cement workowany.

Woda zarobowa musi spełniać ogólne wymagania stosowania do wyrobu mieszanek betonowych i odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Woda wodociągowa nie wymaga badań.

Domieszki iniekcyjne mają na celu poprawianie cechy zaczynu iniekcyjnego, a w szczególności:

- opóźnianie wiązania zaczynu,
- zmniejszanie skurczu i sedymentacji,
- zwiększanie mrozoodporności,
- ograniczanie wytrącania wody w trakcie wiązania.

Wymagane jest, aby gwarantowana wytrzymałość na ścislenie cementowego zaczynu iniekcyjnego badana po 28 dniach wynosiła minimum  $R_{bK} = 30 \text{ MPa}$ .

Wartość wskaźnika w/c dla zaczynu iniekcyjnego powinna wynosić  $0,35 \div 0,45$ .

#### 2.1.2. Wymagania odbiorcze

Przed przystąpieniem do iniekcji kanałów kablowych Inżynier ma prawo zażądać receptury zaczynu iniekcyjnego z podanymi składnikami, ich proporcją oraz uzyskanymi wynikami:

gwarantowana wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach	-	min. 30 MPa,
skurcz po 3 godzinach	-	$\leq 3 \%$ ,
pęcznienie po 3 godzinach	-	$\leq 10 \%$ ,
wytrącanie wody po 3 godzinach	-	$\leq 2 \%$ ,

Skurcz, pęcznienie oraz wytrącanie wody muszą być dodatkowo kontrolowane i protokolowane w trakcie wykonywania iniekcji.

#### 2.1.3. Przechowywanie

Rozpoczęcie wtlaczania zaczynu cementowego w kanał kablowy musi nastąpić najpóźniej w ciągu 30 minut od momentu przygotowania. W tym czasie zaczyn musi znajdować się w komorze pompowania maszyny iniekcyjnej (iniektarki) oraz musi być poddawany mieszaniu.

### 3. SPRZĘT

3.1. Do rozbiórki elementów wyposażenia należy stosować lekkie młoty udarowe elektryczne lub hydrauliczne. Do wykonania otworów w kanałach kablowych należy stosować koronki o średnicy 50mm

3.2. Sprawdzenie stanu kanałów kablowych należy przeprowadzić specjalną kamerą inspekcyjną zainstalowaną na sztywnym kablu.

3.3. Iniekcja kanałów kablowych

W trakcie iniekcji należy używać:

- sprężarki powietrza do kontroli drożności kanałów kablowych,
- maszyny iniekcyjnej (iniektarki),
- urządzenia dźwigowe.

Maszyna iniekcyjna (iniektarka) musi składać się z następujących elementów:

- komory mieszania do wstępnego łączenia składników zaczynu cementowego,
- mieszarki szybkoobrotowej zapewniającej dokładne połączenie składników i przygotowanie mieszanki iniekcyjnej o jednorodnych właściwościach w całej objętości,
- komory pompowania z mieszadłem do chwilowego magazynowania przygotowanego zaczynu,
- pompy podającej zaczyn cementowy z komory pompowania do kanału kablowego,
- węża iniekcyjnego o długości pozwalającej na swobodne prowadzenie iniekcji.

Maszyna iniekcyjna powinna zapewniać ciśnienie 15 atm.. Maksymalne robocze ciśnienie wtłaczanie nie powinno przekroczyć 10 atm..

### 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, elementów zakotwień, innych wyrobów oraz sprzętu może być używany dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Na czas transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i szkodliwymi zanieczyszczeniami.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Rozbiórka elementów wyposażenia wiaduktu

W celu dotarcia do kanałów kablowych znajdujących się w najwyższym punkcie w belce dla sprawdzenia stanu kanałów kablowych i zamontowania wentyli odpowietrzających dla iniekcji kanałów kablowych należy dokonać rozbiórki fragmentu warstwy wiążącej nawierzchni jezdni, krawężnika, fragmentu kapy chodnikowej i izolacji pomostu nad belką południową w osi filara B w zakresie podanym w Dokumentacji Projektowej. Rozbiórkę betonu konstrukcji wiaduktu ujęto w odrębnej specyfikacji nr M.23.51.51 ROZBIÓRKA PRZĘSŁA BETONOWEGO MONOLITYCZNEGO.

#### 5.2. Sprawdzenie stanu kanałów kablowych

Po odsłonięciu blach osłonowych kanałów kablowych należy dokonać rozwiercenia osłon w celu sprawdzenia stanu wypełnienia kanałów kablowych. **Rozwiercanie stalowych osłonek kanałów kablowych należy przeprowadzić z wielką ostrożnością dokując ich koronką o średnicy 50 mm. od dołu w kablach znajdujących się najniżej, czyli w środku przęsła A-B i od góry nad filarem B oraz z boku do łącznika kabli w miejscu początku rozplotu kabli. . Należy rozciąć tylko osłonkę nie wchodząc głębiej w kanał, aby nie uszkodzić kabli sprężających belkę**  
Sprawdzenia należy dokonać za pomocą specjalnej kamery inspekcyjnej zainstalowanej na odpowiednio sztywnym kablu, aby dało się wprowadzić kamerę do kanału kablowego. Z inspekcji należy zachować nagranie i dołączyć do dokumentacji powykonawczej na płytce DVD.

#### 5.3. Iniekcja kanałów kablowych

Dla osłon kablowych niewypełnionych lub niecałkowicie wypełnionych iniektem należy przygotować się do iniekcji zaczynem cementowym. W tym celu należy w miejscach dokonanych rozwierceń wkleić na kleju epoksydowym odpowiednio przygotowane wentyle z zaworami do iniekcji (na dole w przęśle A-B) i z boku do blachy łącznika kabli wentyle z zaworami do zamknięcia oraz na górze nad filarem B do odpowietrzenia kanałów kablowych. Wklejone wentyle winny zapewnić szczelność połączenia z istniejącą osłonką kabla. Wypełnienie kanałów zaczynem cementowym można prowadzić, gdy po jego zakończeniu możliwe jest utrzymanie przez 48 godzin temperatury konstrukcji równej minimum 5 °C. Kanały kablowe należy przedmuchać sprężonym powietrzem, usuwając nagromadzoną wilgoć i następnie uszczelnić

wszelkie otwory. Zaleca się używanie specjalnych inhibitorów korozji przeznaczonych do stosowania w kanałach kabli sprężających.

Przed przystąpieniem do iniekcji kanałów kablowych należy sprawdzić ich drożność. W tym celu należy przedmuchać kanały sprężonym powietrzem od strony planowanego wlotu iniekcyjnego sprawdzając drożność zainstalowanych odpowietrzeń i ewentualnych pozostałych wlotów iniekcyjnych. Kolejność dozowania składników: woda + dodatek + cement. Czas mieszania składników w maszynie iniekcyjnej: 3 - 5 min. Czas składowania iniektu w komorze pompowania: 20 - 40 min. (w zależności od warunków atmosferycznych).

W celu zapewnienia całkowitego wypełnienia każdego kanału kablowego (bez pustek w najwyższych punktach trasy) iniekcję należy prowadzić bez przerywania, z najniższego punktu trasy kabla, aż do wypłynięcia zaczynu z otworów odpowietrzających. Iniekcję kanału kablowego można uznać za zakończoną, gdy z otworów odpowietrzających wypływa jednolity zaczyn cementowy o konsystencji zaczynu wtłaczanego przez otwór wlotowy.

W razie wystąpienia zatoru przed łącznikiem podczas iniektowania kanału kablowego należy kontynuować iniekcję przez wentyl zainstalowany w łączniku

W razie wystąpienia zatoru za łącznikiem podczas iniektowania kanału kablowego należy zinstaltować dodatkowy wentyl nad filarem i kontynuować iniekcję.

W sytuacji prowadzenia iniekcji w wysokich temperaturach ( $>25^{\circ}\text{C}$ ) konieczne jest zastosowanie specjalnych środków dla uniknięcia zbyt szybkiego wiązania zaczynu cementowego:

- przygotowanie zaczynu w zacienionym miejscu,
- składowanie cementu w miejscu nie narażonym na działanie promieni słonecznych,
- użycie zimnej wody zarobowej.

Dane dotyczące składu przygotowanego zaczynu, rzeczywistego zużycia materiałów oraz przeprowadzonych badań kontrolnych należy notować w protokole iniekcji. Wzór protokołu iniekcji wraz z proponowanym składem zaczynu iniekcyjnego należy przedstawić do akceptacji Inżynierowi.

Iniekcja musi być prowadzona przez wyspecjalizowany i doświadczony zespół mający do dyspozycji sprawdzony i niezawodny sprzęt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Rozbiórka elementów wyposażenia wiaduktu

Sprawdzeniu podlegają:

- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

### 6.2. Sprawdzenie stanu kanałów kablowych

Sprawdzeniu podlega:

- sprzęt do dokonania rozwierceń osłonek i monitoringu wnętrza kanałów
- stan kabli sprężających i wypełnienia kanałów
- dokumentacja z inwentaryzacji stanu kanałów kablowych

### 6.3. Iniekcja kanałów kablowych

W trakcie prowadzenia iniekcji kanałów kablowych kontroli podlegają:

- montaż wentyli iniekcyjnych i odpowietrzających
- sprawność sprzętu do iniekcji
- konsystencja zaczynu iniekcyjnego,
- przebieg iniekcji
- skurcz po 3 godzinach,
- pęcznienie po 3 godzinach,
- wytrącanie wody po 3 godzinach,
- zużycie cementu w stosunku do wielkości projektowanych dla poszczególnych kabli.

Graniczne wielkości podane zostały w pkt. 2.4.2 niniejszej ST.

Zalecane wartości podano poniżej:

skurcz po 3 godzinach	-	0 %,
pęcznienie po 3 godzinach	-	$\leq 5$ %,
wytrącanie wody po 3 godzinach	-	$\leq 2$ %.

Konsystencję zaczynu (iniektu) należy badać w trakcie przygotowywania na podstawie kontroli czasu wypłynięcia porcji zaczynu ze stożkowego naczynia kontrolnego. Część stożkowa naczynia, posiadająca otwór wylotowy o średnicy 1/2" (12.7 mm), musi mieścić 1700 ml iniektu.

Czas wypłynięcia 1700 ml prawidłowo przygotowanego zaczynu iniekcyjnego musi mieścić się w granicach 15 ÷ 20 s. Zaczyn iniekcyjny o takiej konsystencji, przygotowany zgodnie z zatwierdzoną uprzednio przez Inżyniera recepturą, może być użyty do iniekcji.

Kontrolę konsystencji zaczynu należy przeprowadzać każdorazowo przed przystąpieniem do iniekcji.

Skurcz, pęcznienie oraz wytrącanie wody należy kontrolować w trakcie wykonywania iniekcji za pomocą cylindrycznych naczyń pomiarowych o wysokości 152 mm, posiadających możliwość szczelnego zamknięcia. Badanie polega na pomiarze wysokości wypełnienia naczynia iniektem. W pierwszym etapie badania naczynie należy wypełnić do około 3/4 wysokości, zmierzyć poziom wypełnienia i zanotować w protokole iniekcji wraz z godziną pomiaru. Naczynie należy zakryć zapobiegając parowaniu wody oraz umieścić w zacienionym miejscu. Po upływie 3 godzin należy zmierzyć poziom wypełnienia naczynia iniektem oraz poziom wydzielonej wody. Na podstawie pomiarów określa się procentowo skurcz / pęcznienie zaczynu oraz wydzielanie wody w pierwszych trzech godzinach wiązania. Różnice wysokości wypełnienia naczynia zaczynem oraz wysokość warstwy wody należy odnieść do początkowej wysokości wypełnienia.

Dopuszcza się stosowanie innych cylindrycznych naczyń o zbliżonych wymiarach, w szczególności posiadających zewnętrzną podziałkę określającą poziom napełnienia.

Badanie należy wykonać przynajmniej dla jednego kabla z każdej grupy.

Dodatkowo należy pobrać próbki zaczynu do określenia gwarantowanej wytrzymałości na ściskanie.

Dla każdego zainiektowanego kabla należy notować zużycie cementu i porównywać je z projektowaną wielkością. Ilość cementu przy znanym wskaźniku w/c zaczynu jednoznacznie określa jego wtłoczoną objętość. W żadnym wypadku objętość wtłoczonego zaczynu nie może być mniejsza od wolnej objętości kanału kablowego.

Poprawność wykonania iniekcji stwierdza Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę protokołów iniekcji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na niepewny zakres iniekcji i znaczny zakres prac badawczych robotę należy traktować jako ryczałtową. Należy założyć sprawdzenie i iniekcję wszystkich 5 kanałów kablowych w belce południowej w przęśle A-B

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom częściowym w trakcie wykonywania robót podlegają:

- roboty rozbiórkowe elementów wyposażenia (nawierzchni jezdni, izolacji płyty pomostu, krawężnika, fragmentu kapy chodnikowej) zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- nawiercenie otworów kontrolnych w osłonkach kabli sprężających i sprawdzenie stanu wypełnienia kanałów kablowych iniektem, ,
- montaż wentyli iniekcyjnych i odpowietrzających dla kabli podlegających iniekcji,
- iniekcja kanałów kablowych na podstawie protokołów iniekcji.
- sprawdzenie wypełnienia kanałów i ewentualne doszczelnienie poprzez iniekcję wysokociśnieniową żywicą epoksydową

Odbiór końcowy całości robót winien być potwierdzony spisaniem pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem protokołem odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia koszt wszystkich materiałów i czynności potrzebnych do wykonania sprawdzenia i iniekcji kanałów kablowych w belce południowej przęsła A-B wiaduktu 2WD-27P. tj.: koszt sporządzenia projektu technologii przeprowadzenia sprawdzenia i iniekcji, koszt zakupu materiałów wraz z ich dostarczeniem na budowę, koszt wymienionych w niniejszej specyfikacji robót rozbiórkowych elementów wyposażenia wiaduktu, koszt przeprowadzenia monitoringu stanu kanałów kablowych specjalną kamerą inspekcyjną, montażu wentyli iniekcyjnych i odpowietrzających koszt iniekcji kanałów kablowych zaczynem cementowym, koszt ponownej kontroli wykonania iniekcji i doszczelnienia poprzez iniekcję żywicą epoksydową, także koszt sporządzenia odpowiedniej dokumentacji z przebiegu całej operacji, oczyszczenie terenu z odpadów powstałych przy wykonywaniu w.w. zadania.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |      |                    |  |
|------|--------------------|--|
| [1]  | PN-S-10040         | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania   |
| [2]  | PN-78/S-10041      | Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania   |
| [3]  | PN-91/S-10042      | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.  |
| [4]  | PNJ-EN ISO 15630-3 | Stal do zbrojenia i sprężania betonu Metody badań. Część 3: Stal do sprężania betonu.  |
| [5]  | PN-EN 523          | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Terminologia, wymagania i kontrola jakości   |
| [6]  | PN-EN 524-1        | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczenie kształtu i wymiarów   |
| [7]  | PN-EN 524-2        | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metoda badań. Oznaczenie zachowania podczas zginania   |
| [8]  | PN-EN 524-3        | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Badania na przeginięcie  |
| [9]  | PN-EN 524-4        | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych Metody badań. Oznaczenie odporności na obciążenie boczne  |
| [10] | PN-EN 524-5        | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczenie odporności na rozciąganie   |
| [11] | PN-EN 524-6        | Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczenia szczelności (Oznaczenie strat wody)   |
| [12] | PN-EN 445          | Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Metody badań   |
| [13] | PN-EN 446          | Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Metody iniekcji  |
| [14] | PN-EN 447          | Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych. Wymagania dotyczące zaczynu zwykłego.  |
| [15] | PN-EN 934-4        | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 4: Domieszki do zaczynów iniekcyjnych do kanałów kablowych. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie |
| [16] | PN-EN 934-6        | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności   |
| [17] | PN-71/M-80206      | Liny do konstrukcji sprężonych   |
| [18] | BN-76/8935-02      | Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania dotyczące naciągu cięgien.   |

## **M.23.51.51 ROZBIÓRKA PRZESŁA BETONOWEGO MONOLITYCZNEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych betonu otulin kabli sprężających i łączników w konstrukcji niosącej wiaduktu 2WD-27P w obszarze węzła Wielicka w Krakowie.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:  
- rozbiórkę otuliny kabli sprężających - betonu konstrukcji przesła w zakresie niezbędnym do dotarcia do istniejących osłon kabli sprężających belki płdniowej zgodnie z Dokumentacją Projektową:  
od dołu - w ich najniższym miejscu w przęśle A-B,  
od góry - w ich najwyższym miejscu nad filarem B,  
z boku - do osłon łączników kabli skrajnych,.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST. Stal zbrojeniowa odzyskana z rozebranych elementów jest własnością Wykonawcy.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych elementów podpór na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostałych elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych całych podpór Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi przeznaczonymi do tego celu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze zadaszeń, podestów roboczych dostosowane do lokalnych potrzeb, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji

robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą roboty. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekі wodne położone pod rozbieranymi lub remontowanymi obiektami a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych podpór na obiektach poddanych remontowi należy:

- prace rozbiórkowe prowadzić ze szczególną ostrożnością aby nie uszkodzić kabli sprężających , ani betonu ściskanego przez kable (od strony promienia krzywizny kabli),
- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi,
- przy rozbiórce betonu należy odsłonić wszystkie pręty zbrojeniowe bez naruszania ich całości,
- pręty jw. winny być po ukończeniu prac remontowych oczyszczone z resztek betonu i ewentualnych produktów korozji, a w przypadku ich uszkodzenia –wyprostowane, lub wymienione z uwzględnieniem zasad łączenia prętów zbrojeniowych.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze)
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice),

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:

- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia osłon kabli sprężających, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów pozostawionych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> objętości betonu lub żelbetu przed rozkuciem. Objętość rozbieranego betonu lub żelbetu podlega uściśleniu w czasie prowadzenia robót na podstawie obmiarów rozkuwanego betonu podpór.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane: podesty robocze niezbędne do wykonania rozbiórek i zadaszenia tras komunikacyjnych i cieków wodnych,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>3</sup> rozebranych elementów przęseł betonowych według ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i zadaszeń, wykonanie prac rozbiórkowych, oczyszczenie i wyprostowanie odsłoniętych prętów pozostających w konstrukcji, odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania i przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz, oczyszczenie miejsca pracy.

Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP oraz koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej ST.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

## M.24.53.01 KONSERWACJA I REKTYFIKACJA ŁOŻYSK GARNKOWYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z konserwacją i rektyfikacją garnkowych łożysk mostowych na obiektach mostowych w obszarze węzła Wielicka w Krakowie

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

- konserwacją wszystkich łożysk garnkowych, a w szczególności;
  - oczyszczeniem łożysk
  - odnową zabezpieczeń antykorozyjnych
- rektyfikacją łożysk garnkowych określonych w Dokumentacji Projektowej
  - podnoszenie przęsła na określoną wysokość (o określoną wielkość) podaną w Dokumentacji Projektowej
  - demontaż płyt dolnych łożysk garnkowych
  - montaż łożysk garnkowych na przebudowanych ciosach w dostosowaniu do rzędnej ustalonej w Dokumentacji Projektowej

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Łożysko mostowe - element wyposażenia obiektu mostowego, którego zadaniem jest przekazanie sił oddziaływania konstrukcji niosącej na podporę przy zapewnieniu co najmniej jednego stopnia swobody przęsła w przekroju podporowym.

Łożysko garnkowe - jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość co powoduje, że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.

„Garnek” łożyska wykonany jest w procesie toczenia z jednego bloku lub przez przyspawanie pierścienia do dna „garnka”. Umieszczona w „garnku” poduszka z elastomeru jest dodatkowo zabezpieczona przed wyciśnięciem przez wulkanizowaną uszczelkę dociskową.

W łożyskach garnkowych przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE), po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### 2. Materiały

#### 2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

#### 2.2 Materiały do wykonania robót.

Konserwacji i rektyfikacji podlegają istniejące na remontowanych wiaduktach węzła Wielicka łożyska garnkowe stałe, jednokierunkowo i wielokierunkowo przesuwne norweskiej firmy **Spennteknikk**.

Przed przystąpieniem do rektyfikacji łożysk Wykonawca winien zaopatrzyć się w oryginalne tuleje do osadzenia w przebudowanych ciosach podłożyskowych oraz śruby do montażu dolnych płyt łożysk. Istniejące tuleje oraz śruby mogą zostać uszkodzone przy demontażu łożysk i rozbiórce ciosów podłożyskowych.

Zaprawa niskosurczowa do podlewek pod łożyska powinna posiadać aktualną aprobatę IBDiM.



Materiały do odnowy zabezpieczenia antykorozyjnego łożysk powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10060:1998 i posiadać ważną Aprobata Techniczną IBDiM.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dot. Sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 p.3.

#### **3.2 Sprzęt do konserwacji i regulacji łożysk.**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera

Do przygotowania do malowania elementów stalowych stosować sprzęt do czyszczenia metodami hydrotechnicznymi.

Siłowniki stosowane do podnoszenia przęsła powinny mieć rezerwę nośności w stosunku do projektowanej siły podnoszenia. Rezerwa ta powinna wynosić co najmniej 50% tej siły. Siłowniki powinny mieć możliwość blokowania odpływu oleju i pierścienie blokujące po zakończeniu operacji podnoszenia. Każdy siłownik powinien mieć kartę cechowania. Pompa olejowa do zasilania siłownika powinna być zaopatrzona w legalizowany manometr o dokładności do 1 MPa.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4. Transport**

#### **4.1 Ogólne wymagania dot. transportu**

Ogólne wymagania podane w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

Materiały mogą być przewożone środkami transportowymi tak aby nie powodowały obniżenia ich jakości. Podczas demontażu, przenoszenia, transportu, przechowywania i ustawiania, elementy łożysk powinny być czyste oraz zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i innymi szkodliwymi czynnikami.

Dolne płyty łożysk wraz z elastomerem powinny być na czas przebudowy ciosów oznakowane, zapakowane w szczelne skrzynki i złożone w miejscu odległym od robót rozbiórkowych ciosów i innych miejsc, w których mogłyby ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu.

Górne blachy łożysk garnkowych, które nie podlegają demontażowi winny być zabezpieczone poprzez szczelne zawinięcie i osłonięcie przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniem.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” p. 5. 5.

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

#### **5.2 Konserwacja łożysk garnkowych**

Konserwację i regulację łożysk należy przeprowadzić w następujących etapach:

- usunięcie zanieczyszczeń z łożyska i ciosu metodami hydrotechnicznymi,
- odtłuszczenie powierzchni stalowych podlegających malowaniu
- oczyszczenie ręczne ognisk korozji
- wykonanie powłoki malarskiej
- uzupełnienie lub naprawa podlewki

Należy uważać aby nie uszkodzić w trakcie czyszczenia lub nie pokryć powłoką malarską blach ślizgowych garnkowych łożysk przesuwnych.

#### **5.2 Rektyfikacja łożysk garnkowych**

##### **5.2.1. Podnoszenie przęsła wiaduktu**

Przed przystąpieniem do podnoszenia przęsła wiaduktu Wykonawca winien opracować projekt organizacji robót, w którym zawrze między innymi następujące informacje:

- dobór sprzętu do podnoszenia
- lokalizację podnośników i sposób ich wypoziomowania
- obliczenia statyczne reakcji na siłowniki
- instrukcję podnoszenia zapewniającą bezpieczne i równomierne podniesienie konstrukcji niosącej
- sposób kontroli podnoszenia
- konstrukcję podpór tymczasowych
- instrukcję bezpieczeństwa pracy

Operację podnoszenia przęsła należy wykonać powoli, równomiernie, etapami po max 20mm z przerwami po min 2godz. pomiędzy każdym etapem. W przerwach pomiędzy etapami konstrukcja niosąca winna opierać się na podporach tymczasowych (piaskownikach, kłatkach stalowych itp.) W trakcie podnoszenia należy prowadzić niwelację precyzyjną oraz kontrolować równomierność podnoszenia konstrukcji w przekroju poprzecznym.

W trakcie podnoszenia konstrukcji nie można odbywać się ruch pojazdów ani nie można wykonywać innych robót remontowych na konstrukcji niosącej wiaduktu.

### 5.2.1. Rektyfikacja łożysk

Po podniesieniu konstrukcji na podaną w Dokumentacji Projektowej wysokość należy odkręcić śruby mocujące płytę dolną łożyska i zdemontować płytę dolną.

Rozbiórka i nadbudowa ciosów podłożyskowych ujęta jest w odrębnych specyfikacjach technicznych (M.22.01.01.13, M.22.51.50).

Po wykonaniu nadbudowy ciosów podłożyskowych należy ponownie osadzić na wsawionych we wnęki nowych tulejach płytę dolną łożyska, skrócić śrubami, poklinować w dostosowaniu do płyty górnej i podłąć podlewką. Po rektyfikacji łożysk w podlewkach nie powinno być pustek ani twardszych miejsc. Materiał na podlewki powinien przenosić przyłożone do konstrukcji siły bez uszkodzeń. Opuszczenie konstrukcji przęsła na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podlewkę wymaganej wytrzymałości. Powierzchnie pod podlewką powinny być przystosowane do stosowanej zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Po uzyskaniu wytrzymałości podlewki min 30MPa można opuścić konstrukcję niosącą wiaduktu na zretyfikowane łożyska. Szczegóły rektyfikacji łożysk zamieszczono w Dokumentacji Projektowej

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrolę jakości robót przy remoncie i konserwacji łożysk na obiekcie mostowym sprawują :

Inżynier, kierownik robót,

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem, potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

### 6.2 Konserwacja łożysk

Doboru i pierwszej kontroli jakości materiałów dokonuje Wykonawca.

Inżynier obowiązany jest sprawdzić czy stosowane materiały lub wyroby posiadają aprobaty IBDiM i czy mają ważne terminy przydatności do stosowania.

W przypadku zakwestionowania przez Inżyniera atestów na materiały przedstawione przez Wykonawcę, Wyniki przeprowadzonych oględzin i badań należy wpisywać lub dołączać do dziennika budowy.

Sprawdzenia jakości przygotowania powierzchni łożysk do konserwacji dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oceny wizualnej wg. zasad jak w p.5.3

### 6.3. Rektyfikacja łożysk

Inżynier obowiązany jest sprawdzić czy rektyfikacja łożysk została wykonana zgodnie z Projektem i zatwierdzoną technologią.

Wyniki przeprowadzonych oględzin należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

Tolerancja pochyleń łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku

#### Tolerancje normowe

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostokątności i położenia powinny spełniać wymagania norm: PN-ISO 3775:1994, PN-87/M-04251, PN-85/M-04254.

#### 6.1.4. Tolerancje wymiarów zewnętrznych

Tolerancja wymiarów w planie wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja grubości lub wysokości wynosi  $\pm 3$  mm.

Tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

Tolerancja pasowania między tłokiem a cylindrem powinna wynosić od +0,75 do 1,25 mm.

Pozostałe tolerancje wg Wymagań technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 6.

## **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska.

## **8. Odbiór końcowy**

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest stwierdzona przez "Inżyniera" w dzienniku budowy, zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektową i ewentualnymi zmianami zatwierdzonymi przez "Inżyniera" podczas realizacji robót oraz wymaganiami zawartymi w ST.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera o zakończeniu robót związanych z rektyfikacją i konserwacją łożysk.

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa konserwacji i rektyfikacji łożysk uwzględnia:

wykonanie, montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych niezbędnych do wykonania robót,  
podnoszenie przęsła,  
rektyfikacja łożyska,  
oczyszczenie powierzchni łożyska,  
zapewnienie materiałów do konserwacji łożyska,  
wykonanie konserwacji łożyska,  
koszt niezbędnych badań.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, Wyd. IBDiM, Seria I, Zeszyt Nr 43, 1994

## **M.25.51.01 NAPRAWA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH MODUŁOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są warunki wykonywania robót związanych z naprawą i konserwacją szczelnego urządzenia dylatacyjnego w drogowym obiekcie mostowym.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót konserwacyjnych, realizowanych w ramach robót remontowych obiektów mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Wymagania techniczne zawarte w specyfikacji dotyczą robót związanych z naprawą i konserwacją szczelnego urządzenia dylatacyjnego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Urządzenie dylatacyjne - element pomostu, przenoszący bezpośrednio obciążenia ruchu drogowego, którego konstrukcja umożliwia przemieszczenia przekroju podporowego przęsła w stosunku do przyczółka lub innego przęsła, zachowując przy tym ciągłość jezdni i chodników obiektu.

Szczelne urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne nie przepuszczające wody pochodzącej z opadów atmosferycznych w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne zbudowane w postaci układu min. dwóch beleczek stalowych, wbudowanych w płaszczyźnie jezdni i połączonych wkładką elastomerową. Przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej są kompresowane przez zmianę odległości między beleczkami.

Masa uszczelniająca – kit klejąco-uszczelniający na bazie elastomeru poliuretanowego

Masa zalewowa – produkt lepko-sprężysty służący do uszczelniania pęknięć i szczelin w nawierzchni i wokół elementów wyposażenia oraz w przerwach dylatacyjnych

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Do wymiany wkładek elastomerowych dylatacji modułowych należy użyć nowych wkładek elastomerowych o takim samym jak istniejący profil, najlepiej kupionym wprost od producenta dylatacji.

Do konserwacji powierzchni ślizgowych dylatacji w połączeniach przesuwnych lub przegubowych, należy stosować smar stały odporny na działanie wody i nie zawierający składników powodujących korozję stali. Śruby, nakrętki, sworznie i inne akcesoria połączeń rozłącznych jak podkładki, zawlecзки, uszczelki elastyczne, sprężyny itp. uzupełniane w czasie prac konserwacyjnych, pod względem wymiarowym i właściwości mechanicznych materiału powinny być tożsame z elementami istniejącymi. Użycie zamiennych łączników lub akcesoriów połączeń rozłącznych wymaga zgody Inżyniera. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych dylatacji winny posiadać aktualną aprobatę IBDiM i zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Styki elementów stalowych dylatacji z elementami pomostu, przewiduje się uszczelnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego. Do uszczelnienia styków nawierzchni bitumicznej z elementami dylatacji modułowych, przewiduje się zastosowanie poliuretanowej, dwuskładnikowej masy zalewowej, stosowanej na zimno i przeznaczonej dla szczelin w powierzchniach asfaltowych i betonowych.

### **3. SPRZĘT**

Klucz do wymiany wkładek elastomerowych dylatacji modułowych

Klucz dynamometryczny użyty do dokręcania śrub powinien zapewnić pomiar momentu z dokładnością do 5 Nm.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas naprawy i konserwacji dylatacji nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń. Materiały chemiczne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

#### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

##### 5.1. Wymagania ogólne

W ramach robót konserwacyjnych wykonywanych przy dylatacjach, przewiduje się m.in.:

- wymianę wszystkich wkładek elastomerowych dylatacji modułowych
- renowację miejscową powłoki antykorozyjnej elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego (łącznie z blachami maskującymi szczeliny dylatacyjne).
- dokręcenie poluzowanych śrub w połączeniach rozłącznych.
- uzupełnienie brakujących łączników i akcesoriów połączeń rozłącznych.
- uzupełnianie (lub wymianę uszkodzonych) i antykorozję śrub mocujących elementy dylatacji (zwłaszcza blach maskujących szczeliny dylatacyjne).
- uszczelnianie styków elementów pomostu takich jak krawężniki, kapy chodnikowe, deski gzymsowe itp. z elementami dylatacji modułowych. Uszczelnienie styków należy wykonać elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego.
- uszczelnianie styków nawierzchni bitumicznej z elementami dylatacji modułowych. Uszczelnienie styków należy wykonać poliuretanową, dwuskładnikową masą zalewową, stosowaną na zimno.

Wymianę wkładek elastomerowych należy wykonać za pomocą odpowiedniego klucza.

Dokręcanie poluzowanych śrub powinno odbywać się przy użyciu klucza dynamometrycznego. Moment dokręcania śrub powinien odpowiadać wielkości podanej w projekcie technicznym urządzenia dylatacyjnego. Jeżeli wielkość ta nie została określona w projekcie technicznym, należy stosować moment dokręcania śrub:  $M = 0,014 d^3$  [Nm] gdzie "d" - średnica nominalna śruby w mm.

Usunięcie zanieczyszczeń z elementów dylatacji.

##### 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem, należy do Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przedzanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, podnośników, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót. Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Szczelność urządzeń dylatacyjnych sprawdza się wykonując próbę wodną.

Stopień dokręcenia śrub należy kontrolować przy użyciu klucza dynamometrycznego, spełniającego wymagania podane w p.5.1.3.

Jakość wykonania prac konserwacyjnych podlega ocenie wizualnej. Badanie materiałów w trakcie wykonywania robót należy do Wykonawcy i Inżyniera. Kontrolę jakości używanych materiałów i wyrobów przeprowadza Inżynier poprzez sprawdzenie atestów lub wyników kontrolnych badań laboratoryjnych. W przypadku zakwestionowania przez Inżyniera atestów na materiały i wyroby przedstawionych przez Wykonawcę, może on zlecić wykonanie badań sprawdzających. Jeżeli te badania potwierdzą zastrzeżenia Inżyniera, to koszt tych badań obciąża Wykonawcę a zakwestionowany materiał Wykonawca wyłączy z wbudowania.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót konserwacyjnych jest 1m [metr] długości urządzenia dylatacyjnego typu modułowego, poddanego konserwacji. Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów stref chodnikowych, wzdłuż osi szczeliny dylatacyjnej. Do długości nie wlicza się odcinków pionowych w strefach gzymsowych.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Do odbioru robót, Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Odbiorowi podlegają roboty objęte niniejszą SST po ich całkowitym zakończeniu, w zakresie zgodnym z Projektem. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty

należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty objęte niniejszą SST do zgodności z wymaganiami kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w odpowiednim protokole, zakończenia wszystkich robót związanych z konserwacją szczelnego urządzenia dylatacyjnego typu modułowego, drogowego obiektu mostowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9. Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa naprawy i konserwacji szczelnego urządzenia dylatacyjnego typu modułowego, drogowego obiektu mostowego. uwzględnia:

- wykonanie, montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych niezbędnych do wykonania robót,
- wymianę wszystkich wkładek elastomerowych dylatacji modułowych
- renowację miejscową powłoki antykorozyjnej elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego (łącznie z blachami maskującymi szczeliny dylatacyjne).
- dokręcenie poluzowanych śrub w połączeniach rozłącznych.
- uzupełnienie brakujących łączników i akcesoriów połączeń rozłącznych.
- uzupełnianie (lub wymianę uszkodzonych) i antykorozyję śrub mocujących elementy dylatacji (zwłaszcza blach maskujących szczeliny dylatacyjne).
- uszczelnianie styków elementów pomostu takich jak krawężniki, kapy chodnikowe, deski gzymsowe itp. z elementami dylatacji modułowych. Uszczelnienie styków należy wykonać elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego.
- uszczelnianie styków nawierzchni bitumicznej z elementami dylatacji modułowych,
- koszt niezbędnych badań.

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera, wykonanych przez Wykonawcę.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru” stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 24 stycznia 2007 r.

## M.26.52.08 UTRZYMANIE KOLEKTORÓW Z PCV

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są warunki techniczne wykonywania robót związanych z konserwacją i wymianą elementów systemu odwodnienia obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót remontowych na drogowych obiektach mostowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Wymagania techniczne zawarte w specyfikacji dotyczą robót związanych z konserwacją i wymianą elementów systemów odwodnieniowych drogowych obiektów mostowych i obejmują:

- naprawę i zabezpieczenie antykorozyjne mocowań kolektorów i rur odwodnienia obiektu mostowego
- wymianę rur istniejącego systemu odwodnienia z PCV na rury z HDPE
- konserwację elementów odwodnienia znajdujących się na obiektach mostowych,
- konserwację elementów odwodnieniowych znajdujących się na dojazdach do obiektu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Element systemu odwodnienia - urządzenie służące do szybkiego odprowadzania wody opadowej poza obiekt. Do elementów systemu odwodnienia zalicza się wpust, rynnę, osadnik, rurę instalacji kanalizacyjnej, a także zamocowania tych urządzeń do konstrukcji obiektu oraz umocniony ściek na skarpie nasypu, studnie przy obiekcie.

Wpust - element systemu odwodnienia obiektu, którego zadaniem jest odprowadzenie wody opadowej z nawierzchni oraz hydroizolacji poziomej poza obiekt, do kanalizacji deszczowej.

Kolektor odwodnieniowy - rurociąg kanalizacyjny wykonany z rur i podwieszony od obiektu

Rura - element rurociągu kanalizacyjnego do odprowadzenia wody opadowej z obiektu mostowego poza obiekt.

Prostka - rura prosta bez odgałęzień

Kształtka - rura nie będąca prostką

Zawiesie systemowe - kompletny system mocowań, do podwieszenia kanalizacji deszczowej do elementów konstrukcyjnych obiektu

Zaprawa cementowa - mieszanina w odpowiednim stosunku cementu, piasku i wody.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### Rury i kształtki

Rury z polietylenu o wysokiej lub średniej gęstości tj. PE- HD lub PE- MD o średnicach podanych w Dokumentacji Projektowej oraz trójniki, łączniki, zaślepki, kształtki do łączenia rur polietylenowych.

Powyższe materiały powinny odpowiadać normom:

- PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych.
- BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ. 50. Wymiary.
- BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ. 50. Wymagania techniczne.

Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta rur i kształtek i akceptacji Inżyniera.

Rury i kształtki kanalizacji deszczowej, wymienione odcinki rur, powinny odpowiadać średnicom rur istniejących. To samo dotyczy wszelkich kształtek, kolan, zaślepek itp. Kratki ściekowe wpustów.

Kratki ściekowe wbudowywane w miejsce kratki zniszczonych lub ukradzionych powinny być dostosowane do typu osadzonego wpustu. Zaleca się, aby uzupełnione kratki wyposażone były w element zabezpieczający je przed zdemontowaniem przez osoby postronne.

Elementy stalowe ( w przypadku wymiany mocowań elementów odwodnienia)

- kątowniki nierównomierne wg PN-EN 10056-2:1998,
- blachy w/g PN-EN 10163-3:1999,
- śruby z łbem sześciokątnym w/g PN-EN 24014:1999 i PN- EN 24032:1999,
- łącznik z żeliwa ciągliwego wg PN- EN 10242:1999

Wszystkie wymieniane elementy łącznikowe, służące do mocowania instalacji odprowadzającej ścieki winny być systemowe, wykonane ze stali nierdzewnej, uwzględniające ruchy konstrukcji na łożyskach.

Kit do uszczelnienia miejsc przecieków wody w połączeniach rur kanalizacyjnych powinien w ujemnych temperaturach (do  $-15^{\circ}\text{C}$ ) zachowywać elastyczność, a także wykazywać przyczepność do wilgotnego podłoża.

Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych kanalizacji deszczowej powinny posiadać aktualną aprobatę IBDiM i zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Zaprawa cementowa. Naprawę lokalnych uszkodzeń oraz uszczelnienie styków pomiędzy poszczególnymi elementami, prefabrykowanych, skarpowych ścieków odwadniających oraz studni, przewiduje się wykonać przy zastosowaniu zaprawy cementowej. Do zapraw należy stosować cement portlandzki lub hutniczy wg PN-B-19701, piasek wg PN-B- 06711 i wodę wg PN-B-32250. Zaprawa cementowa po stwardnieniu powinna spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach nie mniejsza niż 6 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach nie mniej niż 30 MPa,
- nasiąkliwość nie większa niż 4%,
- kapilarne podciąganie wody po 24 godzinach nie więcej niż 10 mm,
- mrozoodporność po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbki:
  - ubytek masy próbki nie większy niż 5%,
  - spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20%,
- skurcz swobodny po 90 dniach nie większy niż 1%,
- przyczepność zaprawy do podłoża nie mniejsza niż 1,5 MPa

### 3. SPRZĘT

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem. Załadunek, transport, rozładunek materiałów przewidzianych do wbudowania - zgodnie z instrukcją firmową. Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

Transport materiałów i wyrobów z PE winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Podczas prac przeładunkowych rur PE nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze blisko  $0^{\circ}\text{C}$  i niższej.

Rury PE należy składować w temperaturze nie wyższej niż  $40^{\circ}\text{C}$  chroniąc je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5m.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań projektowych:

- rysunki robocze,
- projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniający warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera.

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- inwentaryzację systemu odwodnienia
- rysunki robocze odwodnienia
- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do miejsca wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu na obiekcie i pod obiektem w trakcie prowadzenia robót.

W ramach robót remontowych i konserwacyjnych systemu odwodnienia, przewiduje się m.in.:

- wymianę wszystkich rur systemu odwodnienia z PCV na rury z HDPE, (materiał z rozbiórki istniejącego systemu odwodnienia z rur PCV jest własnością Wykonawcy)



- renowację miejscową powłoki antykorozyjnej rur stalowych lub żeliwnych oraz elementów zamocowania przewodów instalacji odwodnieniowej do konstrukcji obiektu mostowego,
- uszczelnienie miejsc w połączeniach rur kanalizacyjnych,
- uszczelnienie styków elementów wpustów oraz ich bitumicznych obróbek z nawierzchnią,
- uzupełnienie ewentualnie brakujących (w wyniku kradzieży lub zniszczenia) krat ściekowych wpustów mostowych,
- uszczelnienie styków górnych elementów ścieków skarpowych (łapaczy) z nawierzchnią bitumiczną Roboty,
- naprawę lokalnych uszkodzeń oraz uszczelnienie styków pomiędzy poszczególnymi elementami, prefabrykowanych, skarpowych ścieków odwadniających i studni. Drobne ubytki i wykruszenia oraz spoiny między prefabrykatami elementów odwodnieniowych (ścieków i studni), należy dokładnie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Miejsca naprawy ubytków oraz spoiny przed wypełnieniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny wypełniać na pełną głębokość. Prowadzenie przez Wykonawcę prac remontowych nie może powodować uszkodzeń lub zanieczyszczeń innych elementów konstrukcji obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, podnośników, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót. Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **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 rozpoczęciem robót**

Przed rozpoczęciem robót, w przypadku zakupu nowych elementów systemu odwodnienia oraz materiałów przeznaczonych do zabezpieczenia natykorozyjnego elementów mocowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi atesty na zakupione elementy i materiały.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) poprawność montażu wymienianych elementów systemu odwodnieniowego, w odniesieniu do instrukcji producenta
- b) próba szczelności instalacji odwodnienia, próba wodna
- c) poprawność wykonanych robót w odniesieniu do wymagań niniejszej SST oraz specyfikacji związanych

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzanie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzanie rur odwadniających wraz z ich mocowaniem,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów mocujących
- sprawdzanie sprawności działania całego odwodnienia.
- Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Rysunków oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Sprawdza się wizualnie wygląd zewnętrzny powłoki a także grubość powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000

Sprawdza się zgodność wykonania z Rysunkami, rysunkami roboczymi i projektem organizacji robót.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych.

Sprawdzanie rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń wg niniejszej Specyfikacji oraz drożność rur.

Sprawdzanie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system wpustów, sprawdzić czy odprowadzana z nawierzchni obiektu mostowego woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii belek.

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny całość robót odbieranych lub poprawić wykonane niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane

niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności z Specyfikacją, a po poprawieniu przedstawić do badania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Roboty związane z konserwacją instalacji odwodnienia obiektu mostowego podlegają rozliczeniu ryczałtowemu, z następującymi wyjątkami:

W przypadku rur spustowych oraz kolektorów odwodnieniowych, jednostką obmiaru jest 1 m [metr] wymienionej rury HDPE o określonej w Dokumentacji Projektowej średnicy

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją powinny zostać dokonane na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Do odbioru robót, Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

Odbiorowi podlegają roboty objęte niniejszą SST po ich całkowitym zakończeniu. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty objęte niniejszą SST do zgodności z wymaganiami kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- opracowanie rysunków roboczych wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera;
- opracowanie projektu organizacji wraz z harmonogramem wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera;
- koszt zakupu lub wykonania rur, trójników, zaślepek, kształtek, łączników i kompensatorów;
- koszt transportu rur, kształtek, łączników i kompensatorów;
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów;
- demontaż istniejących rur systemu odwodnienia z PCV
- oczyszczenie i wykonanie powłok antykorozyjnych lub wymiana elementów stalowych do podwieszenia rurociągu wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym;
- zamontowanie rurociągów z HDPE odprowadzających ścieki z wpustów mostowych do kolektora lub studzienki;
- wykonanie połączeń z wpustami, sączkami, studzienkami
- wykonanie uszczelnienia połączeń i z mocowań;
- rozbiórka rusztowań i pomostów;
- sporządzenie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej;
- koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, □ stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy oraz uporządkowanie placu budowy.

Cena jednostkowa obejmuje odpady i ubytki materiałowe.

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera, wykonanych przez Wykonawcę, robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji i objętych niniejszą SST,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery- Oznaczenie grubości powłoki.

PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.

PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary

PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych- Systemy przewodowe z niezmiekczonego poli(chloru winyłu) ( PVC-U) do przesyłania wody – Kształtki

PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych- Systemy przewodowe z niezmiekczonego poli(chloru winyłu) ( PVC-U) do przesyłania wody – Rury

PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

PN-84/H- 97080.06 Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji.

PN-EN 10242:1999 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.

PN-EN 10025-2:2005 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niestopowej.

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej- Wymiary.

PN-EN10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożony powłok.

PN-EN ISO 4014:2004 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B

PN-EN ISO 4032:2004 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B

BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.

BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne

PN-EN 10163-3:1999 Stal. Powierzchnia blach grubych i uniwersalnych oraz kształtowników walcowanych na gorąco. Warunki dostawy kształtowników.

PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.

PN-90/B-14501 Zaprawy betonowe zwykłe.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

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

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

## **M.27.52.02. NAPRAWA MIEJSCOWA IZOLACJI Z ZASTOSOWANIEM IZOLACJI BITUMICZNEJ – „NA ZIMNO”**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru naprawy miejscowej izolacji pomostu obiektu mostowego z zastosowaniem izolacji bitumicznej na zimno

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

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

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

Zakres robót objętych Specyfikacją:

- M.27.52.02.51 wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej „na zimno” – powierzchnie poziome.

Wszystkie powyższe roboty mają być wykonane zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych polegających na uzupełnieniu warstwy izolacji płyty pomostu w miejsc wykonania odkrywki i napraw związanych z iniekcją kanałów kablowych obiektu 2WD-27P w obszarze węzła Wileicka.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podano w pkt 1.4. ST.D-M.00.00.00.

Ponadto:

**Roztwór asfaltowy** – roztwór asfaltu w rozpuszczalnikach lotnych (np. Abizol R, Abizol P).

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

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

### **2.MATERIAŁY**

Do wykonania naprawy izolacji powinna być użyta izolacja SERVIDEK-SERVIPAK lub inna izolacja zapewniająca szczelne połączenie z istniejącą izolacją z papy zgrzewalnej

Doboru rodzaju izolacji do naprawy dokonuje Wykonawca i przedstawia go do akceptacji Inżynierowi.

### **3. SPRZĘT**

Roboty należy wykonać ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### **5.2. Podłoże pod izolację**

Podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, czyste i suche.

Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

Podłoże z dojrzałego betonu (po okresie dojrzewania co najmniej 14 dni) powinno być czyste.

Kryteria oceny jakości podłoża z dojrzałego betonu, na którym dopuszcza się układanie hydroizolacji z zestawu materiałów SERVIDEK-SERVIPAK są następujące:

- podłoże wyrzynałe: wytrzymałość podłoża badana metodą pull-off wynosi co najmniej 1,0 MPa,
- podłoże czyste: powierzchnia betonu wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń.

- podłoże suche: powierzchnia betonu w stanie powietrzno suchym o jednolitej jasnej barwie. bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem. Dopuszcza się układanie masy hydroizolacyjnej SERVIDEK na podłożu matowo - wilgotnym. Na powierzchni betonu z matowymi plamami spowodowanymi zawilgoceniem lub nawet o jednolitej matowej ciemnej barwie, spowodowanej zawilgoceniem. Na powierzchni betonu nie powinno być widocznej błonki wody (błyszczącej).

Przygotowanie podłoża ze świeżego betonu

Świeży beton oznacza beton po okresie od 4 godzin do 6 godzin od wylania. Podłoże betonowe. na którym będzie układana masa hydroizolacyjna SERVIDEK powinno spełniać następujące wymagania:

- podłoże wyrzymale: projektowana klasa betonu wg PN.EN 206-1 powinna wynosić co najmniej C30/37.
- podłoże czyste: powierzchnia betonu powinna być wolna od luźnych frakcji, pyłów, mleczka cementowego, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- współczynnik cementowo-wodny betonu powinien wynosić  $c/w < 0.55$ . Powierzchnię świeżego betonu należy przed układaniem masy SERVIDEK zatrzeć na gładko. Do układania masy SERVIDEK należy przystąpić natychmiast gdy będzie możliwe wejście pracowników na świeży beton. Układanie hydroizolacji na świeżym betonie wykonuje się tak samo. jak na betonie dojrzałym.

W celu dobrego połączenia istniejącej izolacji z nową należy oczyścić krawędzie istniejącej izolacji, umożliwiając dopływ masy izolacyjnej SERVIDEK do krawędzi istniejącej izolacji termozgrzewalnej i szczelne połączenie obu izolacji.

### 5.3. Wykonanie naprawy izolacji

Przed przystąpieniem do wykonania robót izolacyjnych składniki masy hydroizolacyjnej SERVIDEK należy składować w temperaturze dodatniej (w okresie zimowym w ogrzewanym kontenerze. Bezpośrednio przed wykonywaniem hydroizolacji oba składniki A i B masy hydroizolacyjnej SERVIDEK należy wymieszać ze sobą. Za: wartość mniejszego pojemnika B należy wlać do większego pojemnika A i dobrze wymieszać ręcznie. Wymieszana masa powinna mieć jednolitą barwę bez smug. Po wymieszaniu przez okres około 20 minut masa jest płynna, należy ją wylać na podłoże i rozprowadzić za pomocą gumowej gracy. Po utwardzeniu. tj. po około 4 godzinach w temperaturze około 20°C masa ta tworzy na podłożu wodoszczelną i elastyczną powłokę. odporną na dynamiczne i statyczne zarysowania podłoża. Płyty ochronne SERVIPAK stosuje się zgodnie z ich przeznaczeniem, układając je na świeżej masie SERVIDEK.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- Sprawdzenie stanu powierzchni podkładu,
- Sprawdzenie poprawności naprawy izolacji ze szczególną uwagą w zakresie szczelnego połączenia z istniejącą izolacją z papy termozgrzewalnej

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> położonej izolacji w lokalizacji określonej w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót.

Do odbioru wykonanych robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;

- koszt zakupu izolacji bitumicznej;
- koszt transportu powłokowej izolacji bitumicznej;
- wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie powierzchni pod izolację;
- zagrunтовanie oraz nałożenie materiału izolacyjnego zabezpieczanej powierzchni;
- rozebranie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń
- koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, □ stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy oraz uporządkowanie placu budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.

### Inne dokumenty

BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
---------------	--

## **M.28.51.03. UTRZYMANIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH I GZYMSÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem styków elementów wyposażenia drogowego obiektu mostowego.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót remontowo-utrzymeniowych na drogowych obiektach mostowych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania robót związanych uszczelnieniem stosowną masą uszczelniającą różnych styków i pęknięć w elementach wyposażenia drogowego obiektu mostowego i obejmują:

- oczyszczenie istniejących styków i pęknięć,
  - poszerzenie (lub w miarę potrzeby wykonanie) szczelin w miejscach styków,
  - poszerzenie w miarę potrzeby pęknięć,
  - wypełnienie przygotowanych styków i pęknięć odpowiednią masą
- Zgodnie z zasadami niniejszej SST przewidziano wykonanie uszczelnienia styków m.in. między:
- elementami krawężnikowymi,
  - prefabrykatami gzymsowymi,
  - prefabrykatami gzymsowymi a nawierzchnio-izolacją epoksydową stref chodnikowych lub poboczy,
  - krawężnikami a nawierzchnio-izolacją epoksydową stref chodnikowych lub poboczy

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Masa uszczelniająca – kit klejąco-uszczelniający na bazie elastomeru poliuretanowego

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Wg zasad niniejszej SST, rozszczelnione styki oraz pęknięcia w elementach konstrukcyjnych drogowego obiektu mostowego, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejącouszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego.

Wymagania szczegółowe dla stosowanego kitu:

- temperatura użytkowania od min. –30 oC do min. +60oC
- temperatura wbudowania od min. +5oC do min. +35oC
- wytrzymałość na oddzieranie  $\geq 7$  N/mm
- możliwa odkształcalność 25 %
- stabilność 0mm
- długotrwała odporność na wodę, środki czyszczące oraz sole oblodzeniowe
- Kolor materiał powinien być dostępny w co najmniej dwóch kolorach – szarym i czarnym.
- przyczepność zarówno do położy porowatych jak i gładkich
- forma dostawy w postaci gotowej do wbudowania

Stosowany kit uszczelniający powinien być dostępny z materiałami gruntującymi (odpowiednimi zarówno dla podłoży gładkich jak i porowatych) oraz odpowiednim sznurem podkładowym (podpierającym) o zamkniętej strukturze, wymaganym do wbudowania w przypadku szczelin głębokich.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien wykonać wszystkie roboty przy użyciu sprawnego technicznie i zaakceptowanego przez Inżyniera sprzętu. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub

narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Opakowania z materiałem uszczelniającym mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, przechowywanie materiałów przewidzianych do wbudowania - zgodnie z instrukcją producenta.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Etapy pracy:

1. Oczyszczenie istniejących styków i pęknięć z ziemi i zanieczyszczeń
2. W miarę potrzeby, poszerzenie (do wymaganych wymiarów) istniejących pęknięć lub styków
3. W przypadku głębokich szczelin – wbudowanie sznura podpierającego
4. Założenie wzdłuż krawędzi wypełnianych pęknięć lub szczelin (po obu ich stronach) odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed przywieraniem masy uszczelniającej
5. Po odpowiednim przygotowaniu szczelin i pęknięć, naniesienie gruntu na ich boki
5. Wbudowanie masy uszczelniającej zgodnie ze wskazówkami producenta

##### **5.3. Przygotowanie styków i pęknięć**

Styki i pęknięcia należy przygotowywać bezpośrednio przed wbudowaniem masy uszczelniającej. Szerokość szczelin (w strefach rozszczelnionych styków) i pęknięć przeznaczonych do wypełnienia kitem poliuretanowym, powinna mieścić się w zakresie od 5mm do 15mm. Może się okazać wobec tego, że w przypadku rozszczelnionych styków lub pęknięć o szer. mniejszej niż 5 mm, Wykonawca robót, w ramach niniejszej SST, będzie zobowiązany do ich niezbędnego poszerzenia. Zaleca się, aby grubość (wysokość) wypełnienia szczeliny wynosiła ok. 1,0 krotności szerokości szczeliny. W przypadku głębszych szczelin, niezbędne będzie zastosowanie sznura podkładowego, który po wbudowaniu w szczelinę na wymaganą głębokość, będzie stanowił odpowiednie podparcie dla kitu. Przy wykonywaniu poszerzenia styków lub pęknięć w bezpośrednim sąsiedztwie elementów konstrukcyjnych takich jak krawężniki czy deski gzymsowe, należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić w/w elementów. W celu zwiększenia przyczepności materiału uszczelniającego, na boki wszystkich wypełnianych szczelin i pęknięć, należy nałożyć dobrze kryjący, systemowy materiał gruntujący - primer. Boki szczelin i pęknięć przed gruntowaniem, muszą zostać starannie oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń oraz dokładnie odpylone. Farby, izolacje epoksydowe, mleczko cementowe oraz luźno związane z podłożem cząstki, należy bezwzględnie usunąć. W przypadku czyszczenia przygotowanych szczelin i pęknięć wodą pod ciśnieniem, przed aplikacją materiału gruntującego szczeliny i pęknięcia należy dokładnie osuszyć. Gładkie, nieporowate podłoża, przed gruntowaniem muszą zostać delikatnie uszorstnione drobnym ścierniwem. Nałożony na boki elementów, szczelin lub pęknięć primer, należy pozostawić – na określony w instrukcji czas – do obeschnięcia.

##### **5.4. Wytczne stosowania masy uszczelniającej.**

Masę uszczelniającą należy wyciskać z pistoletu w taki sposób, aby zapewnić pełny jej kontakt ze ściankami uszczelnianych styków i pęknięć oraz aby nie dopuścić do zamykania bąbelków powietrza w objętości wypełnienia. Po wbudowaniu kitu w szczeliny lub pęknięcia, kiedy kit będzie jeszcze miękki, należy usunąć taśmę ochronną z powierzchni przyległych do szczeliny, a samą powierzchnię wypełnienia, wygładzić stosując odpowiedni, systemowy preparat. Kit uszczelniający należy wbudować, stosując się ściśle do wytycznych producenta. Należy szczególnie zwrócić uwagę na wymagane warunki atmosferyczne wbudowania (temperaturę, wilgotność, siłę wiatru). Do czasu utwardzenia, wypełnione szczeliny i pęknięcia należy chronić przed uszkodzeniem. Pęknięcia i szczeliny w strefach obciążonych mechanicznie, powinny zostać wypełnione do poziomu położonego 1-2 mm poniżej górnej krawędzi. Pozostałe szczeliny i pęknięcia, powinny zostać wypełnione na całą wysokość.

##### **5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.**



Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach technicznych poszczególnych materiałów. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem, należy do Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych oraz użycie wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót. Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aprobatę techniczną stosowanej masy uszczelniającej. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inżynier może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę. Wykonawca robót zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji i terminu ważności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Kontrolę należy przeprowadzać podczas wykonywania wypełnienia styków i pęknięć, mając szczególnie na uwadze sprawdzenie:

- poprawności wykonania i przygotowania stref przeznaczonych do uszczelnienia. Szerokości, równości krawędzi oraz czystości ścianek szczelin, styków i pęknięć.
- poprawności wypełnienia szczelin, styków i pęknięć odpowiednią masą uszczelniającą.
- kontrola warunków wykonania robót, w tym m.in. poprawność zagruntowania jej ścianek pionowych oraz wbudowania samej masy uszczelniającej

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1m [metr] uszczelnionych styków i pęknięć elementów konstrukcyjnych obiektu mostowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiorom częściowym podlegają:

- przygotowanie styków i pęknięć przewidzianych do wypełnienia
- wykonanie uszczelnienia

Do odbioru robót, Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Odbiorowi podlegają roboty objęte niniejszą SST po ich całkowitym zakończeniu. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty objęte niniejszą SST do zgodności z wymaganiami kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z uszczelnieniem styków i pęknięć elementów konstrukcyjnych drogowego obiektu mostowego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9. Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- koszt zakupu i transportu kitu uszczelniającego;
- wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie styków i pęknięć przewidzianych do wypełnienia;
- zagruntowanie oraz wykonanie uszczelnienia;
- rozebranie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń
- koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, □ stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy oraz uporządkowanie placu budowy.

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera wykonanych przez Wykonawcę, robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji i objętych niniejszą SST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Materiały firmowe producenta materiału klejąco-uszczelniającego.  
Aprobata techniczna IBDiM materiału klejąco-uszczelniającego

## **M.28.52.02. PRZEBUDOWA KRAWĘŻNIKÓW, GZYMSÓW, KAP ŻELBETOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową krawężników, kap chodnikowych i gzymsów na długości skrzydeł przyczółków, na których wykonano rektyfikację łożysk.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z nadbetonowaniem kap chodnikowych, przebudową gzymsów na długości skrzydeł przyczółków, na których wykonano rektyfikację łożysk.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu demontaż i ponowny montaż krawężników, prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu polimerowego oraz wykonanie przebudowy żelbetowych kap chodnikowych na długości skrzydeł przyczółków, na których rektyfikowano łożyska, wraz z wykonaniem projektu wykonawczego i dokumentacji powykonawczej.

W zakres robót wchodzi:

- rozbiórka istniejącej nawierzchni i otuliny górnego zbrojenia kap chodnikowych wg SST M.28.52.51
- demontaż prefabrykatów gzymsowych na skrzydłach,
- demontaż krawężników na długości skrzydeł
- przygotowanie podłoża do nadbudowy kap chodnikowych,
- ustawienie ponowne krawężników – wg SST D-08.01.01,
- wklejenie kotew i dozbrojenie kap chodnikowych wg SST M.22.01.01
- ustawienie prefabrykatów gzymsowych w dostosowaniu do niwelety jezdni po rektyfikacji łożysk
- nadbetonowanie kap chodnikowych wg SST M.22.01.01

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Deska gzymsowa – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej i zabudowy chodnika, pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu zabudowy chodnika.

Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodnik dla pieszych od jezdni

Pozostałe wg SST M.22.01.01

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1. Pozostałe wg SST M.22.01.01

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Deski gzymsowe

Należy zastosować istniejące deski gzymsowe. Gdyby w czasie rozbiórki deski uległy zniszczeniu należy zakupić nowe deski gzymsowe.

Prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, o wymiarach dostosowanych do przekroju poprzecznego.

Deski gzymsowe powinny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego.

Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę (laminat na bazie żelkotu poliestrowego). Kolor faktury zewnętrznej powierzchni dobiera Inżynier.

Zastosowane deski gzymsowe z polimerobetonu powinny mieć aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Tabela 1.

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-85/B-04101
4	Stopień mrozoodporności	%	≥F150	PN-EN 206-1
5	Nośność	kN	≥125 bez pęknięć	PN-93/H-74124

#### 2.2.2. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać:

- masą silikonową,
- bitumiczną masą zalewową,
- innym materiałem zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 2.2.3. Uszczelnienie styku z płytą pomostową

Wg SST M.28.51.03

#### 2.2.4. Krawężniki kamienne

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki kamienne,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

Należy ponownie wbudować istniejące krawężniki kamienne.

W przypadku uszkodzeń istniejących krawężników w czasie rozbiórki należy zakupić nowe. W ocenie stanu technicznego krawężników, przeznaczonych do ponownego wbudowania należy kierować się poniższymi kryteriami.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z PN-B-11213:1997 nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników kamiennych

Rodzaje uszkodzeń	Typ krawężnika: mostowy	
1	2	3
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	Licowych	3
	Bocznych	Nie sprawdza się
	Stykowych	-
	Spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	Licowych	Dopuszcz się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm <sup>2</sup> nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	Bocznych	Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm
	Stykowych	W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	Spodu	Nie sprawdza się
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ilość w przeliczeniu na 1000 mm	3
	Długość, głębokość	5 3
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 1200 \text{ kG/cm}^2$ ,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 0,25 \text{ cm}$ ,
- wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,
- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5 \%$ ,

Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

## 2.2.5. Wymagania dla materiałów do betonu i stali zbrojeniowej wg SST M.22.01.01

### 2.2.6. Materiały i odpady

Wszelkie materiały z rozbiórek oraz odpady powstałe w trakcie wykonania robót objętych niniejszą ST stanowią własność Wykonawcy i zostaną usunięte z placu budowy na jego koszt. Miejsce wywozu odpadów wymaga akceptacji Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania prefabrykatów gzymsowych

Roboty wykonuje się ręcznie z zastosowaniem dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera: Deski gzymsowe mogą być montowane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.  
Sprzęt do robót betoniarskich wg SST M.22.01.01

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Środki transportu

##### 4.2.1. Transport prefabrykatów gzymsowych

Prefabrykaty gzymsowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je układać na środkach transportowych w pozycji poziomej zapakowane fabrycznie.

##### 4.2.2. Transport mieszanki betonowej wg SST M.22.01.01.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST -M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### 5.2. Zakres wykonania robót

##### 5.2.1. Przebudowa prefabrykatów gzymsowych i krawężników na długości skrzydeł

Przy demontażu prefabrykatów gzymsowych należy zachować zbrojenie desek, które zostanie wykorzystane do ich ponownego montażu. Wykonawca może zastosować nowe deski gzymsowe.

Przy demontażu krawężników kamiennych należy uważać aby nie uszkodzić krawężników, tak aby nadawały się do ponownego montażu. Wykonawca może zastosować nowe krawężniki kamienne.

#### Tolerancje montażu prefabrykowanych desek gzymsowych i krawężników kamiennych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- dla wymiarów planie  $\pm 1$  cm,
- dla rzędnych góry elementów  $\pm 0,5$  cm,
- odchylenie od pionu  $\pm 0,5$  cm.

##### 5.2.2. Wypełnianie spoin

Spoiny prefabrykatów gzymsowych i krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny należy wypełnić kitem elastycznym wg SST M.28.51.03.

##### 5.2.3 Nadbudowa kab chodnikowych na długości skrzydeł

#### 2.3. Zespolecie nowego betonu z istniejącą płytą

Zespolecie nowego betonu z istniejącą konstrukcją kap odbywa się za pomocą odpowiedniego przygotowania betonu oraz zespolenia kotwami stalowymi.

Z istniejącej konstrukcji kap chodnikowych w miejscach zespolenia po rozbiórce betonu górnej otuliny wg SST M.28.52.51 należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia w postaci gruzu, pyłów, nawierzchnio-

izolacji itp. Powierzchnię betonu należy obficie zwilżyć wodą przez 24 godziny przed rozpoczęciem betonowania. Na powierzchni płyty należy wykonać warstwę szczepną z mleczka cementowego.

Kotwy należy montować zgodnie z zatwierdzonym przez inżyniera Projektem Wykonawczym. Pręty kotwiące powinny być osadzone na zaprawie kotwowej posiadającej ważną Aprobata Techniczną IBDiM.

Pozostałe wg SST M.22.01.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Zakres badań dotyczących desek gzymsowych:**

- Sprawdzenie cech zewnętrznych.
- Badania laboratoryjne.
- Sprawdzenie prawidłowości wbudowania.
- Oględziny zewnętrzne.
- Sprawdzenie wymiarów. Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową, dopuszczalne odchyłki wymiarowe: długość  $\leq 3$  mm; szerokość  $\leq 2$  mm.
- Sprawdzenie równości powierzchni.
- Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń- wg jw.
- Wizualna ocena jakości robót.
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin.
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia: odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 3 mm.
- Nivelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia; mierzone odchylenie nie powinno być większe niż 5 mm.

### **6.3. Zakres badań dotyczących krawężników kamiennych:**

#### **Ocena jakości krawężników**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

#### **Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników w planie - max. odchylenie może wynieść 1 cm,
- odchylenie niwelety - max.  $\pm 0,5$ cm,
- równość górnej powierzchni krawężników - tolerancja prześwitu pod łatą  $\leq 0,5$  cm przy przyłożeniu łat 3-metrowej,

dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite.

### **6.4. Zakres badań dotyczących nadbetonowania kap chodnikowych wg SST M.22.01.01.**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu służącego do nadbudowy kap chodnikowych  
Jednostką obmiaru jest 1 mb przebudowywanych prefabrykatów gzymsowych.  
Jednostką obmiaru jest 1 mb przebudowywanych krawężników.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 8.2. Deski gzymsowe

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem.
- końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych.

### 8.3. Krawężniki kamienne

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników kamiennych przed ich ponownym wbudowaniem.
- końcowy odbiór ułożonych krawężników kamiennych.

### 8.4. Odbiór nadbudowy kap chodnikowych wg SST M.22.01.01.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-M.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m przebudowy prefabrykatów gzymsowych i krawężników obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe,
- wykonanie rysunków roboczych,
- wykonanie niezbędnych pomostów i deskowań
- rozbiórka istniejących krawężników i desek gzymsowych na długości skrzydeł,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- ustawienie krawężników i desek gzymsowych w dostosowaniu do niwelety drogi po rektyfikacji łożysk,
- wypełnienie szczelin masą zalewową,
- wykonanie operatu powykonawczego
- usunięcie materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa nadbudowy kap chodnikowych uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie rysunków roboczych, prace pomiarowe, wykonanie pomostów roboczych, rusztowań, wykonanie deskowania, przygotowanie powierzchni betonu istniejącego przęsła, montaż kotew, wykonanie zbrojenia, zabetonowanie wzmocnienia przęsła, pielęgnację betonu, rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych, wywóz odpadów poza pas drogowy, oczyszczenie terenu.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wykazanych w projekcie, wszelkich drobnych konstrukcji jak kotwy pod bariery energochłonne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg SST M.22.01.01.

Instrukcja ITB nr 194 „Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach”.



---

**M.28.52.51. ROZBIÓRKA KAP ŻELBETOWYCH**

Wg ST. M.23.51.51

## **M.28.53.03. NAPRAWA PORĘCZY STALOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne wykonywania robót związanych z renowacją metalowych powłok antykorozyjnych elementów stalowych drogowych obiektów mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót remontowych na drogowych obiektach mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą renowacji miejscowej metalowych powłok antykorozyjnych elementów stalowych drogowych obiektów mostowych i obejmują:

- ♦ Ocenę stopnia zniszczenia powłok
- ♦ Oczyszczenie powierzchni w sposób zależny od stopnia zniszczenia powłoki
- ♦ Wykonanie nowej powłoki malarskiej

Zgodnie z zasadami niniejszej SST przewiduje się renowację metalowych powłok antykorozyjnych na elementach stalowych, drogowych obiektów mostowych, obejmujących ocynkowane:

- ♦ Elementy barier ochronnych
- ♦ Końcówki kotew balustrad
- ♦ Końcówki kotew barier ochronnych
- ♦ Końcówki kotew ekranów przeciwporażeniowych i słupów oświetleniowych
- ♦ Łączniki barier

#### **1.4. Podstawowe określenia**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Akceptowanie użytych materiałów.**

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany przedstawić świadectwa dopuszczające zastosowanie zaproponowanych materiałów do stosowania w obiektach mostowych, świadectwa ich jakości (atesty) oraz udokumentować źródła zakupu tych materiałów. Zastosowany system powinien być dopuszczony do zastosowania na powierzchni ocynkowane ogniowo.

#### **2.2. Zastosowane materiały**

Do wykonania renowacji częściowej metalowego zabezpieczenia antykorozyjnego, przewiduje się zastosowanie materiałów do:

- ♦ Wstępnego czyszczenia, odtłuszczenia i dejonizacji powierzchni
- ♦ Usuwania produktów korozji
- ♦ Wykonania nowych powłok
- ♦ Uszczelnień szczelin w połączeniach elementów konstrukcji i lokalnego wyrównania powierzchni (kity, szpachlówki itp.)

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną z mikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

### **3. SPRZĘT**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt. 3

### **4. TRANSPORT**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt. 4 5.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00

#### **5.2. Ocena stanu powłok metalowych.**

Ocenę ogólną powłok metalowych elementów wyposażenia obiektu, należy wykonywać przy świetle dziennym, metodą oględzin, zwracając szczególną uwagę na następujące zmiany:

- ♦ Zanieczyszczenia powłoki metalowej
- ♦ Uszkodzenia powłoki (odspojenia od podłoża)
- ♦ Występowania ognisk korozji

W wyniku oględzin przeprowadzonych przez Wykonawcę robót i Inżyniera, należy określić rodzaj uszkodzenia, miejsce i orientacyjną ilość uszkodzonych elementów.

### 5.3. Przygotowanie powierzchni stali i metalu.

Podczas czyszczenia fragmentów powierzchni, które są miejscowo znacznie skorodowane, niedopuszczalne jest trwałe lub znaczące uszkodzenie pozostawionej powłoki otaczającej te fragmenty powierzchni. Oczekuje się, że przed malowaniem, elementy stalowe zostaną oczyszczone z rdzy oraz starych, zniszczonych powłok malarskich (stanowiących niegdyś miejsca napraw). W przypadku elementów barier ochronnych (nie wliczając kotew), oczyszczone miejsca powinny mieć linie regularne, równoległe i prostopadłe do krawędzi zabezpieczanych elementów. Pozostająca na podłożu nieuszkodzona powłoka metalowa, powinna być trwałą i przydatną częścią nowej powłoki ochronnej. Do Wykonawcy robót należy wykonanie w pierwszej kolejności czyszczenia wstępnego a następnie czyszczenia właściwego, powierzchni zabezpieczanego elementu. Czyszczenie wstępne. Czyszczenie wstępne powinno usunąć zgrubnie, luźne zanieczyszczenia oraz powinno usunąć zanieczyszczenia jonowe (sole), zatłuszczenia i pyły. Należy zastosować mycie ciepłą wodą (temp. ok. 50 C) pod ciśnieniem ok. 8-10MPa, z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH, na koniec spłukując czyszczone elementy czystą wodą. Powierzchnia stali i powłoki metalowej po czyszczeniu wstępnym, powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Po odtłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów. W sytuacjach, gdy na powierzchniach przewidzianych do zabezpieczenia występują wyraźne tłuste plamy olejowe, należy stosować odtłuszczenie rozpuszczalnikowe rozpuszczalnikami organicznymi. Należy to wówczas traktować jako wstępną operację przed usunięciem rdzy innymi sposobami (w tym przed myciem wodą pod wysokim ciśnieniem). Stosuje się przecieranie powierzchni pędzlem lub wycieranie czystymi szmatami. Po oczyszczeniu wstępnym można przystąpić do czyszczenia właściwego.

Czyszczenie właściwe. Ze względu na miejscowy (lokalny) charakter robót, oczyszczenia podłoża należy dokonać metodami mechanicznego oczyszczania ściernego oraz metodami ręcznymi, z zastosowaniem narzędzi z napędem mechanicznym. Jeżeli do zabezpieczanej powierzchni nie ma dostępu w celu mechanicznego oczyszczenia podłoża, za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie środków wiążących rdzę do pasywacji i zagruntowania powierzchni elementów stalowych, które mogą wówczas być oczyszczone ręcznie. Wymagane stopnie przygotowania podłoża, w zależności od metody czyszczenia:

- ♦ min. PSt 2,5 - w przypadku metody gruntownego, miejscowego czyszczenia ręcznego z wykorzystaniem narzędzi z napędem mechanicznym. Mocno przylegająca powłoka metalowa nienaruszona. Na powierzchni, przy oglądaniu bez powiększenia nie ma smaru, pyłu, luźno przylegającej zgorzeliny, rdzy, powłoki metalowej i obcych zanieczyszczeń.
- ♦ PMA - w przypadku metody miejscowego, mechanicznego oczyszczania ściernego. Na powierzchni, przy oglądaniu bez powiększenia nie ma luźno związanej powłoki metalowej, obcych zanieczyszczeń, zgorzeliny, rdzy. Mogą pozostać jedynie ślady zanieczyszczeń w postaci plamek. Po czyszczeniu powierzchnię należy odpylić strumieniem sprężonego powietrza lub miękką zmiotką.

### 5.4. Nakładanie powłok malarskich

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty, świadectwa kontroli jakości dla każdej partii wyrobu oraz właściwość oznakowania pojemników z farbami. Producent musi dostarczyć karty bezpieczeństwa, w których zawarte są informacje o związkach toksycznych w farbách. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach elementów w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

Ponadto:

- ♦ Prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w Instrukcji stosowania farby.
- ♦ Temperatura powietrza powinna być zawsze wyższa o min. 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności i nie niższa niż 10oC.
- ♦ Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły (wymagana wilgotność musi być niższa niż 70%)
- ♦ Stosować ciekłą, dobraną przez producenta farb, powłokę wiążącą
- ♦ Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu, deszczu oraz innych zanieczyszczeń i sezonowała się w warunkach podanych przez producenta.
- ♦ Powłoki malarskie należy nanosić możliwie szybko, koniecznie tego samego dnia co czyszczenie
- ♦ Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw oraz odstępów czasowych do nanoszenia następnej warstwy Farbę należy nanosić zgodnie z zaleceniami producenta. Należy nanieść tyle warstw farby, aby otrzymać powłokę o grubości zgodnej ze specyfikowaną, czyli zgodną z zaleceniami producenta i nie mniejszą niż grubość istniejącej powłoki metalowej. Nowe „łaty” renowacji miejscowej, powinny mieć

regularne kształty o bokach równoległych i prostopadłych do krawędzi malowanych elementów (nie dotyczy kotew).

#### **5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt. 5.5.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt. 6.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] renowacji powłoki metalowej, zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych, drogowych obiektów mostowych. W przypadku kotew ocynkowanych, jednostką obmiaru jest szt. [sztuka] kotwy, której powłoka antykorozyjna poddana została renowacji.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 z następującymi zmianami: Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z renowacją powłoki metalowej zabezpieczenia antykorozyjnego, stalowych elementów drogowego obiektu mostowego.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9. Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera, wykonanych przez Wykonawcę, robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji i objętych niniejszą SST.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie ze ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.10.

## **M.28.54.04. NAPRAWA BARIER STALOWYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem barier ochronnych, drogowych obiektów mostowych.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót remontowych na drogowych obiektach mostowych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem barier ochronnych drogowych obiektów mostowych i obejmują:

- ♦ Wymianę skorodowanych łączników barier
- ♦ Wymianę uszkodzonych elementów barier
- ♦ Montaż kapturków na śruby kotwiące bariery

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z pieszymi poruszającymi się chodnikiem w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100mm do 180mm.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Przekładka - element bariery, wykonany z ceownika, o szerokości od 120 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz zaleceniami 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" pkt. 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót objętych niniejszą SST**

Elementy objęte niniejszą SST podlegające wymianie lub uzupełnieniu to:

- ♦ Prowadnica
- ♦ Pas profilowy
- ♦ Przekładki, wsporniki, wysięgniki
- ♦ Śruby, podkładki, nakrętki
- ♦ Światła odbłaskowe
- ♦ Kapturki na śruby kotwiące

Zgodnie z założeniami niniejszej SST, przewiduje się montaż elementów nowych, zakupionych przez Wykonawcę.

### **2.3. Elementy do wykonania robót w przypadku zakupu przez Wykonawcę.**

#### **2.3.1. Prowadnica**

Przewidziany typ B prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien odpowiadać PN-H-93461-15. Wymiary prowadnicy B podano w WSDBO. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- ♦ dla długości całkowitej  $\pm 5$  mm
- ♦ dla długości czynnej  $\pm 2$  mm
- ♦ dla szerokości  $\pm 4$  mm

♦ dla głębokości tłoczeń  $\pm 3$  mm Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### 2.3.2. Inne elementy bariery

Pas profilowy powinien odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego. Inne elementy bariery, jak przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe itp. powinny być zgodne z ofertą producenta bariery w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału i być zabezpieczone przed korozją. Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów. Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją Zakłada się, że minimalna grubość powłoki cynkowej zabezpieczających metalowe elementy bariery, będzie nie niższa niż 60  $\mu\text{m}$ .

### 2.4. Dylatacje

W przypadku konieczności wymiany uszkodzonych elementów bariery w strefie dylatacji, należy zamontować specjalne odcinki dylatacyjne /dł. 1,0 m/ prowadnic i pasów profilowych, ze zwiększonymi otworami na śruby Zastosowane odcinki dylatacyjne powinny umożliwić swobodne przemieszczanie obiektu.

## 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 bariery

Wykonawca przystępujący do wykonania robót remontowych objętych niniejszą SST, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ♦ żurawi samochodowych o udźwigu do 1 t
- ♦ drobnych narzędzi do montażu oraz innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do wykonywania robót objętych niniejszą SST 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 zmiany sprzętu (narzędzi).

## 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 bariery

Transport konstrukcji bariery może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Do wykonawcy robót należy dostarczenie w miejsce przeznaczenia (wbudowania), elementów bariery. Elementy konstrukcyjne bariery nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta. Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji bariery można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy bariery należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót, należy na podstawie bieżących uzgodnień z Inżynierem, wyznaczyć elementy przeznaczone do wymiany. Uszkodzone elementy bariery, zakwalifikowane przez Inżyniera do wymiany, Wykonawca robót zobowiązany jest zdemontować i usunąć poza granice pasa drogowego. Demontując elementy uszkodzone należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić elementów nie podlegających wymianie.

## 5.2. Montaż elementów barier

Sposób montażu uszkodzonych lub zniszczonych elementów bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi. Elementy barier powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż wymienianych (uzupełnianych) elementów, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic i pasów profilowych bariery w planie i profilu. Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie. Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery, z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek. Na barierze, w razie zniszczenia (lub ukradzenia), powinny być umieszczone elementy odblaskowe: a) czerwone - po prawej stronie jezdni b) białe - po lewej stronie jezdni. Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier. Na śruby kotwiące słupki barier należy nałożyć kapturki ochronne.

## 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 rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót, w przypadku zakupu nowych elementów barier, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi atest na zakupione elementy.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać: a) poprawność montażu wymienianych elementów bariery ochronnej stalowej, w odniesieniu do instrukcji producenta b) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1kg [kilogram] odpowiednio dobranych elementów stalowych barier ochronnych, wbudowywanych w miejsca po zniszczonych lub brakujących elementach barier obiektu mostowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru robót, Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Odbiorowi podlegają roboty objęte niniejszą SST po ich całkowitym zakończeniu. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty objęte niniejszą SST do zgodności z wymaganiami kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9. Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera, wykonanych przez Wykonawcę, robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji i objętych niniejszą SST,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.

PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.

PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.

PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.

PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.

PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.

---

10.2. Inne dokumenty

1. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994. (WSDBO)
2. L. Mikołajków: „Drogowe bariery ochronne”, WKiŁ, 1983
3. Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wydanie I. Warszawa, grudzień 1995 r. (PROFIL).
4. Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999r
5. Katalog drogowych barier ochronnych. Kielce-Warszawa, styczeń 1993 r. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Transportowe w Kielcach.



## **M.29.51.04. NAPRAWA STOŻKÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych naprawą lokalnych uszkodzeń w umocnieniach stożków i skarp wykonanych z elementów betonowych w strefie drogowego obiektu mostowego, w tym napraw w związku z rektyfikacją łożysk na przyczółkach i koniecznością częściowych rozbiórek umocnienia stożków w górnych ich częściach.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót remontowych na drogowych obiektach mostowych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem lokalnych rozbiórek, napraw lub uzupełnień w umocnieniach stożków i skarp oraz w skarpowych elementach wyposażenia, w tym napraw w związku z rektyfikacją łożysk na przyczółkach i koniecznością częściowych rozbiórek umocnienia stożków w górnych ich częściach, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie drogowych obiektów mostowych, a wykonanych z elementów betonowych, i obejmują m.in.:

- ♦ Oczyszczenia umocnienia skarp z porastającej roślinności i zanieczyszczeń
- ♦ Rozbiórki umocnienia stożków w celu odsłonięcia i przebudowy desek gzymsowych na skrzydłach przyczółków, na których znajdują się rektyfikowane łożyska,
- ♦ Naprawa umocnienia stożków po jego demontażu po przebudowie desek gzymsowych na skrzydłach przyczółków, na których znajdują się rektyfikowane łożyska,
- ♦ Likwidację lokalnych deformacji (zapadnięć lub wybrzuszeń) powstałych w umocnieniach
- ♦ Likwidację uskoków w umocnieniach spowodowanych np. ich podmywaniem
- ♦ Regulację ustawień obrzeży chodnikowych lub krawężników stanowiących obramowania umocnień
- ♦ Likwidację rozszczelnień i pęknięć powstałych między prefabrykatami umocnień
- ♦ Uzupełnienie lokalnych ubytków w umocnieniach stożków i skarp spowodowanych np. kradzieżą elementów lub dewastacją
- ♦ Eliminowanie przyczyn umożliwiających podmywanie elementów umocnień
- ♦ Naprawę schodów skarpowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Elementy betonowe umocnienia - prefabrykowane elementy betonowe (np. kostka brukowa, płyty ażurowe, płyty chodnikowe, trylinka, yomby, obrzeża chodnikowe, krawężniki itp.), z których wykonane są powierzchniowe umocnienia stożków i skarp, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów mostowych.

Podłoże - grunt rodzimy albo nasypowy zagęszczony, na którym wykonano umocnienie

Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu, mająca za zadanie wyrównanie różnic w grubości warstw materiału zastosowanego do wykonania umocnienia

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

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz zaleceniami 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” pkt. 2.

#### **2.2. Elementy umocnień**

W przypadku naprawy uszkodzeń w istniejących umocnieniach stożków i skarp, przewiduje się wykorzystanie istniejących elementów umocnień.

W przypadku konieczności wykonania lokalnego uzupełnienia ubytków w umocnieniu stożka lub skarpy, należy stosować elementy nowego tego samego typu co elementy wbudowane, czyli np. gdy stożek umocniony jest płytkami betonowymi, to wymaga się do wypełnienia ubytku zastosowania płytek betonowych.

Struktura stosowanych elementów wykorzystanych do naprawy stożków powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

### 2.3. Materiały na podsypkę

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim marki co najmniej 25, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 "Cement portlandzki". Cement powinien być pakowany i dostarczany na budowę w workach papierowych. Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250. Przewiduje się układanie prefabrykatów umocnień na podsypce cementowo – piaskowej 1:4.

### 2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa.

Pęknięcia, spoiny oraz wolne przestrzenie między prefabrykatami umocnień należy wypełnić zaprawą cementową 1:2, odpowiadającą wymaganiom normy PN-90/B-14501. Wymagania dla materiałów zaprawy są jednakowe jak dla podsypki (pkt. 2.3. niniejszej SST) z wyjątkiem cementu, który w przypadku zaprawy powinien być co najmniej marki 35.

## 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 umocnień

Przewiduje się, że roboty objęte niniejszą SST, ze względu na ograniczony zakres, wykonywane będą ręcznie, przy użyciu narzędzi brukarskich. Do wytwarzania zaprawy oraz przygotowania mieszanki cementowo-piaskowej należy stosować betoniarki. Użyty do wykonania robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty ziemne związane z wykonaniem wszystkich elementów umocnienia mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów objętych niniejszą SST, powinien odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Roboty związane z naprawą umocnień powinny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 st. C.

### 5.2. Podłoże pod prefabrykaty

Podłoże pod przekładane (lub uzupełniane) prefabrykaty umocnienia, powinno zostać odpowiednio zagęszczone oraz starannie wyrównane i wyprofilowane w dopasowaniu do nachylenia istniejących stożków i skarp. Zagęszczenie podłoża pod prefabrykaty umocnienia powinno być jednakowe na całej powierzchni przewidzianej do umocnienia. Ze względu na charakter oraz ograniczony zakres robót, zakłada się, że uzyskanie właściwego wskaźnika zagęszczenia gruntu w podłożu następuje z chwilą, kiedy na zagęszczonej warstwie gruntu, w trakcie chodzenia nie odbijają się ślady obuwia. Prawdliwość zagęszczenia określa Inżynier.

### 5.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić:

♦ min. 10cm w przypadku trylinki, płyt chodnikowych, kamienia, płyt prefabrykowanych typu krata, yomb itp. Współczynnik wodno-cementowy dla podsypki powinien wynosić od 0,2 do 0,25, a jej wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 12MPa.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Powinna ona zostać wykonana na zagęszczonym podłożu. W przypadku ewentualnych ubytków ziemi w podłożu strefy umocnienia wymagającej naprawy, wolną przestrzeń pod projektowaną podsypką cementowo-piaskową, należy dokładnie wypełnić i zagęścić przepuszczalnym i dobrze zagęszczalnym gruntem nasypowym.

Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać ręcznie, „pod łatę”, w proporcji 1:4.

Podsypkę należy zagęścić zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2. niniejszej SST.

### 5.4 Układanie elementów umocnień.

W przypadku płytek chodnikowych wielkość oraz kształt szczelin należy dostosować do wielkości i kształtu szczelin istniejących.

W przypadku płytek chodnikowych, spoiny pomiędzy ułożonymi elementami powinny zostać dokładnie wypełnione zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. To samo dotyczy wymagających naprawy szczelin, pęknięć i rozwarstwień powstałych w umocnieniach stożków i skarp.

Wszystkie spoiny przed zalaniem zaprawą, należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny wypełniane zaprawą, muszą zostać wypełnione całkowicie, na pełną głębokość.

## 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. Sprawdzenie podłoża i podsypki.

Sprawdzenie podłoża i podsypki polega na stwierdzeniu ich zgodności z zapisami niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać +2 cm.

### 6.3. Sprawdzenie jakości naprawionych umocnień

Jakość wykonanych robót podlega ocenie wizualnej, z wykorzystaniem podstawowych narzędzi pomiarowych.

Sprawdzenie równości naprawionych umocnień, należy przeprowadzić łata. Dopuszczalny prześwit pod łatą 2 m nie powinien przekraczać 1,0 cm (w miejscach naprawianych). Strefy miejsc naprawianych powinny wysokościowo zostać dopasowane do elementów sąsiednich. Nachylenia naprawionych fragmentów umocnień powinny odpowiadać nachyleniom otaczających powierzchni umocnionych stożków i skarp.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej naprawy lub uzupełnienia ubytków w umocnieniach stożków i skarp, wykonanych z drobnowymiarowych elementów betonowych i kamiennych, w strefie drogowego obiektu mostowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi podlegają roboty objęte niniejszą SST po ich całkowitym zakończeniu.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera, wykonanych przez Wykonawcę, robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji i objętych niniejszą SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

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

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

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.



---

**M.30.01.02. NAWIERZCHNIE JEZDNI MOSTOWEJ Z SMA – WARSTWA ŚCIERALNA**

Wg SST D-05.03.13

## **M.30.05.02. NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem na nadbudowanych kapach chodnikowych i naprawą nawierzchnioizolacji epoksydowej elementów drogowego obiektu mostowego.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana przy wykonywaniu robót remontowych na drogowych obiektach mostowych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wykonania robót związanych z wykonaniem na nadbudowanych kapach chodnikowych i naprawą nawierzchnioizolacji epoksydowej elementów drogowego obiektu mostowego i obejmują:

- ♦ Przygotowanie podłoża,
- ♦ Wykonanie gruntowania powierzchni z wypełnieniem styków, rys i pęknięć,
- ♦ Wykonanie łat nawierzchnioizolacji

Oprócz naprawy warstw nawierzchnioizolacyjnych stref chodnikowych i poboczy drogowych obiektów mostowych, zgodnie z zasadami niniejszej SST przewidziano wykonanie napraw uszkodzeń nawierzchnioizolacji wykonanej m.in. na podlewkach, pod podstawami:

- ♦ Słupków balustrad
- ♦ Słupków barier
- ♦ Słupów oświetleniowych

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Nawierzchnioizolacja epoksydowa – chemoutwardzalna, epoksydowa, epoksydowo-poliuretanowa lub epoksydowo-bitumiczna powłoka ochronna, spełniająca rolę wodoszczelnej, antypoślizgowej i trwałej nawierzchni i jednocześnie izolacji przeciwwilgotnościowej stref chodnikowych, poboczy oraz pomostów kładek dla pieszych.

Podłoże - powierzchnia betonowa lub stalowa, z istniejącą nawierzchnioizolacją epoksydową lub bez, przygotowana do naprawy poprzez ułożenie izolacji spełniającej jednocześnie rolę warstwy nawierzchniowej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.6. Ogólne wymagania robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność ze SST oraz zaleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Do wykonania robót remontowych objętych niniejszą SST, przewiduje się zastosowanie chemoutwardzalnej nawierzchnioizolacji epoksydowej, w skład której wchodzić powinny następujące warstwy:

- ♦ Grunt z żywicy epoksydowej
- ♦ Warstwa pośrednia elastyczna
- ♦ Warstwa zamykająca elastyczna Zastosowany system powinien być tożsamy lub kompatybilny z istniejącą nawierzchnioizolacją wymagającą naprawy.

W przypadku stosowania nowego materiału, powinien on charakteryzować się:

- ♦ Wysoką odpornością na uderzenia i ścieranie
- ♦ Wysoką odpornością chemiczną na działanie środków myjących, benzyny, oleju napędowego i soli odładowanych
- ♦ Całkowitą wodoszczelnością
- ♦ Ciągłością i elastycznością
- ♦ Bardzo dobrą przyczepnością do podłoża (wynoszącą  $R_{sr} \geq 1,50$  MPa,  $R_{pmin} \geq 1,2$  MPa)
- ♦ Odpornością na ultrafiolet (dotyczy warstwy zamykającej)

Stosowany materiał powinien posiadać barwę dostosowaną do barwy istniejącej warstwy. Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Dla dobranego typu nawierzchni Wykonawca zobowiązany jest uzyskać i przedłożyć Inżynierowi:

- Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM,
- atest producenta materiału na nawierzchnię,
- instrukcję wykonania sporządzoną przez producenta.

Zastosowana modyfikowana żywica winna spełniać następujące wymagania:

- czas przydatności do użycia po wymieszaniu składników: ok. 30 min,
- wytrzymałość na rozciąganie  $> 5,5 \text{ MPa/m}^2$ ,
- wydłużenie: 70%
- twardość Shore'a (twardościomierz typu D)  $> 60$ .

Kruszywo naturalne lub kamienne łamane o frakcji 2/4 o wymaganiach jak dla kruszyw do betonu (wg ST. M.22.01.01).

### 3. SPRZĘT

Zgodny z instrukcją producenta materiałów, w tym m.in.:

- ♦ Urządzenie do czyszczenia strumieniowo-ściernego
- ♦ Odkurzacz przemysłowy
- ♦ Listwy wyrównawcze (gumowe), szpachle, pace grzebieniowe i gładkie, kielnie lub gładziki talerzowe
- ♦ Wałki i pędzle
- ♦ Szlifierki lub ręczne frezarki
- ♦ Wolnoobrotowe mieszarki mechaniczne (ok. 300÷400obr./min.)

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Załadunek, transport, rozładunek materiałów przewidzianych do wbudowania - zgodnie z instrukcją firmową. Materiały należy przewozić wyłącznie w opakowaniach fabrycznych, na których umieszczone będą etykiety zawierające co najmniej następujące dane:

- ♦ Nazwę i adres producenta
- ♦ Nazwę wyrobu
- ♦ Datę produkcji i okres przydatności do stosowania
- ♦ Masę netto
- ♦ Sposób przechowywania i stosowania materiałów

Produkty przechowywać w fabrycznie zamkniętych, oryginalnych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu, w temperaturze zalecanej przez producenta. Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" Roboty związane m.in. z aplikacją poszczególnych materiałów, należy wykonywać ściśle wg kart technicznych i instrukcji producenta zatwierdzonego systemu. Temperatura podłoża w chwili aplikacji materiałów powinna wynosić nie mniej niż  $+10^{\circ}\text{C}$  (jednak zawsze, co najmniej  $+3^{\circ}\text{C}$  powyżej temperatury punktu rosy) i nie więcej niż  $+30^{\circ}\text{C}$ . Temperatura otoczenia nie mniej niż  $+10^{\circ}\text{C}$  i nie więcej, niż  $+30^{\circ}\text{C}$ . Wilgotność względna powinna być niższa niż 80 %. W czasie wykonywania robót oraz podczas okresu twardnienia materiałów, miejsca wykonywanych napraw należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą. Powyższe warunki na obiekcie muszą być zachowane przez cały czas nakładania i utwardzania poszczególnych warstw nawierzchnio-izolacji.

Wykonanie nawierzchni zgodne z warunkami określonymi w Aprobacie Technicznej oraz w instrukcji wykonania sporządzonej przez Producenta.

## 5.2. Wykonywanie robót

### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Zabezpieczane powierzchnie (w miejscach uszkodzeń), muszą być starannie oczyszczone ze starych, uszkodzonych, odspojonych, słabo przyczepnych powłok, z luźnych cząstek, brudu, kurzu, oleju, tłuszczu i mleczka cementowego. Podłoże betonowe lub stalowe w miejscu naprawy powinno zostać oczyszczone strumieniowo-ściernie, a bezpośrednio przed rozpoczęciem robót – odkurzone przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwoleju i przeciwwodny. Dobrze przylegające do podłoża istniejące powłoki ochronne, w miejscach styków z łatami, powinny zostać dokładnie umyte wodą pod ciśnieniem, odtłuszczone i w miarę potrzeby omiecione ścierniwem. Podłoże pod łatę powinno być suche. W przypadku wystąpienia ewentualnych spękań w elementach betonowych (w przewidywanych strefach napraw nawierzchnio-izolacji), należy miejsca spękań wypełnić kitem elastycznym wg SST 28.51.03. Ewentualne wady wykończenia podłoża należy usuwać wg specjalnie opracowanych przez Wykonawcę metod uzgodnionych z Inżynierem.

### 5.2.2. Gruntowanie podłoża

Zakłada się, że zabezpieczane powierzchnie betonowe w miejscach odtwarzanej warstwy nawierzchniowo-izolacyjnej, zostaną pokryte dwoma warstwami materiału gruntującego. Należy dokładnie wymieszać (zachowując prawidłowe proporcje) składniki materiału, używając wolnoobrotowej mieszarki mechanicznej, aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Pierwszą warstwę gruntu należy nakładać poprzez jej wcieranie szczotką w zabezpieczaną powierzchnię betonową. W trakcie tej czynności przewiduje się wypełnienie żywicą, wszelkich szczelin, rys i pęknięć w zabezpieczanych elementach betonowych. Ułożoną żywicę, na całej powierzchni należy przesypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu i w ilości zalecanej przez producenta. Po związaniu żywicy i usunięciu nadmiaru niezwiązanego piasku, należy przystąpić do nakładania drugiej warstwy żywicy, którą też należy przesypać odpowiednim piaskiem. Wymagany odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw – zgodny z zaleceniami producenta.

### 5.2.3. Wykonanie warstwy pośredniej

Do wykonania warstwy pośredniej można przystąpić dopiero po utwardzeniu warstwy gruntowej. Dopuszczalny czas utwardzania gruntu nie powinien przekraczać 24-ech godzin (przy temperaturze około +20°C). Zagruntowane i wzmocnione podłoże, należy dokładnie odpylić i oczyścić. Minimalne zużycie żywicy na warstwę pośrednią (bez uwzględnienia wypełniacza w postaci piasku kwarcowego), przy założeniu grubości odpowiadającej grubości istniejącej nawierzchnio-izolacji – zgodne z zaleceniami producenta. Zakłada się, że warstwa pośrednia wykonana zostanie w jednym cyklu roboczym. Należy dokładnie wymieszać składniki materiału (zachowując prawidłowe proporcje), aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Do mieszania stosować wolnoobrotową mieszarkę mechaniczną z odpowiednim mieszadłem, które nie napowietrzy mieszanki. Po dokładnym wymieszaniu składników płynnych, należy niezwłocznie przystąpić do stopniowego dodawania suszonego ogniowo piasku kwarcowego. Uziarnienie dodawanego piasku oraz proporcje wagowe mieszanych materiałów, należy przyjmować ściśle wg kart technicznych i instrukcji producenta zatwierdzonego systemu. Warstwę pośrednią należy nanosić ręcznie używając szpachli ząbkowanej. Głębokość zębów powinna zostać dostosowana do projektowanej grubości warstwy. Po rozłożeniu materiału, w celu dodatkowego jego odpowietrzenia, należy niezwłocznie wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym.

### 5.2.4. Warstwa zamykająca

Ze względów estetycznych oraz dla zabezpieczenia powłoki przez promieniami UV, przewiduje się wykonanie zamykającej warstwy ochronnej z elastycznej żywicy poliuretanowej. Nowe „łaty” nawierzchnio-izolacji, powinny mieć regularne kształty o bokach równoległych i prostokątnych do krawędzi malowanych elementów. Kolor warstwy zamykającej powinien zostać odpowiednio dobrany do barwy istniejącej nawierzchnio-izolacji. Należy dokładnie wymieszać składniki materiału (zachowując prawidłowe proporcje), aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Do mieszania stosować wolnoobrotową mieszarkę mechaniczną. Należy starać się nie napowietrzyć materiału. Sposoby nanoszenia

♦ Malowanie pędzlem

♦ Malowanie wałkiem

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym, przez obłożenie szczelnymi plandekami.

## 5.3. Warunki bhp.



W czasie aplikacji żywic, robotnicy powinni być ubrani w robocze ubrania ochronne. Muszą też być wyposażeni w okulary. Ręce posmarowane kremem ochronnym powinny być chronione rękawicami. Bezpośredni kontakt ze skórą może prowadzić do powstawania podrażnień i zaczerwienień. W razie kontaktu produktu ze śluzówką należy natychmiast przemyć oczy dużą ilością czystej, ciepłej wody, a następnie skonsultować się z lekarzem. Przy pracy nie należy spawać i nie zbliżać źródeł otwartego ognia. Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem, należy do Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych oraz użycie wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót. Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. reszta jak poniżej. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji, aprobatę techniczną na materiały przewidziane do wbudowania. Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonania robót z ustaleniami niniejszej specyfikacji oraz wytycznymi instrukcji producenta materiałów, a w szczególności:

- ♦ Jakość użytych i przygotowanych materiałów
- ♦ Przygotowanie podłoża
- ♦ Sposób nanoszenia preparatów
- ♦ Przestrzeganie wskazówek technologicznych producenta materiałów
- ♦ Kompatybilność poszczególnych materiałów systemu z materiałami istniejących warstw nawierzchniowo-izolacyjnych

Wykonawca robót zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji i terminu ważności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### Zakres kontroli

Sprawdzeniu podlegają:

- atesty i Aprobaty Techniczne,
- termin ważności materiału określony przez producenta,
- sposób przygotowania podłoża,
- przebieg wykonywania robót,
- jakość wykonania nawierzchni,
- prawidłowość pielęgnacji nawierzchni po jej wykonaniu przez pierwsze 24 godziny.

### Badania

Badaniom podlegają:

- równość powierzchni wykonanej nawierzchni. Odchylenia mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 3,0 mm. Odchyłki od spadku założonego w projekcie nie większe niż 0,2%,
  - wizualna ocena szczelności nawierzchni,
  - sprawdzenie spływalności wody po powierzchni nawierzchni,
  - sprawdzenie grubości ułożonej nawierzchni (zgodność z Dokumentacją Projektową).
- Dopuszczalna odchyłka grubości wynosi: +2 mm, -1 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej, odtworzonej (naprawionej) nawierzchni izolacji epoksydowej, o odpowiednio dobranej grubości, na elementach drogowych obiektów mostowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Do odbioru robót, Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Odbiorowi podlegają roboty objęte niniejszą SST po ich całkowitym zakończeniu. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z

wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty objęte niniejszą SST do zgodności z wymaganiami kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera, wykonanych przez Wykonawcę, robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji i objętych niniejszą SST.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Materiały firmowe producenta materiałów. Świadectwo IBDiM.

---

**M.30.51.02. NAPRAWA MIEJSCOWA NAWIERZCHNI JEZDNI MOSTOWEJ Z BETONU  
ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA**

Wg SST D-05.03.05

## **M.30.20.05. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH - ZAMKNIĘCIE POWIERZCHNI O GRUBOŚCI POWŁOKI $0,05 < d < 0,3 \text{ mm}$**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia powierzchni betonowych pokrytych istniejącą powłoką antykorozyjną i wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych nową powłoką ochronną wraz z powłoką antygraffiti na podporach.

#### **1.2. Zakres Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

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

- M.30.20.05.14 Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – zamknięcie powierzchni o grubości powłoki  $0,05 < d < 0,3 \text{ mm}$  powłoką sztywną.
- M.30.20.05.15 Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – zamknięcie powierzchni o grubości powłoki  $0,05 < d < 0,3 \text{ mm}$  powłoką elastyczną
- M.30.20.05.20. Wykonanie powłok antygraffiti

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wybory producenta powłok malarskich dokonuje Wykonawca, barwa preparatu zgodna z wymogami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Przyczepność powłoki do podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

- dla konstrukcji sprężonych, dla których należy stosować powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (nie więcej niż 0,15 mm):

wartość średnia  $\geq$  0,8 MPa, wartość minimalna 0,5 MPa,

- dla pozostałych konstrukcji należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm):

dla warunków laboratoryjnych: wartość średnia  $\geq$  1,0 MPa, wartość pojedynczego wyniku  $\geq$  0,6 MPa,

2.2.2. Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z "Wytocznymi stosowania" dla danego materiału.

### 2.2.3. Preparat gruntujący dla traconych i trwałych systemów antygraffiti

Bezrozpuszczalnikowa emulsja wodna czystego akrylatu do gruntowania wszelkich podłoży chłonnych. Jest to emulsja koloru mlecznobiałego o dobrej odporności na promieniowanie UV, posiadająca odczyn pH 14 i gęstość około 1000 g/l.

### 2.2.4. Antyprzyczepna, 2-komponentowa poliuretanowa powłoka antygraffiti w formie emulsji wodnej

Dwu komponentowa poliuretanowa twarda powłoka poliuretanowa, bezbarwna, odporna na ścieranie i zadrapania. Dzięki wysokiej odporności chemicznej chroni długo zabezpieczone elementy przed graffiti i brudem atmosferycznym, ponadto uniemożliwia przyczepność nalepek i plakatów. Nadaje się do stosowania na wszystkich podłożach zarówno chłonnych jak i nie chłonnych, na betonie, powłokach malarskich i metalu. W skład preparatu wchodzi komponent A – jest to emulsja wodna żywicy oraz, komponent B – izolacyjny. Mieszanina komponentów posiada gęstość 1060 g/l i zawarte jest w niej około 38% substancji czynnych.

### 2.2.5. Preparat do usuwania graffiti z podłoży zabezpieczonych 2-komponentową poliuretanową powłoką antygraffiti

Jest to środek błonotwórczy na bazie akrylowej modyfikacji naturalnego kauczuku. Pozwala na usunięcie graffiti bez stosowania rozpuszczalników. Usuwa farby w aerozolah, farby bitumiczne i gruntujące. W skład preparatu wchodzi:

lateks naturalny, stabilizatory i polimery akrylowe. Charakteryzuje się gęstością ca 950 g/l.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wykonawca powinien zapewnić następujący rodzaj sprzętu:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- piaskarka do czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną powierzchni metodą na sucho,
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,
- urządzenie do bezpowietrznego natryskiwania,
- pędzle i wałki malarskie.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez usunięcie starych powłok malarskich, niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,

matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.

- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania robót należy do Wykonawcy.

## 5.2. Zabezpieczenie powierzchni systemem antygraffiti

Odkryte powierzchnie podpór do wys. 3 m ponad terenem należy dodatkowo zabezpieczyć powłokami antygraffiti zgodnie z instrukcją i karta techniczną wybranego materiału.

## 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu i antygraffiti powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

### 6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnym i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje sprężone):

wartość średnia > 1,5 MPa, wartość minimalna >- 1,0 MPa,

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje niesprężone):

wartość średnia > 1,5 MPa, wartość minimalna >-1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> z powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

#### 6.4. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ~ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off". Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczonej i zabezpieczanej powierzchni betonu i powierzchni antygraffiti.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów, osłonięcie elementów niezabezpieczonych, oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną, wyrównanie powierzchni zabezpieczanej poprzez jej szpachlowanie, wielowarstwowe nałożenie preparatu zabezpieczającego oraz preparatu antygraffiti, oczyszczenie terenu robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

**M.30.51.51. FREZOWANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ NAWIERZCHNI JEZDNI**  
Wg SST D-05.03.11