

|                   |  |
|-------------------|--|
| STADIUM:          | SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIE O ODBIORU ROBÓT<br>BUDOWLANYCH   |
| NAZWA INWESTYCJI: | REMONT MOSTU NAD RZEKĄ MŁYŃKÓWKA<br>W RAMACH PRZEBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR 3536W ODECHÓW - KOWALKÓW -<br>SIENNO |
| ADRES INWESTYCJI: | WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, POWIAT RADOMSKI, GMINA ODECHÓW  |
| OBIEKT:           | MOST DROGOWY NAD RZEKĄ MŁYŃKÓWKA   |
| BRANŻA:           | MOSTOWA  |
| ZAMAWIAJĄCY:      | ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W RADOMIU<br>UL. GRANICZNA 24, 26-600 RADOM  |
| PROJEKTOWAŁ:      | INŻ. JERZY NIEWCZAS<br>NR UPR. POM/0074/POOM/07, SPECJALNOŚĆ MOSTOWA   |
| DATA:             | GDAŃSK, LISTOPAD 2015  |
| NUMER PROJEKTU:   | 0099/02  |

**PONTES JERZY NIEWCZAS**

80-174 Gdańsk, ul. Morelowa 15/3

E: [jerzy.niewczas@wp.pl](mailto:jerzy.niewczas@wp.pl)

M: +48 501-594-993

NIP: 578-129-19-56 REGON: 222104377

## SPIS STWIORB

|            |  |    |
|------------|--|----|
| D 01.00.00 | ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....  | 4  |
| D 01.02.03 | WYBURZENIE OBIEKTÓW .....  | 4  |
| D 01.02.03 | ROZBIÓRKI OBIEKTÓW .....   | 4  |
| M 12.00.00 | ZBROJENIE .....  | 8  |
| M 12.01.00 | STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE. ....   | 8  |
| M 12.01.02 | ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIN .....  | 14 |
| M 13.00.00 | BETON .....  | 15 |
| M 13.00.00 | BETON. WYMAGANIA OGÓLNE .....  | 15 |
| M 13.01.00 | BETON KONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE .....  | 34 |
| M 13.01.03 | BETON PODPÓR KLASY OD B30 (C25/30) DO B45 (C 35/45) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI <60CM. ....  | 34 |
| M 13.01.05 | BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY (C25/30) DO (C50/60) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM. .... | 35 |
| M 13.02.00 | BETON NIEKONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE .....   | 37 |
| M 13.02.01 | BETON KLASY PONIŻEJ B25 (C20/25). ....   | 37 |
| M 22.00.00 | KORPUSY PODPÓR .....   | 39 |
| M 22.01.00 | PRZYCZÓŁKI .....   | 39 |
| M 22.01.00 | PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE .....   | 39 |
| M 22.51.00 | PODPORY BETONOWE .....   | 41 |
| M 22.51.20 | NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC .....                                  | 41 |
| M 23.00.00 | USTROJE NOŚNE .....  | 45 |
| M 23.01.00 | USTROJE NOŚNE ŻELBETOWE .....  | 45 |
| M 23.01.01 | USTRÓJ NOŚNY ŻELBETOWY .....   | 45 |
| M 23.30.00 | KAPY CHODNIKOWE .....  | 47 |
| M 23.30.06 | KAPA CHODNIKOWA „NA MOKRO” .....   | 47 |
| M 23.51.00 | PRZĘŚLA BETONOWE .....   | 49 |
| M 22.51.20 | NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC .....                                  | 49 |
| M 25.00.00 | URZĄDZENIE DYLATACYJNE .....   | 52 |
| M 25.01.00 | DYLATACJE SZCZELNE .....   | 52 |
| M 25.01.03 | ELASTYCZNE PRZEKRYCIE DYLATACYJNE .....  | 52 |
| M 26.00.00 | ODWODNIENIE .....  | 56 |
| M 26.01.00 | ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU .....  | 56 |
| M 16.01.03 | SĄCZKI DLA ODWODNIENIA IZOLACJI .....  | 56 |
| M 26.02.00 | ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW .....  | 58 |
| M 26.02.08 | ŚCIEKI LINIOWE .....   | 58 |
| M 27.00.00 | HYDROIZOLACJA .....  | 64 |
| M 27.01.00 | IZOLACJA POWŁOKOWA .....   | 64 |
| M 27.01.01 | POWŁOKA IZOLACYJNA BITUMICZNA - „NA ZIMNO” .....   | 64 |
| M 27.02.00 | IZOLACJE ARKUSZOWE .....   | 66 |
| M 27.02.01 | IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ – UKADNA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH WSTĘP .....            | 66 |
| M 28.00.00 | WYPOSAŻENIE POMOSTU .....  | 74 |
| M 28.05.00 | BARIERY OCHRONNE .....   | 74 |
| M 28.05.01 | BARIERY OCHRONNE STALOWE .....   | 74 |
| M 28.15.00 | KRAWĘŻNIKI .....   | 80 |
| M 28.15.01 | KRAWĘŻNIKI KAMIENNE .....  | 80 |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| M-29.00.00 | ROBOTY PRZYOBIEKTOWE .....   | 83 |
| M-29.03.00 | ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW .....  | 83 |
| M-29.03.01 | ZASYPKA PRZYCZÓŁKA .....   | 83 |
| M-29.15.00 | UMOCNIENIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH .....                                      | 86 |
| M-29.15.03 | UMOCNIENIE SKARP STOŻKÓW MATAMI POLIMEROWYMI, HUMUSOWANIEM I OBSIANIEM TRAWĄ ..... | 86 |
| M 30.00.00 | ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE.....                                       | 89 |
| M 30.01.00 | NAWIERZCHNI JEZDNI MOSTOWYCH .....   | 89 |
| M 30.01.02 | NAWIERZCHNIA JEZDNI MOSTOWEJ Z BETONU ASFALTOWEGO MODYFIKOWANEGO .....             | 89 |
| M 30.05.00 | NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH .....   | 90 |
| M 30.01.02 | NAWIERZCHNIA CHODNIKA POLIURETANOWO-EPOKSYDOWA .....                               | 90 |
| M 30.20.00 | ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU.....   | 93 |
| M 30.01.02 | ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH .....                          | 93 |

**D 01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****D 01.02.03 WYBURZENIE OBIEKTÓW****D 01.02.03 ROZBIÓRKI OBIEKTÓW****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące rozbiórki elementów obiektu inżynierskiego w ramach remontu mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**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**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1. na podstawie Projektu Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych opracowanego przez Wykonawcę.

Zakres robót obejmuje:

- rozbiórkę elementów betonowych i żelbetowych
- rozbiórkę elementów stalowych
- rozbiórkę izolacji
- rozbiórkę zasypek
- segregowanie materiałów z rozbiórki do ponownego wykorzystania lub złomowania i utylizacji,
- odwóz materiałów do miejsca składowania

W zakres robót wchodzi również wykonanie wszelkich niezbędnych rusztowań oraz transport materiałów z rozbiórki w miejsce utylizacji lub składowania.

**1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB M.00.00.00.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

OGÓLNE wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały z rozbiórek konstrukcji ustrojów stalowych stanowią własność Inwestora.

**3. SPRZĘT****3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

OGÓLNE wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3. Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych i zaakceptowany przez Inżyniera.

**3.2. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW STALOWYCH, ŻELBETOWYCH, NAWIERZCHNI KOLEJOWEJ**

Do robót rozbiórkowych winien być użyty sprzęt gwarantujący skuteczne i bezpieczne wykonanie prac, taki jak:

- żurawie samochodowe
- koparki z osprzętem do robót rozbiórkowych
- ładowarki
- spycharki
- podnośniki
- zwyżki samochodowe
- młoty pneumatyczne
- palniki acetylenowe i inny sprzęt.

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

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.4.

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce utylizacji lub wskazanym przez Inżyniera (elementy stanowiące własność inwestora).

Do wywozu gruzu z rozbiórek mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót Rozbiórkowych oraz Program Zapewnienia Jakości (opracowania wykonane na koszt wykonawcy) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Roboty rozbiórkowe obejmują elementy wymienione w pkt.1.3.

##### **5.1. PROJEKT TECHNOLOGII I ORGANIZACJI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH**

Projekt ten winien zawierać:

- technologię robót rozbiórkowych,
- dobór niezbędnego sprzętu,
- dobór pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynika wynikających z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- opracowanie sposobu odwozu materiałów z rozbiórki,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie harmonogramu ogólnego,
- opracowanie szczegółowego harmonogramu niezbędnych zamknięć ruchu, wraz z opracowaniem regulaminów zamknięć przy udziale służb PKP

##### **5.2. PROWADZENIE ROBÓT**

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod remontowanymi obiektami. Sporządzenie opracowań projektowych dla tych elementów należy do obowiązków Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

Prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia – lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi, względnie, jeśli pozwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym. Wyklucza się możliwość stosowania robót strzałowych.

Przy rozbiórce elementów przeznaczonych do demontażu w całości. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający dobór żurawi i zawiesi.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP.

W przypadku prowadzenia robót rozbiórkowych poniżej zwierciadła wody gruntowej wymagane jest obniżenie zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studni rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie wg projektu obniżenia zwierciadła wody z uwzględnieniem wpływu na sąsiednie budowle.

Projekt obniżenia zwierciadła wody powinien być opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy rozbiórce elementów konstrukcji ustrojów stalowych przeznaczonych do demontażu w całości, Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt organizacji robót uwzględniający dobór żurawi, zawiesi w oparciu o wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej.

Rozbiórka drobnych elementów stalowych może być wykonana dowolną metodą, w tym także przez cięcie gazowe, tak aby nie stworzyć zagrożenia dla otoczenia.

Powyższe czynności powinny być uwzględnione w Projekcie Technologii i Organizacji Robót oraz Programie Zapewnienia Jakości. Sposób odwodnienia musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.6. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych. Ponadto sprawdzeniu podlegają:

- urządzenia pomocnicze i pomosty przewidziane w Projekcie Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.8.

Odbioru robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu ich do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9.

### **9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe. Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt. 5 niniejszej STWiORB;

- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem,
- wyznaczenie Robót w terenie,
- koszty ewentualnych opinii Projektanta,
- koszty obniżenia zwierciadła wody dla rozbiórek poniżej zwierciadła wody gruntowej
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla materiałów stanowiących własność Wykonawcy - załadunek i odwóz na składowisko wraz z kosztami utylizacji.
- rozbiórkę elementów betonowych, żelbetowych, stalowych zgodnie z zakresem wymienionym w pkt. 1.3.
- ustawienie niezbędnych rusztowań,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.
- odwóz materiałów na miejsce składowania lub utylizacji,
- utylizację resztek nie nadających się do ponownego użytku.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz.U. Nr 112, poz. 1206),
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz.639),
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
9. WP-D, DP31 Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. Ministerstwo Komunikacji, W-wa 1967

**M 12.00.00 ZBROJENIE****M 12.01.00 STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE.****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

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

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**1.4.1 Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.

**1.4.2 Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. STAL ZBROJENIOWA.**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy oraz Aprobata Techniczną IBDiM.

**2.1.1. Asortyment stali.**

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

Klasa AI, stal okrągła gładka, gatunek stali St3SX-b

Klasy AII; stal okrągła żebrowana, gatunek stali 18G2-b,

Klasy AIII, stal okrągła żebrowana, gatunek stali BSt 500-S,

Klasy AIII-N, stal okrągła żebrowana, gatunek stali B500SP.

Średnice od  $\phi 6$  ÷  $\phi 32$  mm.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

#### 5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm.

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

#### 5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

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

| średnica<br>pręta<br>[mm] | Kąt odgięcia |     |      |      |
|---------------------------|--------------|-----|------|------|
|                           | 45°          | 90° | 135° | 180° |
| 6                         | -            | 0,5 | 0,5  | 1,0  |
| 8                         | -            | 1,0 | 1,0  | 1,0  |
| 10                        | 0,5          | 1,0 | 1,0  | 1,5  |
| 12                        | 0,5          | 1,0 | 1,0  | 1,5  |
| 14                        | 0,5          | 1,5 | 1,5  | 2,0  |
| 16                        | 0,5          | 1,5 | 1,5  | 2,5  |
| 20                        | 1,0          | 1,5 | 2,0  | 3,0  |
| 22                        | 1,0          | 2,0 | 3,0  | 4,0  |
| 25                        | 1,5          | 2,5 | 3,5  | 4,5  |
| 27                        | 2,0          | 3,0 | 4,0  | 5,0  |
| 30                        | 2,5          | 3,  | 5,0  | 6,0  |

#### 5.1.4. Odgięcia prętów, haki

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

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

| Średnica pręta<br>zaginanego mm | stal gładka miękka<br>Rak = 240 MPa | Stal żebrowana   |                     |                  |
|---------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|
|                                 |                                     | Rak < 400<br>MPa | 400 < Rak < 500 Mpa | Rak > 500<br>Mpa |
| d < 10                          | do = 3d                             | do = 3d          | Do = 4d             | do = 4d          |
| 10 < d < 20                     | do = 4d                             | do = 4d          | Do = 5d             | do = 5d          |
| 20 < d < 28                     | do = 5d                             | do = 6d          | Do = 7d             | do = 8d          |
| d > 28                          | -                                   | do = 8d          | -                   | -                |

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d < 12 mm. Pręty o średnicy d > 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

5d dla stali klasy A - 0 i A - I

10d dla stali klasy A - II

15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.2. MONTAŻ ZBROJENIA

### 5.2.1. Wymagania ogólne

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

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - IIIN (PN-91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

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

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).

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

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

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

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,04 m - dla strzemion lekkich podpór i pali,
- 0.03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych
- 0.025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostu (PN-91/S-10042).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

## **5.2.2. Montowanie zbrojenia**

### **5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania**

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- a) czołowe, elektryczne, oporowe,
- b) nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- c) nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- d) zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- e) zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- f) czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- g) czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- h) czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- i) zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- j) czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

### **5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania**

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

### **5.2.2.3. Skrzyżowania prętów**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiążadełkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiążadełkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie

betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywana przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- a) dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- b) różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- c) dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- d) liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecie,
- e) różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- f) różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.
- g) Tabela 2

| Parametr  | Zakresy tolerancji                                      | Dopuszczalna odchyłka            |
|---|---|----------------------------------|
| Cięcia prętów<br>(L – długość pręta wg projektu)  | Dla L < 6,0 m<br>Dla L > 6,0 m                          | 20 mm<br>30 mm                   |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)   | Dla L < 0,5 m<br>dla 0,5 m < L < 1,5 m<br>dla L > 1,5 m | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm          |
| Usytuowanie prętów<br>a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)   |   | < 5 mm                           |
| b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)   | Dla h < 0,5 m<br>dla 0,5 m < h < 1,5 m<br>dla h > 1,5 m | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm          |
| c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)              | A < 0,05 m<br>A < 0,20 m<br>A < 0,40 m<br>A > 0,40 m    | 5 mm<br>10 mm<br>20 mm<br>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<br>B < 0,50 m<br>b < 1,5 m<br>b > 1,5 m      | 10 mm<br>15 mm<br>20 mm<br>30 mm |

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Według M-12.01.02

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Niedotyczy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

- |     |                            |   |
|-----|----------------------------|---|
| [1] | [1] PN-89/H-84023/06       | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.     |
| [2] | [2] PN-82/H-93215          | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.                       |
| [3] | [3] PN-EN 10002-1+AC1:1998 | Metale. Próba rozciągania. Metody badania w temperaturze otoczenia. |
| [4] | PN-90/H-04408              | Metale. Technologiczna próba zginania.                              |
| [5] | PN-91/S-10042              | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.        |
- Projektowanie.
- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
| [6] | PN-S-10040:1999 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania. |
|-----|-----------------|--|

## 10.2. INNE DOKUMENTY.

- [7] Aprobaty Techniczne IBDiM na zastosowane materiały.

**M 12.01.02 ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIIN****1. WSTĘP**

zgodnie z M-12.01.00.

**2. MATERIAŁY**

stal B-500SP,

**3. SPRZĘT**

zgodnie z M-12.01.00.

**4. TRANSPORT**

zgodnie z M-12.01.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

zgodnie z M-12.01.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

zgodnie z M-12.01.00.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg 5 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-21.20.01, M-22.01.01, M-22.01.02, M-23.10.01, M-23.30.06, M-20.08.01

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

zgodnie z M-12.01.00

**M 13.00.00 BETON****M 13.00.00 BETON. WYMAGANIA OGÓLNE.****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują, lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

- a) wykonaniem mieszanki betonowej,
- b) wykonaniem deskowań,
- c) układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- d) pielęgnacją betonu,

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Beton mostowy – beton konstrukcyjny klas B30 i B40 o podwyższonych wymaganiach w stosunku do stosowanych kruszyw i cementu, zaprojektowanych w oparciu o krzywe graniczne dla betonów mostowych.

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

**1.4.4 Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

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

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych", GDDP nr 1/90 z dnia 03.01.1990 oraz „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych i „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydane jako załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 18 listopada 1998 roku.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. CEMENT.**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- a) wysoką wytrzymałość,
- b) mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- c) wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B25 zaleca się cement klasy 32,5, a dla betonu klasy B30 do B60 - cement klasy 42,5. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- a) zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- b) zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- c) zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa nie reaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C4AF + 2 \cdot C3A < 20$  %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN-197-1. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- a) oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN-197-1,
- b) oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN-197-1,
- c) sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/ 6731-08.

## **2.2. KRUSZYWO.**

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierających składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

### **2.2.1. KRUSZYWO GRUBE.**

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

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) zawartość pyłów mineralnych do 1%
- b) zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- c) wskaźnik rozkruszenia:
- d) dla grysów granitowych do 16 %,
- e) dla grysów bazaltowych i innych do 8 %,
- f) nasiąkliwość do 1.2 %
- g) mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,

- h) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10 %,
  - i) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
  - j) zawartość związków siarki do 0,1 %,
  - k) zawartość zanieczyszczeń obcych do 2,5 %,
  - l) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- m)

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5 %, a nadziarna 10 %.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- a) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- b) oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- c) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- d) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- e) oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

## 2.2.2. KRUSZYWO DROBNE.

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- a) zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- b) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- c) zawartość związków siarki do 0,2 %,
- d) zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- e) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

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

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

## 2.3. UZIARNIENIE KRUSZYWA.

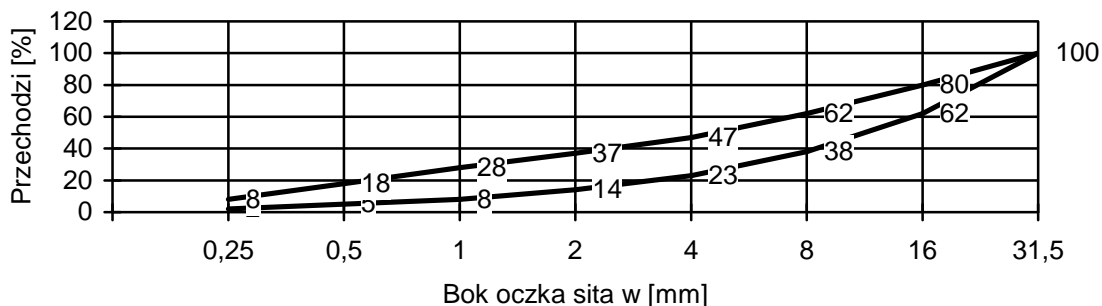
Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość,

przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

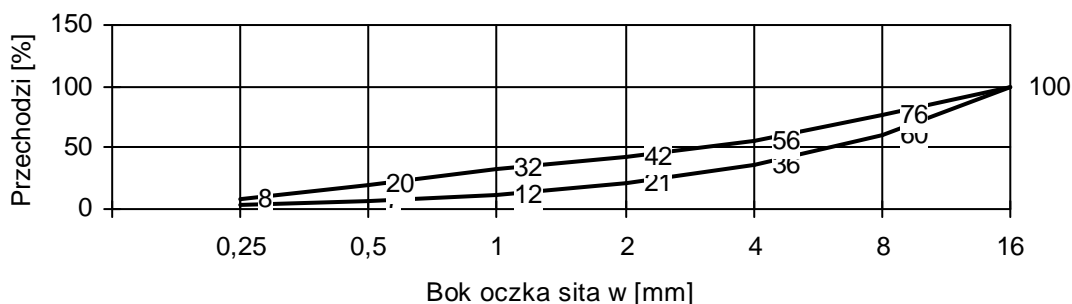
Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

| Bok oczka sita :<br>[mm] | Przechodzi przez sito [%] |                     |
|--------------------------|---------------------------|---------------------|
|                          | Kruszywo do 16 mm         | kruszywo do 31,5 mm |
| 0,25                     | 3 do 8                    | 2 do 8              |
| 0,50                     | 7 do 20                   | 5 do 18             |
| 1,0                      | 12 do 32                  | 8 do 28             |
| 2,0                      | 21 do 42                  | 14 do 37            |
| 4,0                      | 36 do 56                  | 23 do 47            |
| 8,0                      | 60 do 76                  | 38 do 62            |
| 16,0                     | 100                       | 62 do 80            |
| 31,5                     |                           | 100                 |

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 31.5 mm



Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



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

## 2.4. WODA

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny  $w/c = 0.2$  do  $0.25$ .

Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,50.

## **2.5. DODATKI I DOMIESZKI DO BETONU.**

Stosowane domieszki powinny spełniać wymagania określone w [29] i [48].

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu uplastyczniającym. Zaleca się doświadczać sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

Wymaga się aby każda używana domieszka posiadała ważną Aprobatę Techniczną

### **2.5.1. Domieszki uplastyczniające – plastyfikatory.**

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową. Można zastosować superplastyfikatory które powodują:

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

### **2.5.2. Domieszki napowietrzające**

Można stosować środki napowietrzające które powodują:

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

### **2.5.3. Dodatki uszczelniające wodoszczelności.**

Można stosować dodatki uszczelniające, które powodują:

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

### **2.5.4. Dodatki do betonowania w warunkach spadku temperatury poniżej 0°C**

Można zastosować dodatki które powodują:

- umożliwienie betonowania w niskich temperaturach,
- podwyższenie mrozoodporności,
- skrócenie czasu początku i końca wiązania,
- podwyższenie parametrów wytrzymałościowych.

### **2.5.5. Opóźniacze do betonu**

Można zastosować opóźniacze które powodują:

- przy betonach monolitycznych umożliwia uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- podwyższenie wytrzymałości ostatecznej,

- polepszenie urabialności,
- zmniejszenie skurczu i pęcznienia.

### 3. SPRZĘT

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

### 4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- a) 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- b) 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- c) 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. WYTWARZANIE BETONU.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszanekę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji

szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej  $> 10$  st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,

zawartość piasku w stosie okrucowym powinien być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

400 kg/m<sup>3</sup> dla B25 i B30,

450 kg/m<sup>3</sup> dla B35 i wyżej.

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

## **5.2. UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ (BETONOWANIE).**

### **5.2.1. Zalecenia ogólne.**

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,

przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,

betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> + 5$  st C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15$ MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do  $-5$  st.C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+ 20$  st. C w chwili jej układania zabezpieczenia

uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,

mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości  $> 0.75\text{m}$  od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8m),

wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0.65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,

podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o  $1.4 R$  ( $R$  promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,

belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,

czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką 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 ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

### **5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.**

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- a) w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju < 40cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi podłużnej ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,
- b) gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ( $H > 2.0\text{m}$ ), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- c) przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- d) w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

### 5.3. PIELĘGNACJA I WARUNKI ROZFORMOWYWANIE BETONU DOJRZEWAJĄCEGO NORMALNIE.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (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 dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

### 5.4. WYKONYWANIE OTWORÓW, NISZ, ZAGŁĘBIEŃ ITP.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

### 5.5. USTERKI WYKONANIA.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- a) podwójnej szerokości belek lub 1.0 m dla rys podłużnych,
- b) połowy szerokości belki lub 1.0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% odpowiedniej powierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI BETONU.

**6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości.**

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-91/S-10042 - p. 3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy co najmniej:

B 25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych

B 30 - w odniesieniu do elementów podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęseł żelbetowych, do płytkich tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych.

B 35 - w odniesieniu do elementów i konstrukcji z betonu sprężonego.

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

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg 13.00.00. pkt.2.1. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> betonu.

Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.00.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego max 5 %.

**6.1.2. Jakość betonów.**

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

próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,

propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,

rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],

sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,

wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250,

określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,

projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

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

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

**6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.**

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie fragmentu konstrukcji. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony.

Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30 kg stali/ m<sup>3</sup> betonu- przynajmniej 10 % próbek,
- betony zwykłe zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20 % próbek.

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

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach :

zmniejszenie modułu sprężystości 20 %

utrata masy 2 %

rozszerzalność liniowa 2 %

współczynnik przepuszczalności - do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/ sek,

współczynnik przepuszczalności - 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

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

Zaleca się, po uzgodnieniu z Inżynierem, na zastąpienie lub uzupełnienie programu badań jakości betonu wbudowanego w konstrukcję badaniami nieniszczącymi metodami „in-situ” wg „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Badania te obejmują:

- ocena stopnia dojrzałości betonu w konstrukcji (rozdział 2),

- ocena wytrzymałości betonu na ściskanie metodą „pull-out” (rozdział 3),
- ocena wytrzymałości betonu na rozciąganie metodą „pull-off” (rozdział 4),
- ocena wodoszczelności betonu „in-situ” (rozdział 5),
- ocena odporności betonu na penetrację chlorków (rozdział 6),
- kontrola grubości otuliny zbrojenia (rozdział 7),
- kontrola jakości wykonania betonowych konstrukcji mostowych za pomocą metody Impact-Echo (rozdział 8).

## **6.2. KONTROLA JAKOŚCI MIESZANKI BETONOWEJ I BETONU.**

### **6.2.1. Zakres kontroli.**

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

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

- a) konsystencja mieszanki betonowej,
- b) zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- c) wytrzymałość betonu na ściskanie,
- d) nasiąkliwość betonu,
- e) odporność betonu na działanie mrozu,
- f) przepuszczalność wody przez beton.

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

### **6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

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

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

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

### **6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.**

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

- a) 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- b) przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

| Uziarnienie kruszywa [mm]         |   | 0 ÷ 16     | 0 ÷ 31,5 |
|-----------------------------------|---|------------|----------|
| Zawartość<br>powietrza<br><br>[%] | beton<br>narażony na<br>czynniki atmosferyczne                    | 3,5 do 5,5 | 3 do 5   |
|                                   | beton<br>narażony na stały<br>dostęp wody<br>przed<br>zamarzaniem | 3,5 do 6,5 | 4 do 6   |

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

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150\*150\*150 mm spełnia następujące warunki:

- Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie:  $R_{i\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

$R_{bG}$  - wytrzymałość gwarantowana,

$a$  - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

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

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

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1.2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie  $\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

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

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

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

$$\overline{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym :

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

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

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

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

#### 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.

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

#### 6.2.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

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

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, -
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### **6.2.8. Dokumentacja badań.**

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

### **6.3. BADANIA I ODBIORY KONSTRUKCJI BETONOWYCH.**

#### **6.3.1. Badania w czasie budowy.**

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

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

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- a) zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- b) zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- c) zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- d) wielkości podniesienia wykonawczego,
- e) prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

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

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:

- a) porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- b) ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
- c) sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:

- a) porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
- b) porównanie rzędnych z projektem,
- c) porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
- d) ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
- e) badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

#### **6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.**

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:

podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów, rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

### 6.3.3. Badania dodatkowe.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Nie dotyczy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY DOTYCZĄCE BETONU.

|      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [4]  | PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                               |
| [5]  | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.        |
| [6]  | PN-EN 196-6:1996 | Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.                           |
| [7]  | PN-EN 196-7:1997 | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.      |
| [8]  | PN-B-19701:1997  | Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.        |
| [9]  | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| [10] | PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| [11] | PN-89/B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.                 |
| [12] | PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.       |
| [13] | PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.           |
| [14] | PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                      |
| [15] | PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.                        |
| [16] | PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.                            |
| [17] | PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.                          |
| [18] | PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.    |
| [19] | PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| [20] | PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.       |
| [21] | PN-78/B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.               |
| [22] | PN-78/B-06714/40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.            |

- [23] PN-87/B-06714/43      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
- [24] PN-B-11112:1996      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [25] PN-EN 932-1:1999      Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.
- [26] PN-EN 1008      Woda zarobowa do betonu
- [27] PN-88/B-06250      Beton zwykły.
- [28] BN-73/6736-01      Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- [29] BN-78/6736-02      Beton zwykły. Beton towarowy.
- [30] BN-62/6738-05      Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
- [31] BN-62/6738-06      Beton hydrotechniczny Badania składników betonu.
- [32] PN-EN 934-2:2002      Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2.  
PN-EN 934-2:2002/A1:2005      Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność  
znakowanie i etykietowania.
- [33] 10.2.      Normy dotyczące konstrukcji betonowych.
- [34] PN-91/S-10042      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [35] PN-S-10040:1999      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.  
Wymagania i badania.
- [36] PN-63/B-06251      Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [37] PN-74/B-06261      Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania  
wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [38] PN-74/B-06262      Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania  
wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [39] PN-91/S-10042      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

### 10.3. Inne dokumenty

- [1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.
- [2] Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym "Betonal". IBDiM. Warszawa 1984.
- [3] Standardowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.
- [4] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 102/86. Cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.
- [5] Świadectwo do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 101/85. Roksol B-3A - domieszka napowietrzająca do betonów cementowych. IBDiM. Warszawa 1985.
- [6] Świadectwo dopuszczenia nr 323/84. Plastyfikator SK-1 ITB. ITB. Warszawa 1984.
- [7] Instrukcja nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.
- [8] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 563/85. Akcelbet 85. Akcelbett 85-6. Bezchlorkowe dodatki przyspieszające twardnienie betonu. ITB. Warszawa 1986.
- [9] Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Mgr inż. Bolesław Kłosiński. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych (nowelizacja). Warszawa, grudzień 1991.
- [10] Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.

[11] PRN,MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.

[12] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Wrocław 1998.

[13] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. Wrocław 1998.

**M 13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE.****M 13.01.03 BETON PODPÓR KLASY OD B30 (C25/30) DO B45 (C 35/45) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI <60CM.****1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów podpór mostowych wykonywanych z betonu klasy od B30 (C25/30) do B45 (C35/45). Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00.

**2. MATERIAŁY**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

**3. SPRZĘT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

**4. TRANSPORT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M-13.00.00 i ustalenia poniższe.

**5.1. TOLERANCJE WYKONANIA.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

wymiary w planie  $\pm 1$  cm,

rzędne  $\pm 1$  cm,

płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm.

**5.2. OTULENIE ZBROJENIA.**

Jak w STWiORB M-13.00.00

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-22.01.01, M-22.01.02, M-22.02.05

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00.

## **M 13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY (C25/30) DO (C50/60) W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM.**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ustroju niosącego z betonu klasy od B30 (C25/30) do B60 (C50/60) w elementach o grubości <60 cm. Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.00.00. oraz poniższych wymagań.

#### **5.1. TOLERANCJE WYKONANIA.**

- długość przęsła  $\pm 2$  cm,
- rozpiętość w osi podparcia  $\pm 1$  cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 1$  cm,
- wymiary płyty w planie  $\pm 1$  cm,
- grubość przęsła  $\pm 0.5$  cm,
- rzędne  $\pm 1$  cm.

#### **5.2. OTULENIE ZBROJENIA.**

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 2.5 cm.

#### **5.3. BETONOWANIE PŁYTY.**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany do wykonania „Technologii betonowania ustroju niosącego” oraz „Projektu rusztowania ustroju niosącego” uwzględniającego potrzebne podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, osiadaniem rusztowań. Opracowania takie muszą być uzgodnione przez Projektanta i zatwierdzone przez Inżyniera. Deskowanie i rusztowanie powinno w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szczegółowe wymagania dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251. Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Termin rozdeskowania należy ustalić wg PN-63/B-06251.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania gzymsów, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone

zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne elementów wpustów odwadniających i ich stabilne zamocowanie zapewniające zachowanie rzędnej i położenia w czasie betonowania. Otwory wpustów i sączków muszą być zabezpieczone przed możliwością dostania się do środka mokrej mieszanki betonowej. Przed betonowaniem należy również sprawdzić czy zostały zamontowane wszystkie przewidziane w projekcie elementy kotwiące wyposażenia dodatkowego jak bariery ochronne, latarnie, itd.

W czasie betonowania należy przestrzegać aby :

- a) w czasie betonowania należy właściwie ukształtować beton w przekroju poprzecznym – spadki poprzeczne i podłużne,
- b) w czasie betonowania przy sączkach i wpustach odwadniających właściwie ukształtować beton,
- c) układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.
- d) nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni betonu płyty. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łatą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych specyfikacji.

#### **5.4. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.**

Warunki wykonania i odbioru powyższych operacji opisano w STWiORB M-15.06.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-23.10.01, M-23.30.06

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00.

**M 13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE.****M 13.02.01 BETON KLASY PONIŻEJ B25 (C20/25).****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu klasy poniżej B25 (C20/25) dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia. Pozostałe uwagi jak w punkcie 13.00.00.

**2. MATERIAŁY**

Wg STWiORB M-13.00.00.00 z uwagami:

do pkt. 2.3 Kruszywo grube.

Do betonu klasy < B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 63,0 mm. Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki minimum 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych (skał osadowych – węglowe, piaskowce, krzemionkowe). W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach dopuszcza się grudki gliny w ilości 0.5 %.

do punktu 2.5 Uziarnienie kruszywa

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 63 mm.

| Bok oczka sita (mm) | przechodzi przez sito % |
|---------------------|-------------------------|
| 0. 25               | 1 - 8                   |
| 0,50                | 8 - 20                  |
| 1,0                 | 13 - 28                 |
| 2,0                 | 19 - 38                 |
| 4,0                 | 25 - 45                 |
| 8,0                 | 30 - 55                 |
| 16,0                | 40 – 67                 |
| 31,5                | 60 – 80                 |
| 63,0                | 100                     |

do punktu 2.7 Dodatki i domieszki do betonu.

- e) Do betonu nie konstrukcyjnego nie stosuje się dodatków i domieszek.

**3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

**4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w punkcie STWiORB M-13.00.00 z uwagami:

1. do punktu 5.1. Wytwarzanie betonu.

- a) zawartość piasku w stosie okrucowym nie powinien przekraczać 32%.
- b) Minimalna ilość cementu powinna wynosić 230 kg/m<sup>3</sup>.
- c) Mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego < B25 powinna być nie mniejsza od F 50.

2. do punktu 5.2.1. Zalecenia ogólne

Dopuszcza się ręczne zagęszczenie betonu.

3. do punktu 5.2.2. nie dotyczy betonu niekonstrukcyjnego

4. do punktu 5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie.

Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.

Rozformowanie konstrukcji – boczne deskowanie może nastąpić po 3 dniach.

5. do punktu 5.2. Usterki wykonania

Dopuszcza się rysy na powierzchni betonu do 0,5 mm

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie  $\pm 5$  cm
- rzędne wierzchu betonu  $\pm 2$  cm  $\pm 5$  cm
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu  $\pm 2$  cm

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w punkcie STWiORB M-13.00.00 z uwagami:

do pkt. 6.1.1. Zalecenia do projektowania betonu

Do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty kruszywo marki 20 możliwie bez frakcji 0 do 0,25 mm.

Ilość cementu na 1m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 400 kg.

do pkt. 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 50 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (50) liczbie cykli zamrażania – odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki: ciąg dalszy jak w pkt. 13.00.00.00 6.2.6.

do pkt. 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Beton nie musi być sprawdzany na przepuszczalność wody ( wskaźnik ciśnienia przyjęto poniżej 0.5 – W2).

do pkt. 6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

Do betonu niekonstrukcyjnego dotyczy tylko pkt. 6.3.1. pozycja 1

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu klasy poniżej B25

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-21.20.01, M-29.0101, 29.08.01

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg pkt. STWiORB M-13.00.00

**M 22.00.00 KORPUSY PODPÓR****M 22.01.00 PRZYZCÓŁKI****M 22.01.00 PRZYZCÓŁKI ŻELBETOWE****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przyczółków żelbetowych dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia zwykłego według 12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.03.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Podstawowe określenia według M 12.01.00, M 13.01.03.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 12.01.00, M 13.01.03.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

**2. MATERIAŁY****2.1. STAL ZBROJENIOWA**

klasy A-III-N, gatunek B500SP;

**2.2. BETON**

Beton B-30.

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według M 13.01.03.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.03.

**4. TRANSPORT**

Transport użyty do wykonania zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.03.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Wykonanie betonu wypełnienia i jego wbudowanie według M 13.00.00, M 13.01.03.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.01.03.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> konstrukcji gzymsu przyczółka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia zwykłego według M 12.01.02.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.01.03.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.03.

**M 22.51.00    PODPORY BETONOWE****M 22.51.20    NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC****1.        WSTĘP****1.1.    PRZEDMIOT STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem napraw mieszankami polimerowymi mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2.    ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

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

**1.3.    ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki polimerowej i jej wbudowaniem w konstrukcję.

Na Rysunkach przewidziano wykonanie: napraw (przy zastosowaniu mieszanek polimerowych) ubytków w bocznych i dolnych powierzchniach ustroju nośnego oraz na powierzchniach podpór.

Przewidziano zastosowanie gotowych mieszanek firmowych posiadających Aprobata Techniczną IBDiM.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami firmowymi.

Pozostałe uwagi jak w pkt. STWiORB M-13.00.00 p.1.

**1.4.    OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Beton z dodatkiem polimerów

Zaprawa typu PCC - zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych (N-PCC - zaprawa natryskiwana).

Zaprawa typu PC - zaprawa, w której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

Żywica syntetyczna - lepka ciecz lub kruche ciało, które w procesie utwardzania przekształca się wskutek usieciowania w tworzywo o dużej wytrzymałości mechanicznej i znacznej odporności chemicznej.

Warstwa szepna - warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek wykonana na bazie mineralnej, cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi lub żywic syntetycznych.

**1.5.    OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

**2.        MATERIAŁY**

Gotowa mieszanka firmowa

Do naprawy ubytków w betonie dopuszcza się stosowanie następujących rodzajów materiałów:

- zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych (PCC),
- zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych natryskiwane (N-PCC),
- zaprawy z żywicy syntetycznej PC.

Materiały PCC, N-PCC, PC, a także domieszki do betonu oraz materiały na warstwę szepną powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM".

**3.        SPRZĘT**

Sprzęt używany do nakładania zapraw, przewidziany instrukcją firmową i zaakceptowany przez Inżyniera.

**4.        TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i przechowywanie zgodnie z instrukcją firmową.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie ręczne, techniką malarsko - murarską wg Specyfikacji instrukcji firmowej, po uprzednim przygotowaniu powierzchni betonu stykającego betonu się i oczyszczeniu istniejącego odkrytego zbrojenia wg M-12.01.00. pkt. 5.2.1.

W przypadku dość dużych grubości nakładanych warstw mieszanki polimerowej (powyżej 50 mm), zaleca się dać siatkę z prętów  $\varnothing 6$  o oczkach 100×100 mm - odpowiednio zakotwioną przy pomocy kotew  $\varnothing 10,0$  wklejanych na żywicę epoksydową lub cement szybkosprawny - przygotowaną zgodnie ze Specyfikacją M-12.00.00

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Roboty objęte niniejszą specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie wadliwego betonu jak i szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu i stali lub trwałość łączenia materiału z podłożem
- oczyszczenie betonu podłoża z pozostałości powłok ochronnych, kurzu i luźnych części
- oczyszczenie odkrytych prętów zbrojeniowych

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu 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.

Powierzchnię betonową naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć na głębokość nie mniejszą niż 1 cm

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" tych materiałów.

Mieszanie składników zapraw PCC i PC należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytycznych stosowania". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla robót betonowych, torkretu i fibrobetonu nie niższa niż +5 C, lecz nie wyższa niż +25 C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8 C (temperatura podłoża powinna być wyższa o 3K od punktu rosy) i nie wyższa niż 25 C.

Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC i PC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

Warstwy materiałów wypełniających ubytki, wykonane na bazie składników mineralnych, powinny być poddane przez Wykonawcę pielęgnacji wg PN-63/B-06251.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót winna być przeprowadzana na bieżąco w czasie nakładania poszczególnych warstw. Należy ją prowadzić pod kątem ścisłego przestrzegania reżimów technologicznych określonych instrukcją producenta mieszanki.

### 6.1. ZASADY OGÓLNE

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem wnęk lub ubytków w betonie.

Porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inżynier może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

## 6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

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

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

## 6.3. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża.

## 6.4. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

-wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie, określonej na min. 3 próbkach (wykonanych w formach) w kształcie:-beleczyki o wymiarach 4x4x16 cm dla zapraw z grupy PCC, N- PCC i PC wg PN-85/B-04500 p.4.5.

-wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu dla zapraw z grupy PCC, N-PCC i PC, określonej na beleczykach o wymiarach 4x4x16 wg PN-85/B-04500 p.4.6.

-wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą "pull-off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 25 m , przy min.5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814). Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu z dodatkiem polimerów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

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

### 10.2 INNE DOKUMENTY

Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna IBDIM.



**M 23.00.00 USTROJE NOŚNE****M 23.01.00 USTROJE NOŚNE ŻELBETOWE****M 23.01.01 USTRÓJ NOŚNY ŻELBETOWY****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowej płyty pomostu dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia zwykłego według 12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.05.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Podstawowe określenia według M 12.01.00, M 13.01.05.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 12.01.00, M 13.01.05.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

**2. MATERIAŁY****2.1. STAL ZBROJENIOWA**

klasy A-III-N, gatunek B500SP;

**2.2. BETON**

Beton ustroju nośnego B-50 (C40/50).

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według M 13.01.05.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.05.

**4. TRANSPORT**

Transport użyty do wykonania zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.05.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Wykonanie betonu wypełnienia i jego wbudowanie według M 13.00.00, M 13.01.05.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.01.05.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> konstrukcji ustroju nośnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia zwykłego według M 12.01.02.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.01.05.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia zwykłego według M 12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.01.05.

**M 23.30.00 KAPY CHODNIKOWE****M 23.30.06 KAPA CHODNIKOWA „NA MOKRO”****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kap chodnikowych „na mokro” dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Zakres robót obejmuje wykonanie kap chodnikowych na płycie ustroju niosącego.

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Podstawowe określenia według M 12.01.00 i M 13.00.00.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 12.01.00 i M 13.00.00.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

**2. MATERIAŁY****2.1. STAL**

klasy A IIIN

**2.2. BETON**

Beton chodnika B-30 (C25/30) (F150; W-8; nasiąkliwość 4%).

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według M-13.00.00.

**2.3 RURY OSŁONOWE**

Rury osłonowe z tworzywa HD-PE

**3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia według M-12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

**4. TRANSPORT**

Transport użyty do wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie zbrojenia według M 12.01.00.

Wykonanie betonu i jego wbudowanie według M 13.00.00 i M 13.01.05.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M 12.01.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.00.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy w konstrukcji kapy. Z kubatury nie potrąca się otworów do zamocowania balustrad, barier, czy kanałów kablowych o pow. przekroju mniejszym od 0,01 m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M 12.01.00.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.00.00 i M 13.01.05.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

**M 23.51.00 PRZĘŚLA BETONOWE****M 22.51.20 NAPRAWY POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem napraw mieszankami polimerowymi mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem mieszanki polimerowej i jej wbudowaniem w konstrukcję.

Na Rysunkach przewidziano wykonanie: napraw (przy zastosowaniu mieszanek polimerowych) ubytków w bocznych i dolnych powierzchniach ustroju nośnego oraz na powierzchniach podpór.

Przewidziano zastosowanie gotowych mieszanek firmowych posiadających Aprobata Techniczną IBDiM.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami firmowymi.

Pozostałe uwagi jak w pkt. STWiORB M-13.00.00 p.1.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Beton z dodatkiem polimerów

Zaprawa typu PCC - zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych (N-PCC - zaprawa natryskiwana).

Zaprawa typu PC - zaprawa, w której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

Żywica syntetyczna - lepka ciecz lub kruche ciało, które w procesie utwardzania przekształca się wskutek usieciowania w tworzywo o dużej wytrzymałości mechanicznej i znacznej odporności chemicznej.

Warstwa szepna - warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek wykonana na bazie mineralnej, cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi lub żywic syntetycznych.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

**2. MATERIAŁY**

Gotowa mieszanka firmowa

Do naprawy ubytków w betonie dopuszcza się stosowanie następujących rodzajów materiałów:

- zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych (PCC),
- zaprawy cementowe z dodatkiem żywic syntetycznych natryskiwane (N-PCC),
- zaprawy z żywicy syntetycznej PC.

Materiały PCC, N-PCC, PC, a także domieszki do betonu oraz materiały na warstwę szepną powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM".

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do nakładania zapraw, przewidziany instrukcją firmową i zaakceptowany przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i przechowywanie zgodnie z instrukcją firmową.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie ręczne, techniką malarsko - murarską wg Specyfikacji instrukcji firmowej, po uprzednim przygotowaniu powierzchni betonu stykającego betonu się i oczyszczeniu istniejącego odkrytego zbrojenia wg M-12.01.00. pkt. 5.2.1.

W przypadku dość dużych grubości nakładanych warstw mieszanki polimerowej (powyżej 50 mm), zaleca się dać siatkę z prętów  $\varnothing 6$  o oczkach 100×100 mm - odpowiednio zakotwioną przy pomocy kotew  $\varnothing 10,0$  wklejanych na żywicę epoksydową lub cement szybkosprawny - przygotowaną zgodnie ze Specyfikacją M-12.00.00

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Roboty objęte niniejszą specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie wadliwego betonu jak i szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu i stali lub trwałość łączenia materiału z podłożem
- oczyszczenie betonu podłoża z pozostałości powłok ochronnych, kurzu i luźnych części
- oczyszczenie odkrytych prętów zbrojeniowych

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu 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 uderowych młotów wyburzeniowych.

Powierzchnię betonową naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć na głębokość nie mniejszą niż 1 cm

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały na bazie żywic syntetycznych, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" tych materiałów.

Mieszanie składników zapraw PCC i PC należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w "Wytycznych stosowania". Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla robót betonowych, torkretu i fibrobetonu nie niższa niż +5 C, lecz nie wyższa niż +25 C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8 C (temperatura podłoża powinna być wyższa o 3K od punktu rosy) i nie wyższa niż 25 C.

Masa betonowa lub gęsta zaprawa typu PCC i PC powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie.

Warstwy materiałów wypełniających ubytki, wykonane na bazie składników mineralnych, powinny być poddane przez Wykonawcę pielęgnacji wg PN-63/B-06251.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót winna być przeprowadzana na bieżąco w czasie nakładania poszczególnych warstw. Należy ją prowadzić pod kątem ścisłego przestrzegania reżimów technologicznych określonych instrukcją producenta mieszanki.

### 6.1. ZASADY OGÓLNE

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem wnęk lub ubytków w betonie.

Porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inżynier może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

## 6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

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

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

## 6.3. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża.

## 6.4. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

-wytrzymałości zastosowanego materiału na ścisnienie, określonej na min. 3 próbkach (wykonanych w formach) w kształcie:-beleczyki o wymiarach 4x4x16 cm dla zapraw z grupy PCC, N- PCC i PC wg PN-85/B-04500 p.4.5.

-wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu dla zapraw z grupy PCC, N-PCC i PC, określonej na beleczykach o wymiarach 4x4x16 wg PN-85/B-04500 p.4.6.

-wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określonej metodą "pull-off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 25 m , przy min.5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814). Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu z dodatkiem polimerów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

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

### 10.2 INNE DOKUMENTY

Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna IBDIM.

**M 25.00.00 URZĄDZENIE DYLATACYJNE****M 25.01.00 DYLATACJE SZCZELNE****M 25.01.03 ELASTYCZNE PRZEKRYCIE DYLATACYJNE****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem dylatacji w mostach drogowych dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

- dostarczeniem na budowę i ułożeniem dylatacji,

a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Szczelina dylatacyjna** - przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach

**Urządzenie dylatacyjne** - element pomostu, instalowany w strefie szczeliny dylatacyjnej, przenoszący bezpośrednio obciążenia ruchu drogowego, którego konstrukcja umożliwia przemieszczenia wzajemne krawędzi szczeliny dylatacyjnej.

**Szczelne urządzenie dylatacyjne** - urządzenie dylatacyjne uniemożliwiające dostęp wody i zanieczyszczeń w głąb szczeliny dylatacyjnej.

**Temperatura montażu** - średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00.

**2. MATERIAŁY**

Dylatacje powinny posiadać ważną Aprobatę Techniczną IBDiM.

Konstrukcja urządzeń powinna pozwalać na ich zastosowanie na dowolnie odkształcających się krawędziach płyty pomostu w trzech płaszczyznach.

Dla obiektów drogowych wkładki neoprenowe wypełniające przestrzeń pomiędzy profilami stalowymi winny ułatwiać samooczyszczanie wkładek.

Dla obiektu kolejowego należy zastosować dylatacje posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM z zaznaczeniem dopuszczenia jej do stosowania na obiektach kolejowych.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

#### 4. TRANSPORT

Oдноśnie transportu urządzeń dylatacyjnych to przed i po wyładunku należy sprawdzić ich kompletność oraz poprawność zestawienia (zmontowania).

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1 WYMAGANIA WSTĘPNE

Roboty związane z montażem urządzeń dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz ST. Wymagania oдноśnie wykonania i montażu urządzeń dylatacyjnych uzależnia się od instrukcji wydanej przez producenta urządzenia. Do wbudowania na obiektach mostowych można stosować wyłącznie urządzenia dylatacyjne lub zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, mające Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. W aprobacie może być zawarty zapis o dopuszczeniu wykonywania danego rozwiązania technicznego, wyłącznie przez uprawnionego wykonawcę.

##### 5.2 SPOSÓB MONTAŻU I TOLERANCJE

Sposób montażu dylatacji należy przewidzieć w projekcie dylatacji wykonanym przez jej wytwórcę. Projekt techniczny obiektu przewiduje wykonanie dylatacji o ukształtowaniu w przekroju poprzecznym obiektu zgodnie ze spadkami poprzecznymi.

###### 5.2.1 Montaż urządzenia w niszach betonowych.

1. Wykonawca robót przygotowuje niszę dylatacyjną z prętami zbrojeniowymi, zgodnie z zaleceniami producenta dylatacji, pomiędzy którymi rozmieszczone są kotwy w formie pętli urządzeń dylatacyjnych.
2. Montaż urządzenia polega na osadzeniu w przygotowanej uprzednio niszy dylatacyjnej stalowej konstrukcji urządzenia, wykonaniu jego stabilizacji, ew. regulacji termicznej, przeprowadzeniu prętów poprzez pętle kotwiące oraz zbrojenie niszy. Po przygotowaniu niszy i protokółarnym odbiorze urządzeń dylatacyjnych następuje betonowanie nisz dylatacyjnych.

###### 5.2.2 Montaż urządzenia do konstrukcji stalowych.

3. Wykonawca robót przygotowuje krawędź konstrukcji stalowej do której można dospawać profile skrajne urządzeń dylatacyjnych. Przygotowanie krawędzi konstrukcji powinno być uwzględnione na etapie sporządzania dokumentacji warsztatowej konstrukcji stalowej. Profile skrajne oprócz spawania mogą być również mocowane do stalowych płyt za pomocą łączników stalowych.

###### 5.2.3 Wymagania i tolerancje wykonania

4. W czasie montażu urządzenia dylatacyjnego na obiekcie należy sprawdzić:
  - czy wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego mają kształt i wymiary zgodne z projektem technicznym obiektu mostowego;
  - czy zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji oraz dodatkowe zbrojenie zakotwień montowane na budowie jest zgodne z projektem technicznym;
  - należy zanotować temperaturę konstrukcji i otoczenia zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego;
  - należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety drogi. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty

miarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 3$  mm;

- należy sprawdzić dokładność poziomego ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego i dostosować ją do chwilowej temperatury konstrukcji i otoczenia w czasie montażu. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 5^\circ\text{C}$ .
- bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnęki należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, tłuszczu, nadmiaru wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń.
- beton stosowany do zabetonowania zakotwień powinien spełniać wymagania zgodnie z ST M 13.00.00. Dopuszcza się zabetonowanie zakotwień urządzeń dylatacyjnych betonami polimerowymi typu PC lub PCC.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Konstrukcja przekrycia dylatacji powinna spełniać następujące warunki:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez projekt czasu,
- być szczelna dla wody
- być łatwa w montażu i w naprawie przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu zabezpieczeń wszelkich przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

Wykonawca obowiązany jest przedłożyć Kierownikowi Projektu aktualne wyniki badań materiałów utwardzalnych elastomerów (gumy) oraz innych materiałów określonych w ST, w celu sprawdzenia czy spełniają one wymagania ST lub instrukcji urządzenia dylatacyjnego. Badania takie mogą być wykonane przez laboratorium Producenta.

Sposób kontroli jakości robót związanych z montażem lub wymianą urządzenia dylatacyjnego powinien spełniać wymagania określone w ST lub instrukcja „Producenta” urządzenia dylatacyjnego.

Pomiar temperatury konstrukcji należy wykonać termometrem kontaktowym o dokładności odczytu  $\pm 1^\circ\text{C}$ , bezpośrednio przed regulacją rozwarcia urządzenia dylatacyjnego.

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Kierownik Projektu potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

Szczególnej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak:

- wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- oczyszczenie podłoża przed wykonaniem zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie uszczelnienia i połączenia go z izolacją pomostu,
- ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji.

Sposób kontrolowania poszczególnych robót należy opracować na podstawie stawianych wymagań dla urządzenia i instrukcji jego stosowania

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb wybudowanej dylatacji bitumicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z PROJEKTEM I SPECYFIKACJĄ**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu.

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu przygotowania strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego,
- przygotowania materiałów łączących urządzenie dylatacyjne z elementami konstrukcji.

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Inne dokumenty**

Aprobata Techniczna IBDiM

Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta

**M 26.00.00 ODWODNIENIE****M 26.01.00 ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU****M 16.01.03 SĄCZKI DLA ODWODNIENIA IZOLACJI****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem plastikowych sączków odwadniających izolację dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

- montażem plastikowych sączków odwadniających izolację,
  - zamontowaniem drenów podłużnymi pomiędzy sączkami i przy dylatacjach,
- a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Sączek do odwodnienia izolacji** - urządzenie składające się z dwóch elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo, służące do odprowadzenia wody z izolacji.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

**2. MATERIAŁY**

sączki, rurki z PCV, dreny z materiału podciągającego wodę,

Sączki są wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na temperaturę +230°C. Sączki powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

**4. TRANSPORT**

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Etap I zamontowania sączka

- Sączek należy umiejscowić we wcześniej wywierconym otworze przed betonowaniem płyty pomostu pamiętając o dobrym ustabilizowaniu by w czasie betonowania i wibrowania nie zmienił swego położenia. Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką z PCV o średnicy  $\varnothing$  50mm. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową.
- Osadzić wlot sączka jak to pokazano na rysunku przekroju poprzecznego obiektu mostowego.

Etap II zamontowania sączka

- sprawdzenie drożności rurki spustowej PCV  $\varnothing$  50mm i usunięcie zanieczyszczeń, po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji:

- założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierz sączków, tak by woda z izolacji wpływała do sączków.
- zastąpienie sączka folią lub deską,
- przed wykonaniem na izolacji warstwy betonu należy poszczególne sączki połączyć podłużnym drenem o szerokości 30mm (knotem) ze specjalnej włókniny podciągającej wodę oraz drenem plastikowym. Dodatkowo taki dren należy ułożyć w poprzek obiektu przy progu dylatacyjnym na płycie pomostu. Ten podłużny dren ma za zadanie szybkie odprowadzenie wody z izolacji do plastikowych sączków. Następnie wypełnić kołnierz każdego sączka grysem 16/25 - lakierowanym, otoczonym żywicą epoksydową lub asfaltem. Grys ten pokryć kawałkami geowłókniny o średnicy  $\varnothing$  350mm. Wszystkie szczegóły pokazano na rysunku sączka.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości robót przy montażu sączków na obiekcie mostowym sprawują :

- Kierownik Projektu,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,

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

### **6.2. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają wszystkie etapy prac opisanych w p.5

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wbudowanego sączka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 INNE DOKUMENTY**

Aprobata Techniczna IBDiM

**M 26.02.00 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW****M 26.02.08 ŚCIEKI LINIOWE****1. WSTĘP****1.1 PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

**1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych jako:

- ułożenie ścieków korytkowych z prefabrykowanych elementów betonowych 60x50x15cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej C12/15,
- wykonanie umocnień z narzutów kamiennych wg KPED 01.29 w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową,

**1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Ściek prefabrykowany - element służący do odprowadzenia wód opadowych z rur spustowych odwodnienia do odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

**1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w DM.00.00.00."Wymagania Ogólne" p.1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

**2 MATERIAŁY****2.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

**2.2 UŻYWANE MATERIAŁY**

- betonowy ściek korytkowy 60 x 50 x 15 cm, wg KPED 01.03,
- betonowy ściek trójkątny 50 x 50 x 20 cm, wg KPED 01.05,
- mieszanka betonowa C12/15 (B15) do wykonania ław betonowych pod ścieki korytkowe,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 do ułożenia wysokościowego ścieków i innych prefabrykatów,
- deskowanie systemowe lub deski iglaste obrzynane III kl. do wykonania deskowań ław betonowych.
- kamień narzutowy

**2.3 PREFABRYKOWANE ELEMENTY BETONOWE ŚCIEKU**

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01. Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Do wykonania prefabrykatów należy

stosować beton klasy min. C25/30 wg PN-EN 206-1:2003. Podstawowe parametry gotowych prefabrykatów badane wg PN-88/B-06250 to:

- Nasiąkliwość  $\leq 5\%$ ,
- Mrozoodporność F-150,
- Ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 3,5$  mm,

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## 2.4 BETON

Do wykonania ław betonowych pod ścieki korytkowe należy wykorzystać mieszankę betonową klasy C12/15.

Konsystencja mieszanek powinna być wilgotna – w przypadku zagęszczania zagęszczarkami płytowymi, lub gęstoplastyczna lub plastyczna – w przypadku wykonywania ław w deskowaniu lub innych elementów na mokro.

## 2.5 MATERIAŁY NA PODSYPKĘ

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 jak dla gatunku co najmniej 3, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 3$ . Należy użyć cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002

Woda j.w.

Wszystkie materiały powinny posiadać ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 ST DM.00.00.00.

Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inżynierowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy.

Materiały nie posiadające niezbędnych zaświadczeń i badań lub nie odpowiadające wymogom określonym w dokumentach dopuszczających do zastosowania, nie mogą być wbudowane i powinny być usunięte z placu budowy na koszt Wykonawcy.

## 3 SPRZĘT

### 3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

### 3.2 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz posiadać akceptację Inżyniera.

Do prac montażowych można użyć następującego sprzętu:

- wciągarka ręczna lub mechaniczna,
- koparka,
- betoniarka,
- płyta wibracyjna,
- dźwig samojezdny,
- piła tarczowa do cięcia elementów betonowych,
- sprzęt ręczny.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

### 4.2 TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta i w stanie zabezpieczonym przez producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta.

Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Do transportu mieszanki betonowej należy używać samochodów wywrotek lub samochodowych mieszarek do betonu. Transport mieszanki betonowej powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający rozsegregowanie składników betonu na czas transportu, powinien umożliwić dowiezienie i wbudowanie mieszanki przed rozpoczęciem wiązania betonu.

Do transportu materiałów sypkich należy używać środków transportu zabezpieczających przed ich zabrudzeniem zanieczyszczeniami obcymi czy w przypadku cementu workowanego, przed wpływami atmosferycznymi.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

### 5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku oraz lokalizację pozostałych elementów, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Podłoże pod ściekami i innymi elementami powinno zostać zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

### 5.3 UŁOŻENIE PREFABRYKATÓW ŚCIEKU

Elementy ścieków prefabrykowanych należy układać na podsypkach cementowo-piaskowych 1:4 o grubości 3 do 5 cm, na ławach betonowych z betonu C12/15 – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ławę wykonuje się w deskowaniu, z mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej lub plastycznej. Ława powinna mieć szerokość 10 cm większą od szerokości prefabrykatu oraz grubość 15 cm.

Prefabrykaty ścieku korytkowego układa się ręcznie w ten sposób, aby nie uszkodzić ich brzegów. Górna krawędź prefabrykatu od strony nawierzchni powinna znajdować się 1 cm poniżej nawierzchni bitumicznej jezdni.

### 5.4 WYPEŁNIENIE SPOIN

Szczeliny poprzeczne pomiędzy prefabrykatami nie powinny być większe niż 0,5cm. Należy je wypełnić zaprawą cementową.

### 5.5 WYRÓWNIANIE TERENU ZA PREFABRYKATEM

Pas terenu za ściekiem powinien zostać wyrównany, zagęszczony i wykończony zgodnie z założeniem Dokumentacji Projektowej.

### 5.6 DOPUSZCZALNE TOLERANCJE UŁOŻENIA PREFABRYKATÓW ODWODNIENIA:

- odchylenie od krawędzi podłużnej jezdni mierzone na odcinku 100 m - nie więcej niż 1 miejsce wykazujące odchylenie większe niż 3 cm,
- szerokość spoin poprzecznych korytek betonowych: maksymalnie 0,5cm,

- szerokość spoiny podłużnej pomiędzy rzędem prefabrykatów a nawierzchnią: 0,5cm (-0,5 cm, +0,0 cm),
- dopuszczalne obniżenie górnej krawędzi ścieku w stosunku do krawędzi jezdni: -1cm w stosunku do nawierzchni – nie dopuszcza się ułożenia powyżej wysokości określonej Dokumentacją Projektową),
- odchylenie grubości warstwy podsypki  $\pm 10\%$  projektowanej grubości.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań wraz ze stosownymi dokumentami dopuszczającymi do zastosowania Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla materiałów wymienionych w p.2.

Wykonawca dla każdej dziennej partii mieszanki betonowej przedstawi odpowiednie deklaracje zgodności.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca pobierze dla niego próbki mieszanki betonowej do sprawdzenia klasy betonu oraz nasiąkliwości i mrozoodporności.

### 6.3 BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1 ZAKRES BADAŃ

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- podłoże pod ławę,
- ławę pod ściek,
- wykonanie kompletnego ścieku prefabrykowanego.

#### 6.3.2 PODŁOŻE

Należy sprawdzać zagęszczenie podłoża pod ławę ścieków. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p.5.2.

#### 6.3.3 WYKONANIE KOMPLETNEGO ŚCIEKU PREFABRYKOWANEGO

Przy wykonywaniu ścieku badaniu podlegają:

- linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$ cm na każde 100m ławy,
- niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) ławy 10% wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni ławy  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni ławy:  $\leq 1$ cm prześwitu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łatą,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1$  cm,
- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 8mm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z p.5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb. wbudowanego ścieku liniowego.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

### 8.2 SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 NORMY

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 12620:2004 Kruszywo do betonu.

PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka..

PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.

PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

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.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa..

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.

PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

PN-88/B-04481 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2 INNE DOKUMENTY

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego,

Warszawa 1987.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1987.

**M 27.00.00 HYDROIZOLACJA****M 27.01.00 IZOLACJA POWŁOKOWA****M 27.01.01 POWŁOKA IZOLACYJNA BITUMICZNA - „NA ZIMNO”****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB.**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji części konstrukcji stykających się z gruntem poprzez dwukrotne malowanie lepikiem na zimno dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka. Roboty powinny się wykonywać zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Izolacja poprzez malowanie lepikiem na zimno:- warstwa ochronna powierzchni betonów stykających się z gruntem dwukrotnie pomalowane lepikiem na zimno.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWIORB.

**2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych STWIORB są następujące materiały izolacyjne:

2.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 600C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3, 0,45 kg na 1 m2 powierzchni zabezpieczanej.

2.2. Lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620:1998.

2.3. Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian, Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z PN lub z ważnymi "Aprobatami technicznymi IBDiM".

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inspektorowi nadzoru do za akceptowania proponowane do zastosowania materiały.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania izolacji musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. MALOWANIE LEPIKIEM.**

Materiały izolacji bitumicznej należy nanosić wyłącznie ręcznie szczotkami.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy zwracać uwagę by lepik nakładać na powierzchnię suchą i oczyszczoną.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> izolacji o określonych parametrach.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo roboty ochronne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

-

**M 27.02.00 IZOLACJE ARKUSZOWE****M 27.02.01 IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ – UKADNA NA POWIERZCHNIACH  
BETONOWYCH WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji termozgrzewalnych, modyfikowanych SBS pod nawierzchnią dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.**

**STWIORB JEST STOSOWANA JAKO DOKUMENT PRZETARGOWY I KONTRAKTOWY PRZY ZLECANIU I REALIZACJI ROBÓT WYMIENIONYCH W PUNKCIE 1.1.**

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

- wykonaniem izolacji pomostu,
- a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Izolacja pozioma** - warstwa wykonana pomiędzy konstrukcją obiektu, a nawierzchnią dla niedopuszczenia wody do konstrukcji.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy nawierzchnią, a konstrukcją obiektu powinna:

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej pod nawierzchnią,
- wykazywać przyczepność do podłoża i warstw nawierzchni przewidzianą przez zastosowaną technologię.

**2. MATERIAŁY**

Zaprojektowano ułożenie na wiadukcie termozgrzewalnej izolacji modyfikowanej SBS. Mogą być użyte tylko izolacje posiadające Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Powyższe materiały hydroizolacyjne są arkuszowymi materiałami bitumiczno-polimerowymi, osnowowymi, zbrojonymi włókniną poliestrową, zgrzewalnymi, przeznaczonymi do wykonywania jednowarstwowych izolacji przeciwwodnych na pomostach mostowych. Materiały te wykończone są od spodu cienką folią poliestrową, zabezpieczającą materiał przed sklejeniem w rolce. Folia ta ulega stopieniu w płomieniu palnika gazowego w czasie przyklejania materiału do podłoża. Z wierzchu materiały te wykończone są jasnoszarą, gruboziarnistą posypką mineralną.

Izolacja przeciwwilgociowa pomostów z termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej.

Tablica 1 Właściwości arkuszy hydroizolacji termozgrzewalnej ( Katalog Zabezpieczeń Powierzchniowych drogowych Obiektów Inżynierskich IBDiM 2002 i zarządzenie Nr 11 GDDKiA z 19.09.2003)

| Lp. | Właściwość        | Jednostka | Wymagania             | Metoda badań według |
|-----|-------------------|-----------|-----------------------|---------------------|
| 1   | 2                 | 3         | 4                     | 5                   |
| I   | Wygląd zewnętrzny | -         | spełnia <sup>1)</sup> | PN-90/B-04615       |

|  |  |        |                                     |                                |
|--|--|--------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 2  | Długość arkusza  | cm     | $L_{min} \geq 5m$<br>$L \pm 1.5\%L$ | PN-90/B-04615                  |
| 3  | Szerokość arkusza  | cm     | $S_{min} \geq 1m$<br>$S \pm 1.5\%S$ | PN-90/B-04615                  |
| 4  | Grubość arkusza  | mm     | $\geq 5,0$                          | Procedura IBDiM<br>Nr PB-TM-02 |
| 5  | Grubość warstwy izolacyjnej pod<br>osnową  | mm     | $\geq 2,0$                          | Procedura IBDiM<br>Nr PB-TM-03 |
| 6  | Giętkość, $-25^{\circ}C/\phi 30 \text{ mm}$  | -      | $\leq 5$                            | PN-90/B-04615                  |
| 7  | Prześlakliwość <sup>2)</sup>   | MPa    | $\geq 0,5$                          | PN-90/B-04615                  |
| 8  | Nasiakliwość   | %      | $\leq 1,0$                          | PN-90/B-04615                  |
| 9  | Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>3)</sup><br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza | N<br>N | $\geq 500$<br>$\geq 500$            | PN-90/B-04615                  |
| 10   | Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup><br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza        | %<br>% | $\geq 30$<br>$\geq 30$              | PN-90/B-04615                  |
| 11   | Siła zrywająca przy rozdzielaniu<br>- wzdłuż arkusza<br>- w poprzek arkusza              | N<br>N | $\geq 150$<br>$\geq 150$            | Procedura IBDiM<br>Nr PB-TM-06 |
| 12   | Przyczepność do podłoża metodą<br>„pull off”   | MPa    | $\geq 0,4$ przy<br>$22^{\circ}C$    | Procedura IBDiM<br>Nr PB-TM-06 |
| 13   | Odporność na działanie podwyższonej<br>temperatury, $100^{\circ}C$ , 2h                  | -      | $\geq 100$                          | PN-90/B-04615                  |
| <sup>1)</sup> Arkusz papy powinien być bez dziur, załamów i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy.<br><sup>2)</sup> Oznaczenie prześlakliwości papy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne.<br><sup>3)</sup> Oznaczenie papy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2)^{\circ}C$ . |  |        |                                     |                                |

Polimeroasfalt wytopiony z papy termozgrzewalnej

Tablica 2 Wymagania w stosunku do polimeroasfaltu wytopionego z papy termozgrzewalnej zestawiono w tablicy

| Lp. | Właściwość                           | Jednost     | Wymagan    | Metoda badań według |
|-----|--------------------------------------|-------------|------------|---------------------|
| 1   | 2                                    | 3           | 4          | 5                   |
| I   | Temperatura mięknięcia PiK           | $^{\circ}C$ | $\geq 90$  | PN-EN 1427:2001     |
| 2   | Temperatura łamliwości wg<br>Fraassa | $^{\circ}C$ | $\leq -10$ | PN-89/C-04130       |

Środki gruntujące

Tablica 3 Wymagania w stosunku do środków gruntujących zestawiono w tablicy

| Lp. | Właściwość | Jednost | Wymagania | Metoda badań według |
|-----|------------|---------|-----------|---------------------|
|-----|------------|---------|-----------|---------------------|

| 1 | 2   | 3 | 4                     | 5                   |
|---|---|---|-----------------------|---------------------|
| 1 | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego              | - | spełnia <sup>1)</sup> | PN-B-24620:1998     |
| 2 | Sprawdzenie konsystencji                      | - | spełnia <sup>2)</sup> | PN-B-24620:1998     |
| 3 | Oznaczenie zdolności wysychania <sup>3)</sup> | h | spełnia <sup>3)</sup> | PN-B-24620:1998     |
| 4 | Lepkość, czas wypływu, kubek Nr 4             | s | od 30 do 150          | PN-EN ISO 2431:1999 |

<sup>1)</sup> środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych

<sup>2)</sup> środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy

<sup>3)</sup> środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  po dotknięciu nie powinien pozostawiać na palcach widocznych śladów rozsmarowanego się asfaltu.

#### Pakowanie

5. Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym, że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2 m.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy,

e) informację, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną IBDiM

### 3. SPRZĘT

- wałki ząbkowane i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m ,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolewowym
- palniki gazowe i gaz propan-butan w butli,
- piaskarka.

### 4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. WYMAGANIA WSTĘPNE

Izolacja przykleja się do podłoża (zagruntowanego wcześniej materiałem uzupełniającym) wyłącznie przez nadtopienie palnikami gazowymi spodniej strony materiału. Poszczególne arkusze materiału łączy się ze sobą na zakład poprzeczny o szerokości min. 7 cm i podłużny o szerokości min. 10 cm, po uprzednim nagrzeniu palnikiem gazowym miejsca styku i usunięciu z niego posypki mineralnej. Należy na powierzchni styku usunąć posypkę ze spodniego arkusza i zwracać szczególną uwagę na dokładne i szczelne ich sklekanie. W jednym miejscu izolowanej powierzchni nie mogą występować więcej niż dwa styki arkuszy.

## 5.2. KOLEJNOŚĆ PRAC

- przygotowanie podłoża
- zagruntowanie podłoża - zawsze należy stosować materiał gruntujący zalecany przez producenta, gdyż stosowanie materiałów innych może spowodować nieprzyklejanie się izolacji do podłoża i powstawanie bąbli.
- przyklejanie pasów wzmocnienia za pomocą zgrzewania.
- zagruntowanie pozostałej powierzchni przewidzianej do zagruntowania
- przyklejenie arkuszy metodą zgrzewania

Materiał do gruntowania jest bitumem modyfikowanym elastomerem termoplastycznym typu SBS, rozpuszczonym w łatwo lotnych rozpuszczalnikach organicznych. Nanosi się go na suche i czyste podłoże za pomocą szczotek lub wałków.

Materiał pasów wzmocnienia, podobnie jak sama izolacja, jest arkuszowym materiałem bitumiczno-polimerowym, ośnowowym, zbrojonym włókniną poliestrową, zgrzewalnym zabezpieczonym od spodu cienką, łatwo topliwą folią poliestrową wykończonym od wierzchu droбноziarnistym piaskiem kwarcowym. Pasy tego materiału przykleja się do podłoża i skleja ze sobą na zakład wyłącznie przez zgrzewanie za pomocą palników na gaz propan-butan.

## 5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże betonowe przeznaczone do zaizolowania powinno odpowiadać wymaganiom określonym w opracowaniu "Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych" wydanym w 1991 r. przez IBDiM W-wa. Seria I - Informacje, Instrukcje - Zeszyt 32, a w szczególności:

- powinno minąć min. 28 dni od jego zabetonowania
- wytrzymałość betonu na odrywanie powinna  $> 1.5 \text{ MPa}$
- powinno być suche (wilgotność podłoża max. 10%) oraz dokładnie oczyszczone z: elementów obcych, słabego, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, zatłuszczeń i pyłów oraz innych drobnych frakcji kruszywa;
- powinno być równe i szorstkie, a lokalne nierówności nie powinny przekraczać 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, przy czym krawędzie tych nierówności nie mogą być ostre;
- wszelkie krawędzie występujące na izolowanej powierzchni powinny być zaokrąglone łukiem o promieniu nie mniejszym niż 5 cm.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Kierownikiem Projektu i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- Ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobata Techniczną IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- Ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą PC wg Instrukcji ITB Nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem lub żywic akrylowych,
- Lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masą PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności

rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m<sup>2</sup> w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi.

- Powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastrico lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem dopuszczonym do stosowania przez IBDiM.

#### 5.4. OCZYSZCZENIE PODŁOŻA

Podłoże betonowe należy uszorstnić przez piaskowanie lub frezowanie. Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.5. ZAGRUNTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże betonowe należy gruntować firmowym roztworem zalecanym przez producenta materiału hydroizolacyjnego. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów dyspersyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Kierownika Projektu i autora projektu.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady :

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Kierownika Projektu,
- beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 28 dni,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0.3 l/m<sup>2</sup>
- należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych)
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych, przy wpustach odwodnienia, sączkach, słupkach poręczy, oraz dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejeniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach.
- ♦ Temperatura podłoża gruntowanego powinna być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%
- ♦ Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być > 0°C, a wilgotność względna powietrza <90%.
- ♦ Bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej można układać warstwę ochronną z betonu asfaltowego zgodnie z ustaleniami ST D-05.03.05. W czasie układania i zagęszczania mieszanki mineralno-bitumicznej należy szczególnie uważać, aby nie uszkodzić (nie ściągnąć) izolacji, ponieważ jej naprawa jest pracochłonna. Nie powinno się zatrzymywać rozkładarki w czasie układania mieszanki mineralno-bitumicznej; należy tak zorganizować dostawę mieszanki z wytwórni na obiekt mostowy, aby układanie tej warstwy było procesem

ciągłym. Niedopuszczalne jest na ułożonej izolacji zawracanie i skręcanie samochodów dowożących mieszankę mineralno-bitumiczną, natomiast ruszanie i hamowanie powinno odbywać się bardzo powoli i ostrożnie, aby nie uszkodzić ułożonej izolacji. Ekipy układające i zagęszczające mieszankę mineralno-bitumiczną na izolacji oraz dowożące tę mieszankę z wytwórni do rozkładarki powinny być każdorazowo przeszkolone w zakresie warunków wykonywania nawierzchni na izolacji przeciwwodnej. Fakt ten należy wpisać do dziennika budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Izolacja powinna spełniać wymagania zawarte w „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich Część I – Wymagania”, Żmigród 2002.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inspektor,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM
- d) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Podczas robót wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania prac izolacyjnych według Załącznika nr 2 „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich Część I – Wymagania”

### **6.2. BADANIA MATERIAŁÓW HYDROIZOLACYJNYCH**

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów :

- wygląd zewnętrzny materiału wg PN-B-04615:1990, p.2.3,
- grubość materiału z posypką oraz grubość warstwy izolacyjnej pod osnową,
- giętkość, -20°C /Ø30 mm wg PN-B-04615:1990, p.2.8,
- odporność na działanie podwyższonej temperatury - 100°C w czasie 2h wg PN-B-04615:1990, p.2.11,
- siła zrywająca przy rozciąganiu wzdłuż i w poprzek arkusza wg PN-B-04615:1990, p.2.13,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż i w poprzek arkusza wg PN-B-04615:1990, p.2.14,
- oznaczenie przyczepności izolacji do zagruntowanego podłoża metodą „pull-off”. Wymagana minimalna wartość przyczepności izolacji wynosi 0.4 MPa (przy temperaturze 20°C ±2°C).

### **6.3. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,

- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbkę wokół wpustów odwodnienia, przy dylatacjach, belkach podporęczowych, słupkach poręczy i barier sprężystych i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji- należy zwrócić uwagę, czy w trakcie wykonywania warstwy ochronnej nie została uszkodzona izolacja.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

#### **6.4. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA**

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto :

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> izolacji o określonych parametrach.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników wg p. 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

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

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-B-04615:1990 (PN-90/B-04615) Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

3. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 1991 r.
4. Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa 1990 r.
5. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 2005 r.
6. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich Część I – Wymagania - IBDiM, Żmigród 2002 r.
7. Instrukcja producenta izolacji.

**M 28.00.00 WYPOSAŻENIE POMOSTU****M 28.05.00 BARIERY OCHRONNE****M 28.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostawą i montażem barier ochronnych stalowych, spełniających wymagania normy PN-EN 1317, zgodnie z zakresem Dokumentacji Projektowej:

- H2-W2 z poręczą

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1.4.1. **Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.2. **Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.3. **Bariera dzieląca** - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.4.4. **Bariera wysięgnikowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.

1.4.5. **Bariera przekładkowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

1.4.6. **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.

1.4.7. **Przekładka** - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości 100 ÷ 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bez przekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze.

1.4.8. **Wysięgnik** - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 ÷ 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

1.4.9. **Punktowy element odblaskowy prowadzący** - umieszcza się na barierze ochronnej w zagłębieniu taśmy profilowanej. elementy barwy czerwonej umieszcza się po prawej stronie jezdni i barwy białej po lewej stronie jezdni.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA BARIER

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać bariery ochronne stalowe ocynkowane odpowiadające spełniające wymagania normy PN-EN 1317.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier stalowych ochronnych, według zasad niniejszej STWiORB w zależności od typu zastosowanej bariery są:

- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek,
- wysięgnik
- przekładka,
- wspornik,
- pas profilowy,
- elementy odbłaskowe U-1c,

Materiały do zastosowania przy wykonywaniu barier i ich profile Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### 2.2.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony przez Wykonawcę, w zależności od stosowanego systemu, tak aby była zachowana zgodność z normą PN-EN 1317. Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z oferta producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach. Prowadnice powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie podające: nazwę lub znak towarowy i rok produkcji.

#### 2.2.2. Słupki barier ochronnych

Słupki stosowane do ustawienia barier ochronnych, powinny być zgodne z systemem Wykonawcy, spełniającym wymagania normy PN-EN 1317.

Jako słupki do barier można stosować:

- dwuteownik, IPE 100 i 140 wg normy PN-H-93419:1997/Ap1:2002,
- ceownik gięty na zimno, 100 i 140 wg normy PN-73/H-93460.03 w zależności od rodzaju bariery.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne wg PN-EN 10025:2002 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1 Podstawowe własności kształtowników wg PN-EN 10025:2002

| Stal | Granica plastyczności, minimum<br>dla słupków, MPa | Wytrzymałość na rozciąganie<br>dla słupków, MPa |
|------|--|---|
| St3W | 195  | 340 ÷ 490                                       |
| St4W | 225  | 400 ÷ 550                                       |

#### 2.2.3. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### 2.2.4. Elementy końcowe barier stalowych

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych.

### 2.3. OCHRONA ANTYKOROZYJNA

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub  $3 \div 5$  lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu\text{m}$ .

### 2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### 3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA BARIER

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wibratory do pogrążania słupków w grunt,
- wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
- drobne narzędzia do montażu

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

### 4.2. TRANSPORT BARIER

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

### 5.2. ZAKRES WYKONANIA ROBÓT

#### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Rysunkami wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu istniejących i projektowanych sieci uzbrojenia

- ustalić miejsca kolizji z istniejącymi i projektowanymi sieciami w celu ich ominięcia przy wbijaniu lub osadzaniu słupków bariery

- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić miejsca przerw, przejazdów w barierze, itp.

–

#### 5.2.2. Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzone w kapach chodnikowych,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości słupka  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości między słupkami  $\pm 11$  mm.

Gdy słupki znajdują się w odległości do 50 cm od skraju rowu odwadniającego, kanału czy rury, powinny być osadzone w fundamencie średnicy ok. 350 mm i długości 1-2 m (beton B10).

#### 5.2.3. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Przy montażu prowadnicy 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 wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek. Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, (zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta bariery):

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,

– odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,

– przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,

– dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

a) czerwone - po prawej stronie jezdni,

b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi podano w tabeli 2.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Tabela 2. Rozmieszczenie elementów odblaskowych

| Miejsce umieszczenia elementu odblaskowego       |            | Maksymalna odległość między elementami odblaskowymi |
|--|------------|---|
| Odcinki proste i łuki o promieniach $R > 1500$ m |            | 100 m   |
| Łuki o promieniach $R$                           | 501 – 1500 | 50  |
|  | 301 – 500  | 33  |
|  | 201 – 300  | 20  |
|  | 151 – 200  | 15  |
|  | < 150      | 0,1 R   |

## 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.

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani.

### 6.3. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Rysunkami (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z pkt 5.2.2.,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z pkt 5.2.3.,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z pkt 5.2.3.

## 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

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

## **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. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

- PN-EN 1317 Systemy ograniczające drogę
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niesopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
- PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- PN-H-93419:1997/Ap1:2002 Dwuteowniki stalowe równoległoscienne IPE walcowane na gorąco. Wymiary.
- PN-73/H-93460.03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa.
- PN-78/H-93461.28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
- PN-87/H-93461.15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtowniki na poręcz drogową, typ B.
- PN-87/H-93461.18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.

### **10.2. INNE DOKUMENTY**

- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” wprowadzone do stosowania zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 23 kwietnia 2010 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi techniczne i ich usytuowanie. Dz.U nr 43 poz. 430.
- „Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), WPD-1, GDDP, 1995
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drodze (poz. 2181 Dz. U. nr 220 z dnia 23.12.2003 r.).

**M 28.15.00 KRAWĘŻNIKI****M 28.15.01 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kamiennego krawężnika mostowego dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

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

- z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem krawężnika,
- a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Kamienny krawężnik mostowy** - krawężnik mostowy typu: A - wg PN-B-11213

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. KRAWĘŻNIK**

Materiałem do wyrobu krawężników są granitowe bloki kamienne.

**2.2. USZCZELNIENIE STYKU NAWIERZCHNI Z KRAWĘŻNIKIEM**

Przewidziano zastosowanie materiału o następujących właściwościach:

- elastyczność w niskich temperaturach,
- odporność na działanie czynników atmosferycznych,
- dobra przyczepność do krawężnika.

**2.3. PODLEWKA**

Krawężnik będą ustawiane na podlewce cementowej. Powinna to być podlewka wykonana z cementu modyfikowanego żywicą.

**2.4. USZCZELNIENIE SPOIN CZOŁOWYCH KRAWĘŻNIKÓW**

Uszczelnienie czołowych spoin krawężników należy wykonać materiałem o właściwościach elastycznych szczelnie wypełniających spoiny.

**2.4 ŁAWA BETONOWA**

Krawężniki zanikające będą ustawiane na ławie betonowej C10/15

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

**4. TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być <5 cm.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Krawężniki kamienne typu M A I należy ułożyć po wykonaniu izolacji płyty pomostu uzyskując ich wymagany poziom poprzez układanie poszczególnych segmentów krawężników na podlewce z zaprawy cementowej modyfikowanej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. BADANIA KRAWĘŻNIKÓW

#### Rodzaj badań krawężników

- 1) Sprawdzenie cech zewnętrznych wg PN-B-11213 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe obejmuje:
  - a. sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego
  - b. sprawdzenie wad i uszkodzeń

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się je poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0.1cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0.1 cm. Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego, pomiary z dokładnością 0.1cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczerb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0.1cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

- 2) Badanie laboratoryjne - w wytwórni:
  - a. nasiąkliwości wg PN-B-04101:1985,
  - b. odporności na zamarzanie wg PN-B-04102:1985,
  - c. wytrzymałości na ściskanie w stanie powietrznosuchym wg PN-B-04110:1984,
  - d. badanie ścieralności na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym wg PN-B-04111:1984,
  - e. badanie wytrzymałości na uderzenie.

Badania laboratoryjne należy przeprowadzać na żądanie Kierownika Projektu na próbkach materiału kamiennego z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

- 3) Krawężniki do badań należy pobierać losowo wg PN-N-03010:1983.
- 4) Pobrane próbki powinny być oznaczone w sposób trwały, a z pobrania próbek należy sporządzić protokół.

Na żądanie Kierownika Projektu wytwórnia powinna dostarczyć zaświadczenie zawierające wyniki badań laboratoryjnych skały z której zostały wyprodukowane krawężniki

### 6.2. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW

Odbiorowi podlegają :

- podłoże pod krawężniki,

- równość powierzchni górnej po ustawieniu,
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników,
- wykonanie zalewki za krawężnikiem.

Dopuszczalne odchyłki rzędnych zamontowanych krawężników w stosunku do projektu wynoszą 1 cm, zaś odchyłka w szerokość jezdni pomiędzy krawężnikami nie powinna przekraczać 2 cm.

## **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**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ułożonego krawężnika kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników badań wg p.6 należy sporządzić protokół odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie krawężników należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-11213      | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.                 |
| 2. | PN-B-04101:1985 | Materiały kamienne- Oznaczanie nasiąkliwości wodą.                        |
| 3. | PN-B-04102:1985 | Materiały kamienne- Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.       |
| 4. | PN-B-04110:1984 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.                |
| 5. | PN-N-03010:1983 | Statystyczna kontrola jakości – Losowy wybór jednostek produktu do próbki |

**M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE****M-29.03.00 ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYZCÓŁKÓW****M-29.03.01 ZASYPKA PRZYZCÓŁKA****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB.**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów i stożków przy obiekcie wraz z zagęszczeniem dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka Roboty powinno się wykonywać zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu nasypów za przyczółkami i stożków.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = P_d/P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $Mg/m^3$ ]

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [ $Mg/m^3$ ]

**wskaźnik różnorodności** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie;

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.5

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

**2. MATERIAŁY**

Piasek, żwir, pospółka lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów. Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8m/dobę. Wskaźnik różnoziarnistości  $U$  użytych materiałów powinien wynosić  $>6$ .

**3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do usypywania nasypów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

samochody wywrotki.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. WYKONANIE NASYPU NA DOJAZDACH DO OBIEKTU (PRZESTRZENI ZA PRZYCZÓŁKAMI)

Nasypy dojazdów do obiektu w granicach klina odłamu oraz wykonywane w pierwszym etapie wykonać należy z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka). Górną warstwę nasypu o grubości ca 0,5 m. należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K = 8$  m na dobę. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów drugiego etapu w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki). Usypywanie nasypów i stożków powinno być przeprowadzone po dwukrotnym pomalowaniu powłokami bitumicznymi powierzchni stykających się z gruntem.

##### 5.2. ZAGĘSZCZANIE GRUNTU NASYPOWEGO.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0.2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0.4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $> 1.00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0.8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1.25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

##### 5.3. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- + 2 % - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40\*40 m, + 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1.5$  m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1.5$  m.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. BADANIA PRZY WYKONYWANIU I ODBIORZE

W czasie wykonywania robót kontrola ich przebiegu spoczywa na służbie geodezyjnej Wykonawcy. Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych zasypkowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów,

- c) sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru ostatecznego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i ostatecznych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego stożka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników wg. p 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY DOTYCZĄCE ROBÓT ZIEMNYCH.**

- [40] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [41] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [42] PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [43] PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [44] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

**M-29.15.00 UMOCNIECIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH****M-29.15.03 UMOCNIECIE SKARP STOŻKÓW MATAMI POLIMEROWYMI, HUMUSOWANIEM I OBSIANIEM TRAWĄ****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB.**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków przyczółkowych matą polimerową, humusowaniem i obsianiem trawą dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

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

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:  
wykonaniem umocowania geokratami,  
wykonaniem humusowania i obsiania trawą.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Jako materiał do umocnienia stożków należy zastosować geokraty polietylenowe. o wysokości profilu 100mm, wytrzymałości na rozciąganie 10kN/m, wydłużeniu względnym 20% i gramaturze min 300g/m<sup>2</sup>

Jako materiał służący do podsypywania oraz wypełnienia mat należy zastosować humus i nasiona traw.

Jako materiał mocujący maty: szpilki i kołki dostarczone przez Producenta maty.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprzęt używany do przygotowania skarp (usunięcie istniejącej roślinności, wyrównanie powierzchni), wykonania podsypki z humusu i układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania umocnienia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. UKŁADANIE GEOKRATY ORAZ PIELĘGNACJA TRAWY**

Należy rozwinąć matę zgodnie ze spadkiem, z zakładem przyległych pasm maty wynoszącym minimum 100 mm. Na stożkach należy dociąć matę do wymaganego kształtu skarpy. Matę należy przytwierdzić do podłoża za pomocą kołków lub szpilek dwuramiennych, wykonanych ze stali St3S. Punkty przymocowania powinny być rozmieszczone wzdłuż zakładów co około 1 metr. Końce pasm maty należy zamocować w gruncie, w płytkim rowie, dodatkowo przytwierdzając je kołkami lub szpilkami dwuramiennymi, w rozstawie co około 1 metr. Na powierzchni przykrytej matą należy wysiać ziarna trawy, następnie całkowicie wypełnić matę humusem z zastosowaniem szczotek, po czym ponownie wysiać trawę na zboczu. Należy zastosować nawóz przyspieszający wzrost trawy. Powierzchnię skarpy należy przywałować.

Pielęgnacja (w tym koszenie nie rzadziej niż raz na 4 tygodnie (w sezonie czerwiec - wrzesień) i podlewanie trawy przez następne 365 dni od daty zakończenia robót.

### **5.2. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

W szczególności Wykonawca jest zobowiązany do jak najmniejszego naruszenia naturalnej roślinności zabezpieczającej przed erozją teren przy obiekcie.

Niedopuszczalne jest zanieczyszczanie odpadami powstałymi w czasie wykonywania Robót. Powinny być one zbierane w miejscu wyznaczonym przez Inżyniera lub wywiezione na składowisko uzgodnione z odpowiednim Urzędem Gminy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem :

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy kontrolować zgodność osiąganych rezultatów z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia stożka przyczółka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do zabezpieczenia.

Należy kontrolować równość powierzchni skarp pod układane umocnienie, minimalny zakład sąsiadujących pasm oraz kolejność układania pasm na skarpach. Należy kontrolować sposób mocowania maty do podłoża, wypełnienie humusem i dwukrotne wysianie traw. Należy kontrolować pielęgnację obsianych stożków i skarp (również w okresie gwarancyjnym).

Prace należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Przepisy układania mat dostarczone przez Producenta.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002

**M 30.00.00    ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE**

**M 30.01.00    NAWIERZCHNI JEZDNI MOSTOWYCH**

**M 30.01.02    NAWIERZCHNIA    JEZDNI    MOSTOWEJ    Z    BETONU    ASFALTOWEGO  
MODYFIKOWANEGO**

Należy wykonać zgodnie ze STWiORB branży drogowej.

**M 30.05.00 NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH****M 30.01.02 NAWIERZCHNIA CHODNIKA POLIURETANOWO-EPOKSYDOWA****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB.**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni poliuretanowo-epoksydowej chodników o grubości 3 mm dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB.**

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

- przygotowaniem podłoża pod nawierzchnię,
- wykonanie gruntowania powierzchni
- wykonaniem nawierzchni na chodnikach z masy nawierzchniowo - izolacyjnej

**1.4. OKREŚLENIE PODSTAWOWE.**

**Masa nawierzchniowo – izolacyjna** – materiał nawierzchniowy o wysokiej odporności na uderzenia i inne obciążenia, wysokiej odporności na czynniki chemiczne, dużej ciągliwości i elastyczności oraz dobrej przyczepności do podłoża zastępujący nawierzchnię bitumiczną i izolację.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA ROBÓT.**

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie ze STWIORB oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych z Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Do wykonania nawierzchni zaleca się chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu lub inny rodzaj nawierzchni o podobnych właściwościach użytkowych.

Charakterystyka :

- odporność na działanie większości związków chemicznych,
- samopoziomująca się,
- elastyczna,
- posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskanie jak i rozciąganie.

Dane techniczne :

- czas przydatności do użycia żywicy epoksydowej po wymieszaniu składników (100 gramów w temperaturze 20°C) – około 60 min.
- kolor – żywica epoksydowa jest barwy szarej lub czarnej, lecz kolor nawierzchni wykonanej na jej bazie będzie zależał od rodzaju zastosowanego kruszywa, (powyższą kolorystykę co do wyboru konkretnych odcieni należy, należy uzgodnić z Projektantem),
- ciężar objętościowy – 1,2 kg/dcm<sup>3</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie – 6,5MPa/m<sup>3</sup>,
- wydłużenie – 30 %,
- twardość Shore'a (twardość typu A) > 90.

**3. SPRZĘT**

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni tj: pędzle mieszadła, gumowe listwy wyrównawcze, prowadnice, szpachle itp. Sprzęt musi być uzgodniony z Inżynierem.

#### 4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni musi odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przy składowaniu należy przestrzegać warunków producenta.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Na połączeniu betonu chodnika z krawężnikiem przed układaniem nawierzchni należy ułożyć pasek o szerokości 10cm z maty z włókna szklanego. Zabezpieczy to styk krawężnika z betonem przed pękaniem nawierzchni.

##### 5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod nawierzchnię musi być wystarczająco wytrzymałe. Powierzchnia powinna być przyczepna, twarda, sucha i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem. Elementy niedostatecznie związane z podłożem, tłuste plamy i zanieczyszczenia olejem powinny być usunięte mechanicznie. Wykonawstwo wg instrukcji producenta nawierzchni.

##### 5.2. WARSTWA GRUNTUJĄCA

Na przygotowane podłoże należy nanieść pędzlem odpowiedni preparat do gruntowania. Bezpośrednio po zagruntowaniu przed związaniem preparatu należy powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym 0,4:0,7 mm. Zużycie piasku min 1kg/ m. Na położoną warstwę można wchodzić po 24 godzinach. Pełna wytrzymałość mechaniczna przy temperaturze +20°C następuje po 7 dniach.

Przed użyciem preparatu do gruntowania należy intensywnie wymieszać składniki A+B mieszadłem pneumatycznym lub elektrycznym przy ilości obrotów około 300 do 400 obr/min. Minimalny czas mieszania wynosi 3 min, lecz może być dłuższy, aż do uzyskania jednnorodnej mieszanki. Składniki należy łączyć ze sobą w proporcji 74 części wagowe składnika A i 26 części wagowe składnika B. Czas przydatności rozrobionego materiału do użytku wynosi w temperaturze +10°C - 3 godz., w temp. +20°C - 1 godz., w temp +30°C – 0,5 godz.

##### 5.3. NAWIERZCHNIA

Nawierzchnię należy układać minimum po 1 dniu, a maksimum po 7 dniach po zagruntowaniu powierzchni. Grubość warstwy nawierzchni na chodniku dla pieszych powinna wynosić 3 mm. Nawierzchnię chemoutwardzalną należy nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Bezpośrednio po ułożeniu nawierzchni, przed związaniem preparatu należy powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym 0,4 : 0,7 mm. Zużycie piasku 2,0 kg/m<sup>2</sup>. Prace nawierzchniowe należy wykonywać przy temperaturze otoczenia i podłoża +10°C, max +30°C. Mieszanke chemoutwardzalną krótko przed układaniem należy przygotować w następujący sposób: składniki A i B intensywnie wymieszać za pomocą mieszadła elektrycznego ( przy ilości obrotów około 300 do 400 obr/min), czas mieszania wynosi 3 min i musi być dokładnie zachowany. Przed zmieszaniem składników należy wymieszać sam składnik A. Piasek kwarcowy o frakcji 0,5:0,7 mm dozować porcjami podczas procesu mieszania. Czas przydatności rozrobionego materiału do użytku wynosi w temperaturze +10°C – 1,4 godz., w +30°C – 0,5 godz.

Na 1 m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 mm należy użyć 0,8 kg mieszanki chemoutwardzalnej +0,8 kg piasku.

##### 5.4 WARUNKI BHP

Preparat do gruntowania:

Składnik B podlega przepisom dotyczącym materiałów niebezpiecznych ( alkaliczne płyny korozyjne) Należy się zapoznać i ściśle przestrzegać przepisy bezpieczeństwa podane na etykiecie. Etykieta musi być napisana w języku polskim.

Mieszanka chemoutwardzalna:

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Etykieta musi być napisana w języku polskim. Podczas pracy w żadnym wypadku nie należy zbliżać się z otwartym ogniem, ani spawać. Obowiązują wszystkie przepisy odnoszące się do rozpuszczalników. Ponadto obowiązują wszystkie przepisy BiHP dotyczące Robót Mostowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy zwracać uwagę by nawierzchnię układać na suchą i oczyszczoną powierzchnię.

Przyczepność do podłoża powinna wynosić:  $R_{sr} \geq 1.50 \text{ MPa}$  (PN-B-01814:1992,  $R_{pmin} \geq 1.0 \text{ Mpa}$ ).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  wykonanej nawierzchni chodnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja producenta.

**M 30.20.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYNE BETONU****M 30.01.02 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH****WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWIORB.**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem powłoki ochronnej betonów dla mostu drogowego nad rzeką Młynkówka

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonowego i wykonaniem powłoki ochronnej ustroju niosącego i podpór, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej powłoce.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**1.4.1 Powłoka ochronna betonu** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich

**1.4.2 Wyprawa** - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

**2. MATERIAŁY**

Do zabezpieczenia powierzchni betonu stosuje się preparaty będące jednocześnie warstwą kolorystyczną dla elementów betonowych.

Rozróżnia się następujące rodzaje powłok:

- Powłoki elastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego żelbetowej konstrukcji niosącej. System elastyczny przenosi pęknięcia bez uszkodzenia, o rozwarości rys do 0,3 mm
- Powłoki nieelastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego sprężonej konstrukcji niosącej.
- Powłoki odporne na sole odladzające – stosowane na powierzchnie gzymsów.

**2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem powłokowym powinien chronić przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwić łatwą dyfuzję pary wodnej.

Do zabezpieczenia powierzchni betonu projektuje się zastosowanie następujących preparatów:

1 warstwa preparatu do gruntowania,

2 warstwy ochronnego materiału powłokowego przenoszącego bez uszkodzenia pęknięcia o rozwarości do 0,3 mm.

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.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważne "Aprobata IBDiM"

## 2.1. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B- 01814 powinna wynosić :

dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań :

- wartość średnia 0,8 MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa.

dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,15 mm) :

- wartość średnia 0,8 MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa.

dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :

- wartość średnia 1,0 MPa,
- wartość minimalna 0,6 MPa.

dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :

- wartość średnia 1,5 MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa.

dla wypraw :

- wartość średnia 0,6 MPa,
- wartość minimalna 0,4 MPa.

## 2.2. STOSOWANE GRUBOŚCI POWŁOK

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- dla powłok:
  - 0,30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
  - 0,20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.
- dla wypraw:
  - 1,0 mm dla powłok nanoszonych w kilku warstwach.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. MALOWANIE PREPARATEM DO ZABEZPIECZENIA BETONU

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach

### 5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

"Wykonawca" obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

- usunięciu szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,

- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa) lub przez piaskowanie.

Przy zabezpieczaniu powierzchni nowego betonu w przypadku, gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca, nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi bez i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

- wartość średnia 1,0 MPa,
- wartość minimalna 0,6 MPa.

dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnia 1,3 MPa
- wartość minimalna 0,8 MPa

dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:

- wartość średnia 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

- 0,4 % dla elementów żelbetowych
- 0,2 % dla elementów sprężonych

pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie 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 +5st C, lecz nie wyższa niż +25st C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8st C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3stC od punktu rosy) i nie wyższa niż +25st C.

### 5.3. ZABEZPIECZENIE POWŁOKI ANTYKOROZYJNEJ

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, 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 5st C i przegrzaniem powyżej 25st. C.

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

### 5.4. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA:

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5st C i wyższych niż 25st C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie 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 je utylizacji.

"Wykonawca" obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów 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".

### **6.1. KONTROLA MATERIAŁÓW**

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

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

### **6.2. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.1.4.

Kontrola wykonanych robót.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m , 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

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powłoki o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają :

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu -
- podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu -

podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań

określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności oraz zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót wynikających z Dokumentacji Projektowej i objętych niniejszą STWiORB.

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

Instrukcja producenta Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna lub atest IBDiM

„Zaleceniami do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” wydanych jako załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998 roku.