

## **MATERIAŁY PRZETARGOWE**

OBIEKT:

**Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy trasy  
rowerowej Trzcianka – Śliwno**

INWESTOR:

**Gmina Kuślin  
ul. Emilii Sczanieckiej 4, 64-316 Kuślin**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

**ROBÓT BUDOWLANYCH - BRANŻA MOSTOWA**

Umowa:	IDGO.272.2.6.2022	Nr egz.
--------	-------------------	---------

**POZNAŃ, grudzień 2022**

**Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej budowy  
trasy rowerowej Trzcianka-Śliwno**

**Spis STWiORB**

1.	D.00.00.00	Wymagania ogólne – zawarta w opracowaniu drogowym	
2.	D.01.01.01	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	3
3.	D.01.02.03	Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich	9
4.	D.04.05.01	Warstwa wzmacniająca lub podbudowa z mieszanki kruszywa związanej cementem	14
5.	D.07.01.01a	Oznakowanie poziome cienkowarstwowe	27
6.	M.11.01.01	Wykopy pod ławy w gruncie niespoistym wraz z rozparciem	34
7.	M.11.01.04	Zasypanie wykopów fundamentowych i wykonanie nasypów przy obiektach inżynierskich	44
8.	M.12.01.02	Zbrojenie betonu stałą klasy A-IIIN	51
9.	M.13.01.05	Beton ustroju niosącego w deskowaniu	65
10.	M.13.01.07	Beton zabudowy kap w deskowaniu	72
11.	M.13.02.02	Beton klasy C20/25 lub niższej bez deskowania	79
12.	M.13.03.04	Montaż prefabrykatów gzymsowych	83
13.	M.14.01.02	Konstrukcje stalowe ustroju niosącego ze stali typu S235	92
14.	M.15.01.03	Izolacja bitumiczna wykonana na zimno	98
15.	M.15.02.03	Izolacja z papy termozgrzewalnej	106
16.	M.15.03.01	Izolacionawierzchnia na elementach obiektu mostowego	119
17.	M.15.04.02	Nawierzchnia z asfaltu lanego	130
18.	M.16.01.03	Sączki odwodnienia izolacji	144
19.	M.19.01.04	Balustrady na obiektach mostowych	148
20.	M.20.01.05	Umocnienie skarp	155
21.	M.20.01.08	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	162
22.	M.20.01.09	Odnowienie oblicówki ceglanej	174
23.	M.20.01.11	Umocnienie dna i skarp cieków i rowów	180

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.01.01**

**45233000-9**

**WYZNACZENIE TRASY  
I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH  
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące odtworzenia (wyznaczenia) trasy i jej punktów wysokościowych dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest 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 wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich i granic pasa drogowego i obejmują:

- wyznaczenie obiektu i punktów wysokościowych - roboty pomiarowe dla potrzeb budowy kładki w terenie równinnym.

Wyznaczenie obiektu inżynierskiego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu.

Uwaga:

W przypadku konieczności przeniesienia punktów państwowej osnowy geodezyjnej kolidujących z prowadzonymi robotami i powstającymi obiektami, czynność ta będzie zrealizowana staraniem i na koszt Wykonawcy.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2.** Geodezyjne słupki graniczne (betonowe) stabilizowane w punktach granicznych pasa drogowego.

**1.4.3.** Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D.00.00.00.

## **2.2. Wyroby budowlane i materiały do wykonania robót**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździami o długości około 0,5 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Do tymczasowej stabilizacji granic pasa należy użyć pali drewnianych  $\varnothing$  10-15 cm i długości 1,5-1,7 m oznaczonych na czerwono.

Do trwałej stabilizacji granic pasa drogowego należy użyć geodezyjnych ograniczników betonowych z krzyżem na górnej poziomej płaszczyźnie.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

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

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki).

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

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

### **4.2. Transport materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu w pozycji poziomej zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzaniem.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Przepisami (Ustawami i Rozporządzeniami).

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z odpowiedniego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami – Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko

jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z PODGiK).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi do akceptacji kopię wymaganych uprawnień geodetów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów nabocznych.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone staraniem i na koszt Wykonawcy.

### **5.3. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich**

Dla każdego z obiektów mostowych (w tym kładek) należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i elementów konstrukcyjnych.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne obiektu w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 2 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 0,5 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00."Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wyznaczenia elementów charakterystycznych obiektu wraz z punktami wysokościowymi jest szt. (sztuka) wytyczonego obiektu wraz z punktami charakterystycznymi obiektu i punktami granicznymi z ich stabilizacją w terenie.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00."Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- roboty pomiarowe przy obiekcie mostowym (kładce);
- szkice powykonawcze.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym oraz punktów charakterystycznych przy obiektach inżynierskich na ścieżce rowerowej,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- pomiar powykonawczy obiektu w zakresie rzędnych i położenia, oraz szkic na potrzeby dokumentacji powykonawczej,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- przeniesienie kolidujących punktów państwowej osnowy geodezyjnej,
- zakup, dostarczenie i wyładowanie wyrobów i materiałów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- oznakowanie robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wyznaczenie punktów granicznych pasa drogowego (przed rozpoczęciem robót tymczasowych).

**10. Przepisy związane**

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

Ustawa z dn. 17.05.1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 06.10.2016 r., poz. 1287: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - z późniejszymi zmianami).



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.02.03**

**45111000-8**

**WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH  
I INŻYNIERSKICH**

**CPV: Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką obiektu inżynierskiego dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest 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 prowadzenia robót rozbiórkowych i obejmują:

- burzenie przy pomocy lekkich młotów elektrycznych istniejących ścian czołowych wraz z wywiezieniem gruzu z terenu rozbiórki i utylizacją;
- rozbiórka oporników betonowych wraz z wywiezieniem gruzu z terenu rozbiórki i utylizacją;
- rozbiórka istniejącej balustrady wraz z wywiezieniem złomu z terenu rozbiórki i utylizacją.

**Uwaga: Materiały rozbiórkowe należy przejrzeć i posortować. Ostateczną decyzję o przydatności materiałów podejmie Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym.**

Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz. U. z 2013 roku poz. 21).

Materiały nadające się do ponownego wbudowania są własnością Zamawiającego i należy je odwieźć na składowisko wskazane przez Zamawiającego. Decyzję o przydatności materiałów podejmie Inżynier Kontraktu w porozumieniu z Zamawiającym.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D.00.00.00.

### 1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Nie występują.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- ekrany, osłony i siatki zabezpieczające przed odłamkami betonu,
- dźwigi (żurawie samochodowe lub samobieżne) o odpowiednim udźwigu,
- elektryczne młoty ręczne i inne elektronarzędzia.

## 4. Transport

Do przewiezienia elementów rozbiórkowych oraz pokruszonych części ustroju nośnego na składowisko zastosować samochody samowyładowawcze o przestrzeni ładunkowej odpowiedniej do przewożonych elementów.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 5.2. Projekt rozbiórki

Roboty rozbiórkowe będą prowadzone po zamontowaniu niezbędnych zabezpieczeń.

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki poszczególnych elementów istniejących kładek wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej oraz w oparciu o posiadane zaplecze techniczne. Ww. projekt należy uzgodnić z Inżynierem.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu elementów ustroju nośnego powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji oraz konieczność zastosowania bezpiecznej metody rozbiórki i zabezpieczenia istniejących sieci uzbrojenia terenu.

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych oraz rozbiórkowych należy zabezpieczyć znajdujące się w pobliżu obiektu urządzenia obce. Ewentualne kolidujące odcinki należy przebudować.

Koryto cieku podczas prac chronić przed zanieczyszczeniem.

### 5.3. Zakres wykonywanych robót.

Wykonanie rozbiórki elementów obiektu mostowego lub budowlanego Wykonawca winien przeprowadzać na podstawie ww. Projektu technologicznego rozbiórki.

#### 5.3.1. Demontaż elementów betonowych, kamiennych i ceglanych.

Betonowe (w tym żelbetowe) oraz kamienne i ceglane elementy rozebrać lekkimi młotami elektrycznymi o wymiennych ostrzach. Cięcie zbrojenia (jeżeli występuje) ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu.

Prace rozbiórkowe prowadzić za pomocą lekkich młotków elektrycznych (z zachowaniem BHP szczególnie odnośnie lustra wody), nie wprowadzając w drgania całej istniejącej części konstrukcji i niedopuszczając do uszkodzeń struktury materiałów elementów, które należy pozostawić do dalszej współpracy z remontowanym obiektem. Podczas skuwania elementów pozostawiać w celu dowiązania do siatek projektowanych istniejące zbrojenie, jeżeli takie występuje (nie odcinać prętów przy linii kucia).

W zależności od stanu elementów rozbieranych dopuszczalny jest podział elementów betonowych i ceglanych na mniejsze części i demontaż żurawiami.

#### 5.3.2. Demontaż elementów stalowych.

Stalowe elementy poręczy należy odciąć od istniejącego obiektu i po podziale na mniejsze części przygotować do transportu na złom. Po odcięciu balustrady należy odkuć beton wokół pozostałości słupków na głębokość min. 30 mm i usunąć pozostałą część podstawy słupka do tej głębokości. Następnie miejsca po słupkach wypełnić masami szpachlowymi lub zalewkami. Po wycięciu balustrad zastosować tymczasowe zabezpieczenie krawędzi obiektu, chroniące pracowników przed upadkiem z obiektu.

#### 5.4. Wykonanie rusztowań pomocniczych oraz osłonowych

Do wykonania robót na wysokości wykonać rusztowania z klatek lub podwieszane.

Miejsca rozbiórek nad ciekami należy osłonić i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, wykonując odpowiednie elementy osłonowe podwieszane do obiektu lub mocowane do specjalnie wykonanych rusztowań.

#### 5.5. Przewożenie i składowanie materiałów pochodzących z rozbiórki

Materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca winien posortować i następnie w obecności Inżyniera zakwalifikować materiały nadające się do ponownego wykorzystania. Materiały uszkodzone i nie nadające się do ponownego użycia należy traktować jako odpad.

Materiał odpadowy z rozbiórki jest własnością Wykonawcy. Wykonawca winien przetransportować go i złożyć na składowisku (zutylizować) w uzgodnieniu z właściwymi władzami i zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.

Materiały z rozbiórek, przeznaczone do ponownego wykorzystania stanowią własność Zamawiającego. Należy je załadować, przewieźć i składować w sposób uporządkowany i właściwy dla danego asortymentu oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Kontroli jakości robót podlega sposób wykonywania robót rozbiórkowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki oraz zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ustaleniami Specyfikacji Technicznej.

### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Jednostką obmiaru dla poszczególnych asortymentów robót jest:

- m<sup>3</sup> - dla poszczególnych elementów betonowych, ceglanych i kamiennych oraz wywozu gruzu;
- kg – dla elementów stalowych poręczy i ich wywozu.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- montaż i demontaż rusztowań podpierających, pomocniczych i zabezpieczających przed zanieczyszczeniem koryta cieku,
- wyznaczenie miejsc rozbiórek,
- oznakowanie miejsca robót,
- rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- odbudowę elementów przeznaczonych do odtworzenia,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją,
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na składowiska Zamawiającego,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 16.04.2019 roku poz. 701 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 marca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181 z późniejszymi zmianami) – załącznik nr 4.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r Nr 47 poz. 401 - z późniejszymi zmianami).

Przepisy i instrukcje BHP przy robotach rozbiórkowych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.05.01**

**45233000-9**

**WARSTWA WZMACNIAJĄCA LUB PODBUDOWA Z  
MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO  
CEMENTEM**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki kruszywa związanego cementem dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest 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 i odbiorem podbudowy z mieszanki kruszywa związanego cementem i obejmują:

- wykonanie podbudowy z mieszanki kruszywa związanej cementem C1,5/2,0 (z dowozu) gr.w warstwy 20 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Mieszanka cementowo – gruntowa – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających grunt, jak np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.2.** Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo – gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.3.** Kruszywo stabilizowane cementem – mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4.** Stabilizacja gruntu lub kruszywa cementem – proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego gruntu lub kruszywa z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

**1.4.5.** Ulepszone podłoże – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

## 2.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN-197-1, portlandzki z dodatkami wg PN-EN-197-1 lub hutniczy wg PN-EN-197-1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN-19711

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32.5
1.	Wytrzymałość na ściskanie (Mpa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (Mpa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32.5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## 2.2. Kruszywa

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy z mieszanek stabilizowanych cementem należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tabela 2 - Wymagania wobec kruszyw do warstw podbudowy z mieszanek związanych cementem

Rozdział w PN-EN 13242:2004	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy		Odniesienie do tablicy w PN- EN 13242:2004
		Związanej warstwy podbudowy pomocniczej i warstwy wzmacniającej wszystkie kategorie ruchu (KR1 – KR6)	Związanej warstwy podbudowy zasadniczej wszystkie kategorie ruchu (KR1 – KR6)	
4.1	Frakcje/zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)		Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone		
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	Tab.3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3*)	FI <sub>Deklarowana</sub>	FI <sub>50</sub>	Tabl. 5



	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-4*)	SI <sub>Deklarowana</sub>	SI <sub>50</sub>	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	Tabl.7
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
	Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	Brak wymagań	
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	LA <sub>60</sub>	LA <sub>50</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M <sub>DENR</sub>	M <sub>DENR</sub>	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- kruszywo kam. AS0,2 - żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	- kruszywo kam. AS0,2 - żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	- kruszywo kam. SNR - żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2	- kruszywo kam. SNR - żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2	Tabl. 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	Deklarowana	
6.4.2.1	Stała objętość żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998. rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	

6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN1097-6, rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>242</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3. tablicy 1)	WA <sub>242</sub>	WA <sub>242</sub>	Tabl. 16
7.3.3	Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1 (badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25***)	F4	Tabl. 18
Załącznik C, pkt. C.3.4	Skład mineralogiczny	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C pkt. C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		

\*) Badaniem wzorcowym oznaczenia kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 1.2.3.1 WT-5

\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

## 2.3. Woda

Woda stosowana do wykonania podbudowy i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

### 3.2. Do wykonania podbudowy z mieszanki kruszywa związanego cementem należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki cementowo - gruntowej wyposażenie w urządzenia dozujące kruszywo, cement i wodę,
- samochody samowyładowcze,
- lekkie ubijaki mechaniczne, lekkie płyty wibracyjne,,
- inny drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

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

Mieszanka kruszywa związanego cementem powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed rozsegregowaniem i osuszeniem.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

##### 5.1. Skład mieszanki związanej cementem

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych  $H/D = 1$ . Wytrzymałość na ścislenie R, określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być równa lub większa od wytrzymałości na ścislenie wymaganej dla danej klasy wytrzymałości podanej w tablicy 3.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości 8%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 3 przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

##### 5.2. Projektowanie składu mieszanki kruszywa związanego cementem

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru projektu składu mieszanki. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć próbki kruszywa, cementu, pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszywa przeznaczonego do stabilizacji według zakresu podanego w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej,
- wyniki badań cementu,
- wyniki badań wytrzymałości kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w WT-5 oraz wymagań niniejszej specyfikacji,

oraz zawierać:

- wymaganą zawartość cementu w mieszance,
- wymaganą zawartość wody w mieszance odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badania jakości wody według normy PN-EN 1008.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3

Tablica 3 Wymagania wobec mieszanki związanej cementem

Lp.	Właściwość	Wymagania	Uwagi
1.0	Składniki		
1.1	Cement	Wg PN-EN 197-1 i pkt. 2.2 n/n SST	
1.2	Kruszywo	Tablica 2 n/n SST	
1.3	Woda zarobowa	Wg PN-EN 1008	
1.4	Dodatki	Wg Aprobataj Technicznej	

2.0		Mieszanka	
2.1	Uziarnienie	Krzywe graniczne uziarnienia:	
	Mieszanka CBGM 0/31,5 mm	Krzywa uziarnienia wg rys. 1.1 przechodzi przez oczko sita, % m/m # 31,5 85-100 # 22,4 70-100 # 16 57-88 # 11,2 46-80 # 4 26-61 # 2 18-50 # 1 12-40 # 0,5 8-30 # 0,063 3-11	
2.2	Minimalna zawartość cementu	3% m/m	
2.3	Zawartość wody	Wg projektu	Ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ścislenie (system I) – klasa wytrzymałości Rc, wg tablicy 1.2 w WT-5	Klasa C3/4 (nie więcej niż 6.0 MPa) Klasa C1,5/2,0 (nie więcej niż 4.0 MPa)	Gadanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji
2.5	Mrozoodporność	Dla Klasy C3/4 $\geq 0,6$ Dla Klasy C1,5/2,0 $\geq 0,6$	

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia cech geometrycznych powinno być naprawione.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z kruszywa związanego cementem nie może być wykonywana przy temperaturze otoczenia poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

### 5.5. Związanie metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki podłoże należy zwilżyć wodą.

Grubość układanej mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Orientacyjna grubość układanej warstwy nie powinna przekraczać 22 cm.

Jeśli projektowana grubość warstwy jest większa, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.6. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy kruszywa związanego cementem należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek płytowych lub lekkich ubijaków mechanicznych. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 określonego zgodnie z normą BN-88/8931-12.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

### **5.7. Spoiny robocze**

Warstwę wykonywać na całej szerokości bez spoin roboczych. W przypadkach koniecznych wykonać poprzeczną spoinę na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowego krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczenia jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

### **5.8. Pielęgnacja warstwy z mieszanki kruszywa związanego cementem**

Jeżeli w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji.

Utrzymywać w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie wolno dopuścić do nadmiernego przesuszenia wbudowanej warstwy.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### **5.9. Utrzymanie**

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe podłoże do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podłoża spowodowane przez ten ruch na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu, mróz i słońce. Wykonawca

jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podłoża.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki, w zakresie i w czasie określonym w pkt/ 5.2.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	1
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem	
3.	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>	
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>	
5.	Zagęszczenie warstwy	
6.	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3
7.	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek
8.	Mrozoodporność <sup>3)</sup>	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych
9.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem

#### 6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST pkt. 2.2.

#### 6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją + 10% i – 20% jej wartości.

#### 6.2.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o boku 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

#### 6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.2.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

#### 6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 1 cm.

#### 6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk dla klas wyższych od C1,5/2,0 oraz w ilości 9 szt. dla klasy C1,5/2,0 należy formować i przechowywać zgodnie z normą. Trzy próbki dla klas wyższych od C1,5/2,0 należy badać po 7 dniach a pozostałe po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

#### 6.2.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej SST tablicy 3.

#### 6.2.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### 6.2.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

#### 6.2.12. Badanie właściwości

Właściwości mieszanki kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża stabilizowanych cementem

Lp.	Badania	Częstotliwość badań
1.	Szerokość podbudowy	5 razy
2.	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	5 razy
4.	Spadki poprzeczne*)	5 razy
5.	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	
7.	Grubość i zagęszczenie	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.3.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.3.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

#### 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej mieszance związanej cementem stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### 6.4.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.



#### 6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki związanej cementem o określonej grubości.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

### 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00	Wymagania ogólne
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydrauliczne. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczanie aparatem Proctora.

PN-EN 13286-41	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydrauliczne. Część 4: Metody badań wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-50	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydrauliczne. Metody sporządzania próbek badawczych – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
WT-5	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych i normy powołane w
WT-5	– wydanie aktualne.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.07.01.01a**

**45233000-9**

**OZNAKOWANIE POZIOME CIENKOWARSTWOWE  
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego cienkowarstwowego dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest 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 i odbiorem podbudowy z mieszanki kruszywa związanego cementem i obejmują:

- wykonanie linii krawędziowych szer. 0,12 m.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1) Oznakowanie poziome cienkowarstwowe - wykonane farbami o grubości warstwy 0.4 - 0.8 mm (mierzone na mokro).

**1.4.2. Znaki podłużne** – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie:

- pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe,
- podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane,

**1.4.3. Materiały do poziomego znakowania dróg** – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.7. Kulki szklane** – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy.

**1.4.5. Oznakowanie nowe** – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.1. Wymagania ogólne dla materiałów do znakowania dróg**

Do znakowania poziomego należy użyć farby dwuskładnikowej koloru białego.

Materiały użyte go znakowania poziomego muszą spełniać wymagania szczegółowe podane w niniejszej ST oraz "Warunkach technicznych POD- 97".

Farba do znakowania poziomego musi zapewnić wymaganą warunkami kontraktu trwałość wymalowania.

### **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów do znakowania poziomego**

#### **2.2.1. Zawartość składników lotnych.**

Zawartość składników lotnych w materiałach do cienkowarstwowego znakowania nie powinna przekraczać 25 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 8 %. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen. Materiały stosowane do oznakowania nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### **2.2.2. Trwałość w czasie składowania.**

Materiały do poziomego znakowania nawierzchni muszą zachowywać stałość swoich właściwości fizykochemicznych co najmniej w okresie 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez Producenta.

#### **2.2.3. Materiały do posypywania.**

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania  $> 1,50$ , wykazywać odporność na wodę, chlorek sodowy i zawierać nie więcej niż 20 % kulek z defektami.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

### **3.2. Sprzęt do znakowania poziomego**

- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni pasa na który będzie nakładana farba,
  - szczotki mechaniczne oraz ręczne,
  - malowarka samojezdna dostosowana do wykonania malowania farbą dwuskładnikową z mechanicznym rozsypywaniem kulek, z uwagi na mały zakres dopuszcza się wykonywanie oznakowania przy użyciu sprzętu ręcznego tj. pędzli i wałków.
- Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

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

Mieszanka kruszywa związanego cementem powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed rozsegregowaniem i osuszeniem.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### **5.1. Warunki atmosferyczne**

Znakowanie dróg należy wykonywać przy temp. powietrza i nawierzchni co najmniej 5°C i wilgotności względnej powietrza zgodnej z zaleceniami Producenta lub wynoszącej max 85%.

### **5.2. Wymagania wobec powierzchni znakowanych**

Powierzchnie do znakowania muszą być wolne od zanieczyszczeń, które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania nawierzchni.

Zanieczyszczenia takie musi usunąć wykonujący oznakowanie.

### **5.3. Przedznakowanie**

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy wyznaczyć na nawierzchni wszystkie elementy tego oznakowania stosując się do ustaleń zawartych w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”, ST i wskazań Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę (np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem).

Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### **5.4. Wykonywanie znakowania ścieżki**

5.4.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami Producenta, ST oraz zaleceniami znajdującymi się w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

5.4.2. Przygotowanie materiału przeznaczonego do znakowania.

Farbę do znakowania należy, po otwarciu opakowania, wymieszać w czasie 2-4 min. do uzyskania pełnej jednorodności. Nie wolno stosować do mechanicznego malowania farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

5.4.3. Technologia wykonania znakowania.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości wymaganej dla znakowania materiałami cienkowarstwowymi, zapewniającej właściwy efekt i trwałość malowania, zachowując wymiary i ostrość krawędzi.

Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy różni się od ilości ustalonej średnio o 20 %.

Warstwa elementów odblaskowych musi być rozłożona równomiernie na całej powierzchni malowania i dawać jednolity efekt odblasku w porze nocnej.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki, w zakresie i w czasie określonym w pkt/ 5.2.

### 6.2. Badania w czasie robót

Wykonawca znakowania zobowiązany jest do kontroli jakości robót w zakresie podanym w ST, przed rozpoczęciem i w trakcie trwania robót, co najmniej raz dziennie lub inną częstotliwością wynikającą z poleceń Inżyniera.

#### 6.2.1. Badania i pomiary przed rozpoczęciem robót.

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualna ocena stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar temperatury powietrza,
- badanie lepkości farby zgodnie z PN-81/C-81508 kubkiem Forda,
- gęstość farby (w g/cm<sup>3</sup>),
- zawartość substancji stałych ( w %),
- badanie zużycia farby wraz z elementami odblaskowymi na jednostkę powierzchni znakowanej nawierzchni ( g/m<sup>2</sup>) i porównanie z zaleceniami Producenta farby,
- pomiar czasu schnięcia powłoki za pomocą zestawu Braive,
- kontrola kompletności znaków do oznakowania robót,
- kontrola prawidłowości oznakowania robót w terenie.

#### 6.2.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania znakowania.

- pomiar grubości mokrej powłoki przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki, lub grubość suchej powłoki za pomocą ultrametru na podłożu magnetycznym,
- wizualna ocena równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”,
- wizualna ocena równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii.

### 6.3. Tolerancja wymiarów oznakowania

#### 6.3.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania.

Zgodnie z dokumentacją projektową i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” tolerancje powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może się różnić od wymaganej o 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najmniej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze w tym przedznakowanie,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- naniesienie powłoki linii o kształtach i wymiarach zgodnie z ST, dokumentacją i „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania”,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem w czasie robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00	Wymagania ogólne
PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
PN-EN 1423:2001/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
PN-EN 1436:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
PN-EN 1463-1:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
PN-EN 1463-1:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
PN-EN 1463-2:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne



PN-EN 13036-4: 2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4:  
Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni:  
próba wahadła

Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa,

Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.11.01.01**

**45221000-2**

**WYKOP POD ŁAWY W GRUNCIE NIESPOISTYM  
WRAZ Z ROZPARCIEM**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i  
tuneli, szybów i kolei podziemnych**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów wykonywanych dla zadania pn. Remont drogi gminnej wewnętrznej w m. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonania wykopów wraz z umocnieniem dla obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie wykopów pod konstrukcję przyczółków kładki w gruncie kat. I-IV wraz z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy (lub utylizacją) i odwodnieniem wykopu;
- wykonanie wykopów (warstwa gruntu na prześle i 1 m poniżej planowanej niwelety za przyczółkami na dojazdach) w gruncie kat. I-IV wraz z transportem gruntu na składowisko.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Fundament konstrukcji mostowej** - element konstrukcji współpracujący z gruntem przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt
- 1.4.2. **Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.3. **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.4. **Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

### 2.1. Umocnienie ścian wykopu

Do umocnienia wykopu, w razie potrzeby, stosować bale drewniane lub typowe elementy stalowe umocnienia ścian (np. typu G-62).

### 2.2. Odwodnienie wykopu i przepuszczenie wody w cieku

Rury stalowe lub z tworzyw sztucznych do budowy rurociągów odprowadzających wodę poza teren wykopów oraz w celu przepuszczenia wody płynącej ciekami przez plac budowy. Grunt, worki z piaskiem lub inne elementy do wykonania grodzi.

### 2.3. Grunty

Grunt wydobyty (uzyskany) z wykopu należy pozostawić na przymie jako odkład (w przypadku ilości przeznaczonej do powtórnego wbudowania) albo przetransportować na składowisko Wykonawcy lub zutylizować (w przypadku ilości niepodlegającej wykorzystaniu).

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki (mikrokoparki) do wykonywania wykopów;
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego,
- pompy mechaniczne (elektryczne lub spalinowe) do odwodnienia wykopów i przepompowania wody płynącej cieką o wydajności dostosowanej do napływającej wody.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania robót przewożone będą dowolnymi środkami transportu.

Grunty pochodzące z wykopów przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na odkład Wykonawcy.

W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- możliwości obciążenia dróg dojazdowych.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-S-02205:1998.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z STWiORB D.01.01.01.

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

Wytyczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać aktualną inwentaryzację urządzeń podziemnych zgodnie z STWiORB D.00.00.00

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie:

- poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp;
- przy pomocy ścianek osłonowych.

### 5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

### 5.2.2. Wykonanie wykopów

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Wykonywanie wykopów nie może naruszać stateczności istniejącej konstrukcji obiektów.

Bezpośrednio przy elementach istniejących obiektów wykopy należy prowadzić ręcznie.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów konieczne jest wykonanie ręcznych przekopów próbnych oraz ustalenie przebiegu infrastruktury podziemnej. Zlokalizowanie infrastruktury podziemnej ma na celu zapobieżenie jej ewentualnym uszkodzeniom.

Grunty z wykopu należy przetransportować w miejscu odkładu Wykonawcy lub do utylizacji z zachowaniem postanowień ustawy o odpadach.

Po wykonaniu wykopów pod fundament rodzaj i stan gruntu w poziomie posadowienia należy potwierdzić przez uprawnionego geologa wpisem do Dziennika Budowy. W przypadku rozbieżności w stosunku do danych zawartych w dokumentacji projektowej zawiadomić Projektanta.

Po wykonaniu wykopów pod fundament rodzaj i stan gruntu w poziomie posadowienia należy potwierdzić przez uprawnionego geologa wpisem do Dziennika Budowy. W przypadku

rozbieżności w stosunku do danych zawartych w dokumentacji projektowej zawiadomić Projektanta.

#### 5.2.3 Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
- b) zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- c) wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
- d) w razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmocniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
- e) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- f) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- g) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypiania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
- h) jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:
  - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
  - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1:1,25
  - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
- i) nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
- j) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu.
- k) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

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

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

#### Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm.

#### Nienaruszalność struktury dna wykopu

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

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu przystąpić do kolejnego etapu robót, przy wykopach pod fundamenty należy bezwzględnie wykonać korek betonowy.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu (pod fundamenty) należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji - dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

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

#### 5.2.4. Odwodnienie wykopów i przepuszczenie wody płynącej ciekami

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych, powodować podnoszenia się wody w ciekach ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Po wykonaniu wykopu i umocnieniu ścian oraz skarp za pomocą np. grodzic przed przystąpieniem do wykonywania elementów poniżej istniejącego zwierciadła wody, należy obniżyć poziom wody na głębokość co najmniej 30 cm poniżej dolnych elementów betonowych lub dna wykopu przez pompowanie.

W celu odprowadzenia wody poza teren prowadzonych robót oraz przeprowadzenia przez teren budowy wody płynącej ciekami należy wykonać rurociągi stalowe lub z tworzyw sztucznych.

Niezwłocznie po odpowiednim obniżeniu poziomu wody i po odebraniu przez Inżyniera podłoża należy przystąpić do wykonania robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Technologia prowadzonych robót powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.

Pompowanie wody prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozluźnienia dna i gruntów znajdujących się w podłożu.

W zakres robót związanych z pompowaniem wody wchodzi również wypompowywanie wody z przestrzeni, która przedostała się np.: na skutek nieszczelności grodzi lub z powodu opadów atmosferycznych.

Wykonawca ma za zadanie wykonać projekt tymczasowego (na czas wykonywania robót budowlanych) przepływu wody w cieku przez teren budowy, w dostosowaniu do posiadanego potencjału sprzętowego. Projekt ten musi zostać uzgodniony z Inżynierem i administratorem cieku na min. 7 dni przed planowanym rozpoczęciem robót.

Niedopuszczalne jest podnoszenie poziomu wody w cieku i zalewanie terenów przyległych.

Po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej do wysokości 0,50 m nad poziomem wody w cieku można rozebrać elementy odwodnienia wykopu. Po ułożeniu rury przepustu można w jej wnętrzu usytuować tymczasowy rurociąg przepuszczający wodę płynącą ciekami, co umożliwi zredukowanie nakładów na pompowanie wody.

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

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

#### 5.2.5. Zabezpieczenia ścian wykopów

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pktu 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

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

- górne krawędzie brusów stalowych wystawały na wysokość 10÷20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

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

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



Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z dokumentacją technologiczną oraz projektem technologicznym wykonanym przez Wykonawcę robót w oparciu o posiadane zaplecze sprzętowe.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie oraz rzędne dna powinny być wykonane z założoną dokładnością w stosunku do rzędnych projektowanych.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- $\pm 0,002$  - dla spadków terenu
- $\pm 0,010$  - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- $\pm 4$  cm - dla rzędnych w siatce kwadratów  $40 \times 40$  m
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego),
- $\pm 15$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1.5$  m,
- $\pm 5$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1.5$  m.

### 6.4. Kontrola i badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności warunków gruntowych z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- d) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

Inżynier może nakazać sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w Dokumentacji Projektowej poprzez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych.

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

W czasie prowadzenia robót należy kontrolować w sposób ciągły poziom zwierciadła wody zarówno w wykopie jak i w cieku.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^3$  gruntu w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie wielkości rzeczywistych robót ziemnych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 8.2. Badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inżyniera,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Na podstawie wyników badań należy dokonać w Dzienniku Budowy zapisu odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 8.3. Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- rzędna dna wykopu i jego geometria
- pochylenia skarp.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- opracowanie projektu technologicznego umocnienia ścian wykopu (w razie potrzeb),
- umocnienie ściany wykopu odpowiednio do występujących warunków gruntowo-wodnych w wykopie (w razie potrzeb),
- wykonanie wykopu mechanicznie lub ręcznie,
- odspojenie ostatniej warstwy gruntu ręcznie,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz ewentualnych elementów pozostałych z rozbiórek obiektów,
- transport i złożenie gruntu na składowisko Wykonawcy lub jego utylizacja w przypadku części gruntu nie przewidzianej do późniejszego wbudowania,
- ułożenie gruntu w odpowiednie pryzmy w przypadku części gruntu przewidzianej do późniejszego wbudowania,
- budowę i rozebranie grodzi (w zależności od potrzeb),
- montaż rurociągów odprowadzających i przepuszczających wodę, (w zależności od potrzeb),
- pompowanie wody z wykopu (odwodnienie wykopu),
- pompowanie wody z pomiędzy ścianek szczelnych i innych obudów (w zależności od potrzeb),
- kontrola poziomu wody,
- rozebranie ewentualnego umocnienia ścian wykopu,
- rozebranie grodzi, rurociągów i innych elementów służących odpompowywaniu i przepompowywaniu wody,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,

- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00                      Wymagania ogólne

- PN-B-02481:1998      Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-S-02205:1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 1997-1:2008      Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2009      Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN 932-1:1999      Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
- PN-EN 933-1:2000      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-1:2012      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

**M.11.01.04**

**45221000-2**

**ZASYPANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH  
I WYKONANIE NASYPÓW PRZY  
OBIEKTACH INŻYNIERSKICH**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i  
tuneli, szybów i kolei podziemnych**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów dla zadania pn. Remont drogi gminnej wewnętrznej w m. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów i obejmują:

- wykonanie zasyпки konstrukcji przyczółków gruntem niewysadzinowym wraz z zagęszczeniem z dokopu (wraz z zagęszczeniem).

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Wskaźnik różnoziarnistości**  $U$  - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.
- 1.4.2. **Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .
- 1.4.3. **Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .
- 1.4.4. **Zasyпка** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.
- 1.4.5. **Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom STWiORB, pochodzące z dokopu i odpowiadające wymaganiom normy PN-S-02205:1998.

**2.1** Do zasypania fundamentów i przyczółków wykonanych w gruntach niespoistych należy zastosować pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o:

- wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3,5,
- współczynnika filtracji  $K_{10} \geq 3 \times 10^{-5}$  m/s,
- zawartości cząstek  $\leq 0,005$  mm < 10%,

- zawartości cząstek  $\leq 0,02 \text{ mm} < 2\%$ ,
- kapilarności biernej  $H_{KB} < 1,0\text{m}$ ,
- wskaźniku  $WP > 35$ .

**2.2** Do zasypywania fundamentów wykonanych w gruntach spoistych należy zastosować grunty spoiste tam wykopane.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

**2.3** Do zasypywania ścian czołowych kładek od strony cieku (odtworzenia skarp rzeki) należy stosować wcześniej pozyskany grunt z tych obszarów, który wcześniej został spryzmowany jako odkład.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do zasypywania wykopów lub formowania zasypek,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe i lekkie zagęszczarki,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów i elementów obiektów

Zasypywanie wykopów i elementów obiektu należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

##### 5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

Elementy obiektów można zasypać po wykonaniu przewidzianych robót i wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.

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

### 5.2.2 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji – wymagania wspólne

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji fundamentu lub podpory.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi - max. 0,3 m,

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

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 zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych w STWiORB.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyłeń podanych w pktcie 5.2.2.1. to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

#### 5.2.2.1. Zagęszczanie gruntu przy kładkach

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Konstrukcje kładek powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki za przyczółkami po jednej i drugiej stronie nie powinna w żadnym przypadku przekraczać 0,5 m.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni mogą być zagęszczane ręcznie przy użyciu kołków drewnianych.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,00 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,00 m poniżej podbudowy z mieszanki kruszywa związanego cementem
- 0,98 wg Proctora dla niższych warstwy nasypu i zasypek fundamentu.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją  $\pm 2\%$ ),

w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym.

5.2.2.1. Zagęszczanie gruntu przy ścianach czołowych od strony cieków (odtworzenie skarp cieków).

Skarpy cieków odtworzyć zgodnie z Dokumentacją projektową i zagęścić do wskaźnika min. 0,95 wg Proctora.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- uziarnienie zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01 (lub ew. PN-EN 933-8),
- wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$  zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- wodoprzepuszczalność zgodnie z PN-55/B-04492

### 6.2. Kontrola i badania przy odbiorze

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie wykonanych zasypek,
- sprawdzenie rzędnych,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-8931-12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia.

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych zasypek,

Pomiary kształtu zasypek obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania zasypek,
- wymiary ewentualnych nasypów (nadsypek),
- odtworzenie kształtu terenu przed wykonaniem wykopów.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypek polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać, nie rzadziej niż 1 raz na 20 m<sup>3</sup> gruntu zasypki, ale co najmniej 1 badanie na każdą podporę i 2 badania na każdą z kładek. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie zasypek uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów zgodny z STWiORB.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne 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 ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.



### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych.

### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> wykonanej zasypki.

Ogólne zasady obmiaru robót wg STWiORB D.00.00.00.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypanie wykopów gruntem z dokopu wraz z zagęszczeniem,
- odtworzenie skarp cieku gruntem z odkładu wraz z zagęszczeniem,
- zasypanie konstrukcji stalowej i obiektu,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

### 10. Przepisy związane i standardy

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN 86/B 02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN B 04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.

---

PN 88/B 04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN 55/B 04492	Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-66/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-11111: 1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.
PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.
BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-76/8950-03	Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.12.01.02**

**45221000-2**

**ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY AIIIIN  
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia elementów betonowych stalą klasy AIIIIN dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu zbrojenia elementów betonowych i obejmują zbrojenie stalą klasy AIIIIN o klasie ciągliwości C następujących elementów:

- zbrojenie nadbetonu korpusu przyczółków i płyty pomostu;
- zbrojenie skrzydeł;
- zbrojenie kap;
- zbrojenie płyty wypełniającej nad rygłem;

oraz:

- wiercenie otworów średnicy 14 mm i głębokości 40 cm oraz wklejenie prętów;
- wiercenie otworów średnicy 14 mm i głębokości 20 cm oraz wklejenie prętów;
- montaż kotew kap gzymsowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.
- 1.4.2. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej pochodząca z jednego wytopu.
- 1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. poz. 1966 z 2016 r.) - oznakowanie B.

## 2.2. Pręty do zbrojenia betonu

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

Każdy pręt (lub wiązka prętów tego samego rodzaju i gatunku stali) powinien posiadać metryczkę (przywieszkę) z opisanym gatunkiem stali. Elementy zbrojenia łączone w większe prefabrykaty zbrojeniowe na przywieszce powinny posiadać dodatkowo opis pozycji z wykazu stali i numer rysunku według dokumentacji projektowej.

Stal do zbrojenia. Do zbrojenia betonu w konstrukcja mostowych można stosować gatunki stali wskazane w tablicy 1.

**Tablica 1. Dopuszczalne gatunki stali do zbrojenia betonu**

Norma odniesienia	Gatunki stali
PN-EN 10080	B500C (klasa ciągliwości C)
PN-H-93220:2018-02	B500SP (klasa ciągliwości C)
Krajowe Oceny Techniczne (lub Aprobaty techniczne) na stal zbrojeniową do betonu (zgodnie z przeznaczeniem)	Gatunki stali określone w KOT lub AT

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień. Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć atest na stal 3.1 według normy, wydany przez hutę dla pierwszego odbiorcy.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów wg odpowiednich norm.

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy A-IIIIN o średnicy 8÷32 mm.

### 2.2.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIIN o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 8 ÷ 32,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375.
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu,
- klasa ciągliwości C.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-91/S-10042, PN-82/H-93220:2018-02, PN-EN 10025-1:2007; PN-EN 10025-3:2007; PN-EN 10025-4:2007. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Krajową Ocenę Techniczną (Aprobatę Techniczną) [lub Europejską Ocenę Techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację właściwości użytkowych (deklarację zgodności).

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Projektanta i uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania Krajowej Oceny Technicznej (Aprobataj Technicznej) wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

## 2.2.2. Wymagania przy odbiorze

### 2.2.2.1. Dokumenty kontroli przy odbiorze prętów zbrojeniowych (prostych lub kręgow)

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006, w którym ma być podane:

- a) nazwa i rodzaj dokumentu kontroli (Świadectwo Odbioru, typ 3.1),
- b) nazwa i adres producenta (wytwórcy),
- c) adres zakładu produkcyjnego,
- d) *nazwa i adres zamawiającego*
- e) *nazwa i adres odbiorcy (jeżeli jest inny niż zamawiający),*
- f) data wystawienia dokumentu kontroli,
- g) opis wyrobu:
  - nazwę wyrobu – gatunku stali zbrojeniowej
  - średnice nominalne prętów zbrojeniowych,
  - długości prętów,
  - ilość wiązek,
  - masa całkowita,
  - numer wytopu lub numer partii,
- h) wyniki kontroli dla każdego z poszczególnych wytopów – wg wymagań odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Krajowej Oceny Technicznej (Aprobataj Technicznej)
  - wszystkie wyniki przeprowadzonych badań
  - własności mechaniczne,
  - skład chemiczny wg analizy wytopowej.
- i) numer odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub numery Krajowej Oceny Technicznej (Aprobat Technicznych), na zgodność z którymi dokonuje się oceny zgodności
- j) numer certyfikatu zgodności z odpowiednią Polską Normą wyrobu lub Krajową Oceną Techniczną (Aprobatą Techniczną).
- k) oświadczenie przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego, o zgodności wyrobów z odpowiednią Polską Normą wyrobu lub Krajową Oceną Techniczną (Aprobatą Techniczną) i/lub zgodności z zamówieniem.

- l) imię, nazwisko i stanowisko przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego.
- m) Znak Budowlany „B”

Na przywieszkach metalowych (etykietach) przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- nazwa i adres wytwórcy oraz zakładu produkcyjnego,
- opis wyrobu (nazwa gatunku, ewentualnie nazwa handlowa, średnica nominalna, długość, masa, numer wytopu lub numer partii),
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie). numer odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Krajowej Oceny Technicznej (Aprobata Technicznej),
- numer i data wystawienia certyfikatu zgodności z odpowiednią Polską Normą wyrobu lub Krajową Oceną Techniczną (Aprobata Techniczną),
- numer i data wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany B.
- *znak kontroli jakości stwierdzający zgodność wyrobu z potwierdzonymi wymaganiami*

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie trwałą czerwoną farbą olejną.

#### 2.2.2.2. Dokumenty kontroli przy odbiorze zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Do każdej dostawy stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni wytwórca jest zobowiązany dołączyć:

- a) Stallistę – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą i długością poszczególnych elementów, z których wykonano zbrojenie oraz odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliscie.
- b) Deklarację zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
  - numer deklaracji zgodności,
  - datę wystawienia deklaracji zgodności,
  - nazwę i adres pierwszego zamawiającego, kupującego materiał od wytwórcy,
  - nazwę i adres odbiorcy (jeżeli jest inny, niż zamawiający),
  - nazwę i/lub numer zlecenia,
  - wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
  - numer odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Krajowej Oceny Technicznej (Aprobata Technicznej), na zgodność z którymi dokonuje się oceny zgodności,
  - wykaz dokumentów kontroli dla stali zbrojeniowej („Świadectw odbioru, typ 3.1”, patrz p. 2.2.2.1), wystawionych dla każdej średnicy i dla każdego wytopu stali zbrojeniowej użytej w procesie produkcji zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni obejmującego dostawę,
  - imię, nazwisko i stanowisko osoby wystawiającej deklarację zgodności wraz z podpisem.
- c) Dokumenty kontroli – „Świadectwa odbioru typ 3.1” (patrz pkt 2.3.4.1.1) – wystawione dla każdej średnicy i dla każdego wytopu stali zbrojeniowej użytej w procesie produkcji zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni obejmującego dostawę, zgodne z wykazem dokumentów kontroli ujętym w deklaracji zgodności dostawy.
- d) Dowód dostawy.

W przypadku dostarczenia na budowę stali zbrojeniowej w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni na przywieszkach metalowych (etykietach) przymocowanych do wiązek z pozycjami (jedna etykieta do jednej pozycji zbrojenia) powinny zostać podane w sposób trwały:

- nazwa i adres wytwórcy oraz zakładu produkcyjnego,
- opis wyrobu (nazwa gatunku, średnice nominalne prętów, długości prętów, masa),
- długość teoretyczna lub długości początkowa i końcowa dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- numer stallisty zawierającej daną pozycję,
- w przypadku pozycji giętych schemat kształtu z podanymi wymiarami.

#### 2.2.3. Kontrola i badania przy odbiorze zbrojenia

**Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania norm lub Krajowej Oceny Technicznej - z potwierdzeniem deklaracją właściwości użytkowych (Aprobata techniczną - z potwierdzeniem deklaracją zgodności).**

W przypadku konieczności potwierdzenia właściwości stali należy wykonać na żądanie Inżyniera następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN 10002-1:2004,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN 10002-1:2004,
- uderność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN 10002-1:2004. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji właściwości użytkowych (certyfikatu) na zgodność z Polską Normą lub Krajową Oceną Techniczną (Aprobata techniczną),
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

#### 2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

#### 2.4. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych,

#### 2.5. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych. Nie zaleca się stosowania podkładek z zaprawy – zwłaszcza na widocznych powierzchniach.

#### 2.6. Zaprawa epoksydowa lub klej

Należy zastosować firmowe środki gotowe po zmieszaniu do wbudowania zgodnie z ich kartami katalogowymi.



## 2.7. Kotwy talerzowe

Kotwy wklejane z talerzem uszczelniającym w obrębie izolacji. Należy stosować gotowe rozwiązania do kotwienia kap obiektów mostowych, zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie lub wykonane ze stali nierdzewnej. Długość zakotwienia kotwy w betonie płyty pomostu kładki nie powinna przekraczać 100 mm (z uwagi na grubość płyty kładki wynoszącej 140 mm), na odcinkach skrzydeł przyczółków można stosować kotwy o większej długości. Nośność kotew na wrywanie powinna wynosić min. 30 kN/szt.

## 3. Sprzęt

Ogólne warunki dla sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- wiertarki do betonu z odpowiednim oprzyrządowaniem,
- nożyce do cięcia prętów
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88/H-01105.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

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

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042.

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem

cieplej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy oczyścić benzyną aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm.

Pręty ze stali zwykłej (która nie jest ulepszana cieplnie) o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

**Dla prętów ze stali ulepszonej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie do wysokich temperatur prętów z takiej stali.**

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta w 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
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia wg PN-91/S-10042

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

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż  $10d$  dla stali AII, dla stali gatunków wyższych nie mniejsza niż  $15d$ . W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

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

Prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi  $10d$ .

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

### 5.2.2. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Krzyżujące się pręty w szkielecie zbrojeniowym należy połączyć w każdym punkcie krzyżowania się. W przypadku zbrojenia płyt, wszystkie krzyżowania należy połączyć jedynie w dwóch zewnętrznych rzędach zbrojenia, a pozostałe pręty należy łączyć mijankowo, w co drugim punkcie krzyżowania.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia 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.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą nalotem nie łuszczącej się rdzy. nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami, środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej lub oblodzonej oraz stali, która była wystawiona na działanie wody morskiej.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają akceptacji Projektanta oraz pisemnej zgody Inżyniera.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-91/S-10042 i zapewnić w miarę możliwości wprowadzenie węża pompy z mieszanką betonową do spodu konstrukcji.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego (zwiększone o 0,5 cm) powinna wynosić co najmniej:

- 0,070 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,050 m - dla zbrojenia głównego lekkich podpór i pali,
- 0,040 m - dla strzemion lekkich podpór i pali,
- 0,030 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

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

Chodzenie i transportowanie materiałów (oraz inny ruch technologiczny) po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

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

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Stal w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023/06 albo Krajowej Oceny Technicznej (aprobaty technicznej).

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów.

Łączenie prętów – wymiary spoin oraz nośność połączeń należy przyjmować zgodnie z PN-91/S-10042.

Po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inżyniera dopuszcza się zastosowanie stali o wyższej wytrzymałości np. klasy A-III lub A-IIIN. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie są kruche.

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

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy A-IIIN lub A-III. Nie zaleca się łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8..

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

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

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

#### 5.2.2.3. Kotwienie prętów.

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych – 30 d
- dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d
- dla prętów gładkich rozciąganych – 50 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych – 40 d

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-I przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych – 20 d
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. AI – 30 d

gdzie  $d$  – średnica pręta

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych – 20  $d$
- dla prętów rozciąganych – 25  $d$

### 5.3. Kotwy do połączenia projektowanej konstrukcji z istniejącymi elementami

W części istniejących elementów betonowych w miejscu styku z projektowanymi elementami gdzie nie odkryto istniejącego zbrojenia, lub zbrojenie odkryte nie umożliwia właściwego połączenia nowego szkieletu zbrojenia z istniejącym, należy wykonać otwory średnicy 14 mm i głębokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. W otworach tych umieścić kotwy stalowe z prętów średnicy 12 mm. Pręty kotwić za pomocą zapraw żywicznych niskoskurczowych do zakotwienia stali w elementach ceglanych. Żywicę aplikować do otworów po ich dokładnym oczyszczeniu i osuszeniu zgodnie z wytycznymi producenta kleju. Pracę wykonywać przy warunkach atmosferycznych zgodnych z instrukcją producenta kleju.

### 5.4. Kotwy kap

Po wykonaniu izolacji w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy wyznaczyć i wykonać otwory pod kotwy kap. Średnica i głębokość otworu zgodnie z instrukcją Producenta kotew (głębokość kotwienia w płycie nie może przekraczać 100 mm). W otworach tych umieścić kotwy. Pręty kotwić za pomocą materiałów wskazanych przez Producenta kotwy. Klej aplikować do otworów po ich dokładnym oczyszczeniu i osuszeniu zgodnie z wytycznymi producenta kleju. Pracę wykonywać przy warunkach atmosferycznych zgodnych z instrukcją producenta kleju. Po uzyskaniu przez kotwę wymaganej nośności uszczelnić przejście kotwy przez izolację.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

### 6.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-82/H-93215 należy sprawdzić:

- dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje zgodności),
- wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

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.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilość prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- długość zakotwień prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- gatunek stali,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

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

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 1,0$  cm.
- długości pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm.
- różnica w wymiarach oczek prefabrykowanej siatki nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać  $\pm 0,5$  cm

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

### 6.3. Kontrola rozmieszczenia i usytuowania kotew

Przed rozpoczęciem betonowania należy sprawdzić położenie oraz zamocowanie kotew.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 Mg – wykonanego zbrojenia,
- 1 szt. – wywierconego otworu wraz z zakotwieniem (wklejeniem) pręta.
- 1 szt. – zamocowanych kotew kap.

Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk / spaw lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- montaż dolnej części kotew talerzowych w deskowaniu (podczas montażu zbrojenia) i montaż górnej części po zabetonowaniu płyty i ułożeniu izolacji
- wiercenie otworów,
- wklejenie kotew,
- montaż kotew kap wraz z uszczelnieniem przejścia przez dylatację,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00. Wymagania ogólne

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

PN H 93220:2018-04 Stal do zbrojenia betonu – Spawalna stal zbrojeniowa - Pręty i walcówka żebrowana.

PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali

- PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
- PN-EN 10080:2018-02 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN ISO 6892-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999
- PN-EN ISO 7438:2002 Metale Próba zginania.
- PN-EN ISO 15630-1:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
- PN-EN ISO 15630-2:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia
- PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
- PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN 91/S 10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [PN-H-84018] Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- PN 89/H 84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN 84/H 93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
- PN-75/H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
- PN-75/H-93200/06 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.
- PN 82/H 93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu..



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.13.01.05**

**45221000-2**

**BETON USTROJU NIOSĄCEGO W DESKOWANIU  
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem płyty przęsła i nadbetonu korpusów przyczółków dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów dla budowanego mostu i obejmują:

- wykonanie nadbetonu korpusu przyczółków i płyty pomostu z betonu klasy C30/37 w deskowaniu;
- wykonanie skrzydeł przyczółków z betonu klasy C30/37 w deskowaniu;
- wykonanie płyty wypełniającej z betonu klasy C30/37 w deskowaniu.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D.00.00.00.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

# 2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

## 2.1. Beton.

Beton klasy C30/37 (B35) dla klasy ekspozycji XC4+XD2+XF2 (lub inna klasa ekspozycji, gdy szczegółowe parametry dla danego elementu podano w Dokumentacji Projektowej), wymagana nasiąkliwość do 4,5%; pozostałe wymagania według PN-EN 206-1.

Z uwagi na mały zakres prac, po zatwierdzeniu przez Inżyniera możliwe jest wykorzystanie gotowej sprawdzonej receptury dla betonu o parametrach wymienionych w niniejszym punkcie.

# 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 3.1. Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### 3.2. Przygotowanie mieszanki betonowej - wytwórnia mieszanek betonowych

Wytwórnia betonu przewidziana przez Wykonawcę do zastosowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### a) Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

#### b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm<sup>3</sup>),
- dozowanie wagowe cementu z dokładnością:  $\pm 2,0\%$ ,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością:  $\pm 3,0\%$ ,
- dozowanie wody  $\pm 1,0\%$ ,
- musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw,
- dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji),
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu.

Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

#### c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te będą cyklicznie powtarzane co 2500 Mg wyprodukowanej mieszanki. Produkcja może być realizowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia korzystnych warunków atmosferycznych. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżyniera będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej uwzględniający wilgotność kruszywa w dniu produkcji mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu.

Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

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

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

Jeżeli nie ma możliwości dotrzymania ww. czasów transportu np. przy transporcie na większe odległości należy stosować domieszki do betonu opóźniające rozpoczęcie czasu wiązania.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Projekt technologiczny betonowania (uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty), który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- program betonowania,
- sposób transportu mieszanki betonowej wraz z harmonogramem,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań,

Zakres wykonywania robót betoniarskich obejmuje:

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.2. Wykonanie deskowania w oparciu o DTR i instrukcje dostawcy deskowania.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej w elementach nadbudowy ściany czołowej i skrzydeł przyczółków.

Przed przystąpieniem do betonowania poszczególnych elementów Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz. Technologię betonowania należy dostosować do możliwości technicznych Wykonawcy oraz do faktycznego stanu zaawansowania robót.

Zakres ww. Projektu technologicznego zależy od zakresu prowadzonych robót i należy przedstawić do uzgodnienia Inżynierowi.

Powierzchnię istniejącego przyczółka, która stykać się będzie ze świeżym betonem, należy oczyścić, uszorstnić i zwilżyć.

W ścianie mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wężnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Podczas betonowania uważać na prawidłowe uszczelnienie płaszczyzny, przez którą wychodzą dźwigary stalowe. Należy również dbać o prawidłowe zawibrowanie betonu wokół dźwigarów, aby nie dopuścić do tworzenia się w ich obszarze pustek powietrznych.

Przy betonowaniu do transportu betonu powinno się używać pomp do betonu, rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego do 8,0 m.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Beton winien być starannie pielęgnowany.

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej w elementach płyt pomostowych i wypełniających.

Płyta pomostowa jest zespolona z konstrukcją stalową poprzez łączniki stalowe przymocowane do górnej powierzchni dźwigarów stalowych.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Z uwagi na projektowaną grubość płyt można je zagęszczać w całości w jednej warstwie za pomocą wibratorów wężnych i dodatkowo na powierzchni belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra płyty będzie podłożem pod izolację termozgrzewalną.

Betonowanie płyty pomostu można rozpocząć po zmontowaniu i scaleniu całkowitym konstrukcji stalowej mostu oraz po wykonaniu deskowania i zmontowaniu zbrojenia betonowanych elementów nadbetonu przyczółków.

Na górnej powierzchni płyty przed dylatacjami należy wykształcić spadki zgodnie z Dokumentacją Projektową w kierunku drenu podłużnego.

Płytę przed położeniem izolacji należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną - przez śrutowanie.

Deskowanie można na czas betonowania podwiesić do dźwigarów stalowych lub wyprzeć o ich dolne półki. Dźwigary stalowe w odległości ok. 0,30 m od ich końców należy podeprzeć na istniejącym przyczółku za pomocą traconego elementu stalowego lub betonowego o nośności wystarczającej do przeniesienia ciężaru dźwigarów stalowych, deskowania i mokresj mieszanki betonowej na całej długości przęsła.

Podczas układania mieszanki betonowej na przęsle nie dopuszczać do kumulowania się znacznej jej ilości w jednym miejscu, co mogłoby zniszczyć deskowanie lub przeciążyć albo wyrzucić dźwigary stalowe, tylko na bieżąco rozgarniać mieszankę po całej powierzchni płyty.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne.”

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### 6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

### 6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

Dla elementów przęśła:

- długość przęśła  $\pm 1$  cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 1,0$  cm,
- rozpiętość usytuowania podparć  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty  $+1\%$  i  $-0,5\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 0,2\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- rzędne  $\pm 1,0$  cm.

dla elementów ścian:

- oś podłużna w planie  $\pm 2,0$  cm,
- grubość elementu nie więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- rzędne  $\pm 1,0$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowana minimalna dopuszczalna otulina dla danego elementu, a szerokość rysy nie przekracza 0,2mm.

### 6.3. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu badane na podstawie normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania „Beton zwykły” (ewentualnie wg normy PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność”).

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów zgodnie z pomiarem w terenie i uwzględnia wszystkie elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne.”

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne.”

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, w nawilżonym deskowaniu lub na izolacji prefabrykatów wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- przygotowanie przerwy technologicznej (w przypadku betonowania wielofazowego),
- pielęgnacja betonu,
- oczyszczenie i konserwację deskowania po jego rozbiórce,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

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

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

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.13.01.07**

**45221000-2**

**BETON ZABUDOWY KAP W DESKOWANIU  
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**



# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem zabudowy kap kładek dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem fundamentów dla budowanego mostu i obejmują:

- wykonanie kap z betonu klasy C30/37 w deskowaniu;
- wykonanie dylatacji pozornych kap;
- oczyszczenie szczelin pomiędzy elementami prefabrykowanymi wraz z ich zabezpieczeniem wciskanyimi taśmami maskującymi o przekroju zamkniętym.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D.00.00.00.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

# 2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji jest:

## 2.1. Beton.

Beton klasy C30/37 (B35) dla klasy ekspozycji XC4+XD3+XF4 (lub inna klasa ekspozycji, gdy szczegółowe parametry dla danego elementu podano w Dokumentacji Projektowej), wymagana nasiąkliwość do 4,5%; pozostałe wymagania według PN-EN 206-1.

Z uwagi na mały zakres prac, po zatwierdzeniu przez Inżyniera możliwe jest wykorzystanie gotowej sprawdzonej receptury dla betonu o parametrach wymienionych w niniejszym punkcie.

## 2.2. Kit trwale plastyczny

Kit poliuretanowy trwale plastyczny do wypełnień szczelin betonu kap po ich nacięciu, charakteryzujący się odpornością na promienie UV, oraz środki odładzające, a także posiadający dobrą przyczepność do betonu.

### 2.3. Wkładka maskująca wciskana

Wkładka maskująca elastyczna o przekroju komorowym do wypełnień szczelin dylatacyjnych lub szczelin pomiędzy elementami prefabrykowanymi, charakteryzujący się odpornością na promienie UV, a także posiadający dobrą przyczepność do betonu. Szerokość wkładki powinna być dopasowana do szerokości szczeliny.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 3.1. Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

### 3.2. Przygotowanie mieszanki betonowej - wytwórnia mieszanek betonowych

Wytwórnia betonu przewidziana przez Wykonawcę do zastosowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### a) Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

#### b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm<sup>3</sup>),
- dozowanie wagowe cementu z dokładnością:  $\pm 2,0\%$ ,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością:  $\pm 3,0\%$ ,
- dozowanie wody  $\pm 1,0\%$ ,
- musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw,
- dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji),
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu.

Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

#### c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te będą cyklicznie powtarzane co 2500 Mg wyprodukowanej mieszanki. Produkcja może być realizowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może

nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia korzystnych warunków atmosferycznych. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżyniera będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej uwzględniający wilgotność kruszywa w dniu produkcji mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

### **3.3. Wykonanie dylatacji pozornych kap.**

Do wykonania dylatacji potrzebne są:

- piły tarczowe do betonu o napędzie elektrycznym;
- kompresory i odkurzacze do przedmuchania i wyczyszczenia bruzd;
- pistolety do wyciskania kitu elastycznego.

### **3.4. Wykonanie uszczelnień pomiędzy prefabrykatami.**

Do wykonania uszczelnień potrzebne są:

- szczotki, dłuta i inne narzędzia ręczne lub zamontowane na elektronarzędziach do czyszczenia szczelin;
- kompresory i odkurzacze do przedmuchania i wyczyszczenia szczelin;
- zgrzewarki do łączenia odcinków taśm.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu.

Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

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

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

Jeżeli nie ma możliwości dotrzymania ww. czasów transportu np. przy transporcie na większe odległości należy stosować domieszki do betonu opóźniające rozpoczęcie czasu wiązania.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Projekt technologiczny betonowania (uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty), który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- program betonowania,
- sposób transportu mieszanki betonowej wraz z harmonogramem,
- kolejność i sposób betonowania,
- wykonanie nacięć dylatacji pozornych,
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań,

Zakres wykonywania robót betoniarskich obejmuje:

5.2.1. Ręczne oczyszczenie podłoża.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty.

5.2.4. Układanie i pielęgnacja mieszanki betonowej w elementach zabudowy chodników.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Podczas montażu zbrojenia należy zamontować i stabilizować prefabrykowane deski gzymsowe.

W kapach chodnikowych mieszankę betonową układać bezpośrednio rurociągu pompy.

Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam, gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem. Góra i lico wewnętrzne kap chodnikowych będzie podłożem pod nawierzchnio-izolację na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych.

Kapy chodnikowe zostaną zakotwione za pomocą osadzonych w konstrukcji płyty pomostu kotew talerzowych ze stali zgodnie z SST M.12.01.02.

5.2.5. Wykonanie dylatacji pozornych w elementach zabudowy chodników.

Po wykonaniu kap i związaniu betonu (po około 8-12 h), w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej należy wykonać w kapach nacięcia przeciwskurczowe (zazwyczaj co 3÷4 m) o szerokości ok. 10 mm i głębokości 30 mm.

Miejsca nacięć zgrać z linią łączenia się sąsiednich desek gzymsowych.

Przerwy (nacięcia), po min. 7 dniach wypełnić w całości elastycznym kitem poliuretanowym. Przed wypełnieniem przerw dylatacyjnych szczeliny dokładnie wyczyścić i wysuszyć.

5.2.6. Wykonanie uszczelnień szczelin pomiędzy elementami prefabrykowanymi.

Po wykonaniu wyczyszczeniu całości istniejącej konstrukcji betonowej przystąpić do wyczyszczenia i uszczelnienia szczelin pomiędzy elementami prefabrykowanymi. Oczyszczyć całą wewnętrzną widoczne krawędzie szczelin, nie uszkadzając istniejącego ich wypełnienia (sznurów). Istniejące wystające odcinki sznurów wcisnąć do środka, aby zrobić miejsc na

profil taśmy. W miejscu występowania szczeliny ułożyć listwę tymczasową o szerokości dostosowanej do później zastosowanej taśmy (lub przekładkę ze styropianu twardego) i zaszpachlować powierzchnię obiektu łącznie z narożnikami szczelin między elementami. Po uzyskaniu przez szpachle zakładanej wytrzymałości, usunąć listwy tymczasowe, a ich miejsce zastąpić taśmą maskującą. Szerokość taśmy dobierać odpowiednio do szerokości szczeliny, zgodnie z wymaganiami Producenta taśmy. Odcinki taśm łączyć poprzez zgrzewanie lub w inny sposób przewidziany przez Producenta.

Z uwagi na występujące różnice w szerokościach i głębokościach szczelin pomiędzy elementami, dopuszcza się ich uszczelnienie kitem poliuretanowym przystosowanym do wykonywania uszczelnień bruzd o szerokościach występujących na połączeniu istniejących prefabrykatów. Kit musi zachować trwałą elastyczność, posiadać dobrą przyczepność do betonu i być odpornym na promieniowanie UV (do zastosowań zewnętrznych).

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne.”

Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu określone w Projektach technologicznych betonowania elementów oraz w projekcie mieszanki betonowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych materiałów oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

### 6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

### 6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

Dla elementów kap:

- grubość płyty  $+1,0\%$  i  $-0,5\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 1$  cm,
- usytuowanie w planie  $\pm 0,2\%$  lecz nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- wymiary w planie  $\pm 0,2\%$
- rzędne  $\pm 1$  cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowana minimalna dopuszczalna otulina dla danego elementu, a szerokość rysy nie przekracza 0,2mm.

### 6.3. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu badane na podstawie normy PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania „Beton zwykły” (ewentualnie wg normy PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność”).

### 6.4. Kontrola dylatacji

Kontroli wykonania dylatacji podlega usytuowanie oraz wymiary szczelin, ich wyczyszczenie przed zaślepieniem, a także prawidłowość ich wypełnienia masą elastyczną.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów zgodnie z pomiarem w terenie i uwzględnia wszystkie elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek oraz 1 m (metr) naciętych i uszczelnionych dylatacji kap oraz oczyszczonych i uszczelnionych taśmami szczelin między prefabrykatami..

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne.”

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne.”

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej na izolacji prefabrykatów wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie w konstrukcji wszelkich wymaganych projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- wykonanie nacięć i uszczelnień dylatacji pozornych,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

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

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

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.13.02.02**

**45221000-2**

**BETON KLASY PONIŻEJ C20/25 BEZ DESKOWANIA**  
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów**  
**i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw podłoża (tzw. podbetonów) z betonu klasy C16/20 dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonania warstw betonu oraz wypełnienia betonem klasy C16/20 dla elementów obiektów mostowych i obejmują:

- dogęszczenie podłoża przed wykonaniem podbetonów do  $I_s$  min. 0,97;
- wykonanie podłoża pod elementami projektowanymi - z betonu klasy C16/20.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D.00.00.00.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206-1.

Wyroбами i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

### **2.1. Beton**

Beton klasy C16/20 (klasa ekspozycji X0) na wykonanie korka zabezpieczającego przed napływem wody i podłoża pod ławy elementów kończących zgodnie z normą PN EN 206-1.

Beton powinien osiągnąć zakładaną przez dokumentację projektową, wytrzymałość na ściskanie czyli wytrzymałość gwarantowaną dla betonu 20 MPa.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt do przygotowywania mieszanki i układania mieszanki betonowej zgodnie z STWiORB D.00.00.00.

W przypadku wykonywania korka betonowego, mającego m.in. za zadanie zatrzymanie wody dopływającej do wykopu od dołu, konieczne będzie użycie sprzętu umożliwiającego prowadzenie robót betonowych pod wodą.

Do zagęszczenia podłoża pod korkiem betonowym stosować sprzęt zagęszczający zgodnie z STWiORB M.11.01.04.

## **4. Transport**

Transport betonu pojazdami specjalistycznymi zgodnie ze STWiORB D.00.00.00. oraz M.13.01.05.



## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00, STWiORB M.11.01.04 i STWiORB M.13.01.05.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwy z betonu należy dogęścić do  $I_s \geq 0,98$  oczyścić i wyrównać oraz w razie konieczności wykonać szalunek obwodowy.

Poza podłożem pod warstwy podbetonu, przed rozpoczęciem zasypywania przyczółków należy dogęścić całą powierzchnię dna wykonanego wykopu.

#### 5.2.2. Wykonanie podłoża betonowego.

Pod wykonywane w dalszych etapach elementy obiektu oraz wypełnienia pustek lub kawern pod istniejącymi przyczółkami należy rozścielić / wlać beton klasy C16/20 (B20). Grubość warstwy dolnej pod projektowanymi elementami żelbetowymi nadbudowy przyczółka powinna wynosić ok. 10 cm. Ewentualne kawerny w podłożu lub w obrębie posadowienia istniejących przyczółków należy wypełnić grawitacyjnie w całej objętości, dbając przy podawaniu mieszanki betonowej o odpowiednie odpowietrzanie takich przestrzeni.

Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łątą wyrównawczą.

#### 5.2.3. Wytworzenie, ułożenie i pielęgnacja mieszanki betonowej.

Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości wg STWiORB M.13.01.05.

Konsystencja powinna zapewnić odpowiednie wypełnienie elementu oraz zagęszczenie mieszanki.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00, STWiORB M.11.01.04 i STWiORB M.13.01.03.

### 6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na ocenie wyników badań wobec wymagań z Dokumentacji Projektowej i STWiORB pod względem:

- jakości użytych wyrobów,
- wykonania robót betoniarskich.

### 6.2. Kontrola kształtu i wymiarów

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla warstw podłoża:

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| - wymiary zewnętrzne                 | + 5 cm / - 1 cm, |
| - usytuowanie w planie               | $\pm 5$ cm,      |
| - rzędne górnej płaszczyzny          | $\pm 1$ cm.      |
| - spadki podłużne                    | $\pm 0,5\%$ ,    |
| - nierówności na długości łąty 4,0 m | $\pm 1$ cm,      |
| - głębokość (dół)                    | +1 cm / -5 mm,   |

Beton C16/20 nie podlega kontroli w zakresie: sprawdzenia zawartości powietrza, nasiąkliwości, odporności na działanie mrozu i wodoszczelności.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>3</sup> betonu ułożonej warstwy podbetonu oraz 1 m<sup>2</sup> dogęszczonego podłoża pod warstwą podbetonu oraz wykonanego dna wykopu.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00, STWiORB M.11.01.04. i STWiORB M.13.01.05.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00, STWiORB M.11.01.04. i STWiORB M.13.01.05.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00, STWiORB M.11.01.04. i STWiORB M.13.01.05.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie i wyrównanie oraz dogęszczenie dna wykopu do projektowanego poziomu i wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu (z uwzględnieniem betonowania pod wodą w razie konieczności),
- pielęgnacja betonu,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

STWiORB M.11.01.04 Zasypanie wykopów fundamentowych i wykonanie nasypów przy obiektach inżynierskich

STWiORB M.13.01.05 Beton ustroju niosącego w deskowaniu.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.13.03.04**

**45221000-2**

**MONTAŻ PREFABRYKATÓW GZYMSOWYCH**  
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów**  
**i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem polimerobetonowych desek gzymsowych dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

## 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach mostowych.

## 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia polimerobetonowych desek gzymsowych na obiektach mostowych i obejmują.

- zakup i montaż gzymsów z prefabrykowanych "desek" polimerobetonowych wys. 40 cm z hakami mocującymi do kapy ze stali nierdzewnej wraz z uszczelnieniem pomiędzy deskami i pomiędzy deskami i kapą betonową.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 2. Wyroby budowlane i materiały

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Wyroby do wykonania robót

### 2.2.1. Polimerobeton

Wyroby do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i niniejszej STWiORB.

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości polimerobetonu dla gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	$\geq 80$	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana	MPa	$\geq 20$	Instrukcja ITB

	polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu			nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-B-04101:1985
4	Porowatość polimerobetonu	%	$\leq 9$	
5	Gęstość objętościowa	kg/m <sup>3</sup>	2300	
6	Stopień mrozoodporności	$\geq F150$	PN-B-06250:1988	
7	Twardość wg Brinella	MPa	$\geq 160$	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-B-04111:1984

### 2.2.1. Prefabrykaty

Prefabrykaty gzymsowe powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Polimerobeton prefabrykatu powinien być pokryty barwionym laminatem poliestrowymi z żywic syntetycznych z utwardzaczami i włóknistymi nośnikami szklanymi (zawartość szkła: od 45 % do 75 %). Powierzchnie zewnętrzne polimerobetonu powinny być pokryte żelkotem żywicznym lub laminatem.

Żelkot musi być wykonany na bazie poliestrowej żywicy izoftalowej z glikolem neopentylowym odpornym na działanie m.in. UV.

Barwa widocznej powierzchni powinna być uzgodniona z Inwestorem.

Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości elementów prefabrykowanych gzymsów

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	$\leq 3$	PN-B-10021:1980 BN-80/6775-03/01
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	$\leq 2$	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
5	Równość powierzchni: szczyby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	$< 1$	

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Jeśli Dokumentacja Projektowa nie określa inaczej, pętle kotwiące prefabrykat muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję typu 1.4301 wg PN-EN 10088-3: 2007 lub ze stali ocynkowanej. Minimalna średnica pręta 8 mm. Minimalna ilość pętli kotwiących 3 szt. dla prefabrykatu długości 75cm i 50 cm, 4 szt. dla prefabrykatu długości 100 cm

### 2.2.2. Materiały do uszczelnienia spoin

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową i gzymsem wylewanym na mokro oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, odpowiednio przeznaczony się do wypełniania szczelin poziomych i pionowych.

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania dokumentacji projektowej i niniejszej ST. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Jeżeli SST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, do uszczelnienia styków między deską prefabrykowaną i gzymsem wylewanym „na mokro” można stosować zestaw uszczelniający składający się z elastycznej taśmy z tworzywa sztucznego oraz zaprawy klejowej do przyklejania taśmy. Zestaw powinien charakteryzować się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością,
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne,
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny). Taśma powinna mieć szerokość około 5 cm.

Alternatywnie można stosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy lub silikonową masę zalewową, sieciującą pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Materiał uszczelniający powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Materiał powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do – 30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.

Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami. Zaleca się użyć kit w kolorze desek.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Przewiduje się ręczny montaż desek gzymsowych. Do aplikacji materiału uszczelniającego należy stosować narzędzia rekomendowane przez producenta, np. pistolety na sprężone powietrze lub ręczne pistolety ciśnieniowe.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport i składowanie prefabrykatów

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania

warunków określonych przez producenta. Elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych i wiązane taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

Z prefabrykatami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

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

#### **4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelnienia spoin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, w pozycji stojącej. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznakowanie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer aprobaty technicznej lub PN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż deski gzymsowej,
- wykonanie uszczelnień,
- roboty wykończeniowe

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć lokalizację,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,

### 5.4. Montaż deski gzymsowej i wykonanie uszczelnień

Prefabrykaty gzymsowe powinny zostać wykonane w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2. Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym „na mokro” powinno być oczyszczone i wyprostowane.

W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”. Z powierzchni prefabrykatów stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szkliwo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą. Następnie na suchą i oczyszczoną powierzchnię nakleić taśmę uszczelniającą styk deski gzymsowej z betonem gzymsu wylewanego na mokro. W przypadku stosowania kitu lub masy zalewowej jako uszczelnienia, należy w trakcie betonowania gzymsu pozostawić w konstrukcji listwę drewnianą, którą po stwardnieniu betonu należy usunąć i powstałą szczelinę wypełnić kitem. Przed ułożeniem kitu szczelinę należy dokładnie oczyścić np. przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. W tym celu należy oczyścić szczeliny mechaniczną szczotką stalową lub przez piaskowanie. Po oczyszczeniu, szczelinę należy odpylić sprężonym powietrzem. Ubytki w krawędziach szczeliny o głębokości przekraczającej 25 mm powinny być przed uszczelnieniem naprawione materiałami naprawczymi, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem gruntującym, rekomendowanym przez producenta.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.



### **6.3. Kontrola materiałów**

#### **6.3.1. Kontrola elementów prefabrykowanych**

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z punktem 2 niniejszej ST. Właściwości polimerobetonu należy kontrolować na podstawie atestu producenta i porównanie ich z wymaganiami ST, pkt 2.2.1, tablica 1. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu, przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu oraz pomierzenie odchyłek od nominalnych kształtów. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń oraz odchyłek: wymiarów, prostoliniowości, skręcenia przekroju należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021.

Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni podano w punkcie 2.2.2, tablica 2.

Należy skontrolować zbrojenie do zakotwienia prefabrykatu w betonie; pręty powinny być czyste i wyprostowane

#### **6.3.2. Kontrola materiałów uszczelniających**

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie atestów producenta i porównanie ich właściwości z wymaganiami SST pkt 2.3.

#### **6.3.3. Kontrola zamontowania prefabrykowanej deski gzymsowej**

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- a) wizualną ocenę jakości robót,
- b) sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- d) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),
- e) sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i płytą gzymsową.

Przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego gzymsu z polimerobetonowych desek prefabrykowanych określonej wysokości na obiekcie wraz z uszczelnieniem wszystkich krawędzi styków.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-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.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie prefabrykatu do zespolenia z betonem wykonywanym „na mokro” i przygotowanie szczelin do wypełnienia. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonanego gzymsu z deski polimerobetonowej na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wyrobów i materiałów,
- przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym,
- zamontowanie prefabrykatów wraz z regulacją,
- uszczelnienie styków pomiędzy sąsiednimi prefabrykatami gzymsu,
- uszczelnienie styku prefabrykatu deski z kapą chodnika,
- wykonanie badań wg niniejszej STWiORB,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIIN

PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą

PN-B-06250:1998 Beton zwykły

PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2014-05	Cement. Część 2: Ocena zgodności.
PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 13755:2008	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym (wersja angielska)
Instrukcja ITB nr 194	– Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa, 1998

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.14.01.02**

**45221000-2**

**KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO  
ZE STALI TYPU S235**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu dźwigarów stalowych na obiektach mostowych dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 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 dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem dźwigarów i obejmują:

- wykonanie oraz montaż dźwigarów stalowych z profili walcowanych zabezpieczonych antykorozyjnie wraz ze sworzniami zespälającymi.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Sworzeń – element prętowy zespolony z dźwigarem, mający zespolić dźwigar stalowy z płytą pomostu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00.

Stalowe elementy dźwigarów powinny być wykonane w wytwórni

### 2.2. Elementy stalowe dźwigara

Kształtowniki ze stali S235J2 wg PN-EN 10025 Powinny one odpowiadać wymaganiom norm lub Krajowych Ocen Technicznych (Aprobat technicznych).

Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

### 2.3. Sworznie

Materiały do wykonania zespolenia płyty żelbetowej z konstrukcją stalową (sworznie zgrzewane ze spęczonym łbem np.: typu TRW Nelson lub inne o nie gorszych właściwościach) ze stali S235J2 (lub innej o parametrach nie niższych niż stal zastosowana na dźwigary główne) - powinny być one zgodne z Dokumentacją Projektową.

## **2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne dźwigarów**

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Zabezpieczenie antykorozyjne stali dźwigarów musi się cechować minimum okresem trwałości długim (H) wg PN-EN ISO 12944-1, tj. od 15 do 25 lat, przy klasie korozyjności środowiska C3 (średniej) wg PN-EN ISO 12944-2.

Ostateczny wybór sposobu i zestawu do zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Inżyniera.

### **2.4.1. Materiały malarskie.**

Zestaw farb do malowania powierzchni metalizowanych ogniowo lub natryskowo, składający się z warstwy szpewno-gruntującej oraz co najmniej jednej warstwy nawierzchniowej - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 160 µm. Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

Lub

Zestaw farb do malowania surowych powierzchni metalowych, składający się z warstwy szpewno-gruntującej oraz co najmniej dwóch warstwy nawierzchniowych - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 240 µm. Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

### **2.4.2. Materiały do metalizacji ogniowej.**

Materiały do metalizacji ogniowej - łączna grubość cynkowania ogniowego 85 µm.

### **2.4.3. Materiały do czyszczenia powierzchni stali.**

Należy stosować żużel pomiedziowy lub inne środki ściernie zapewniające prawidłowe oczyszczenie powierzchni stali, zaakceptowane przez Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00., „Wymagania ogólne”.

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

Dźwigary należy montować za pomocą lekkiego dźwigu lub ramienia maszyny o odpowiedniej nośności.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego (w przypadku wyprawek).

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00., „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport segmentów dźwigarów**

Transport dźwigarów może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Dźwigary na czas transportu należy stężyć.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Dźwigary razem z niezbędnymi otworami i sworzniami powinny być wykonane w całości w wytwórni.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót montażowych

#### 5.2.1. Przygotowanie elementów obiektu mostowego do montażu dźwigara

Dokumentacja Projektowa przewiduje wbetonowanie końcówek dźwigarów w projektowane nadbetony przyczółków oraz wykonanie na dźwigarach płyty pomostowej.

#### 5.2.2. Montaż dźwigarów – do kotew

Gotowe dźwigary ustawić na przekładach na projektowanych rzędnych i w wymaganym rozstawie. Następnie dźwigary stężyć poprzez np. dospawanie do zbrojenia przyczółka, aby nie przemieściły się podczas betonowania. Przez otwory na końcach dźwigarów przewlec zaprojektowane pręty.

#### 5.2.3. Wymagania dodatkowe dotyczące montażu dźwigarów

Dźwigary należy przed zabetonowaniem sprawdzić (wypionować) i dokładnie oczyścić, wszelkie zwichrowania usunąć.

#### 5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne dźwigarów

Powierzchnie stalowe dźwigarów należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z ustaloną technologią, akceptowaną przez Inżyniera. W punkcie 2 przedstawiono proponowany zestaw malarski oraz zestaw metalizacyjno-malarski.

Zabezpieczenie antykorozyjne stali dźwigarów musi się cechować m. in. okresem trwałości długim (H) wg PN-EN ISO 12944-1, tj. od 15 do 25 lat, przy klasie korozyjności środowiska C3 (średniej) wg PN-EN ISO 12944-2.

Przed malowaniem lub cynkowaniem powierzchnię stali należy oczyścić i tak przygotować, aby zapewnić wymaganą przez Producenta materiałów antykorozyjnych przyczepność.

W przypadku nanoszenia powłoki cynkowej zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania elementów stalowych wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000.

Przed malowaniem powierzchnię ocynkowaną należy oczyścić i tak przygotować, aby zapewnić odpowiednią przyczepność powłoki. Po przygotowaniu powierzchni ubytek powłoki cynkowej nie może przekraczać 10 µm.

Nanoszenie wszystkich warstw powłok antykorozyjnych wykonać u Wytwórcy danych elementów, w warunkach kontrolowanej atmosfery określonych przez Producenta wybranego systemu antykorozyjnego.

W miejscu wbudowania dopuszcza się jedynie naniesienie wyprawek, w przypadku uszkodzenia powłoki malarskiej.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów dźwigarów i rozmieszczenie oraz parametry sworzni (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów dźwigarów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności dźwigarów).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Kontrola materiałów

### 6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej dźwigarów

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

### 6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

## 6.1. Kontrola montażu balustrad polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i przebiegu dźwigarów,
- kontroli powłok antykorozyjnych.

## 6.2. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne odchyłki dla dźwigarów wynoszą:

- odchyłka prostości elementów (pasów ściskanych od podpory do podpory lub do węzła stężeń) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- długości dźwigara  $\pm 10$  mm,
- wysokości dźwigara  $\pm 1$  mm,
- odchylenia strzałki wygięcia dźwigara  $\pm 10\%$  projektowanej strzałki,
- odchylenie dźwigarów w planie  $\pm 10$  mm.



## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 kg – konstrukcji stalowej dźwigarów wyposażonych w sworznie i nawiercone otwory, zabezpieczonej antykorozyjnie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D.00.00.00.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór częściowy i końcowy robót jak w STWIORB D.00.00.00.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wiercenie otworów,
- montaż sworzni,
- montaż dźwigarów mostowych ze stali (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym),
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego dźwigarów w Warsztacie,
- wykonanie naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc, w których to zabezpieczenie zostało uszkodzone w trakcie transportu i montażu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB	D.00.00.00. Wymagania ogólne
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN ISO1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.
PN-EN ISO 12944-1	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych [IBDiM 1998] - Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.).

Katalog metod zabezpieczania przed korozją stalowych obiektów mostowych - IBDiM Warszawa 1998 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.15.01.03**

**45221000-2**

**IZLACJA BITUMICZNA WYKONANA NA ZIMNO  
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonanej na zimno dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Słiwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji elementów betonowych podlegających obsypaniu za pomocą powłok aplikowanych na zimno i obejmują:

- wykonanie izolacji powierzchni odziemnych elementów betonowych obiektu mostowego poprzez trzykrotne posmarowanie materiałem powłokowym do izolacji na zimno (epoksydowo - bitumicznym) wraz z zagruntowaniem.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych muszą być dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Należy zastosować rodzaj materiału izolacyjnego, określonego w Dokumentacji Projektowej.

### 2.2. Materiały bitumiczne

#### 2.2.1. Materiał do gruntowania

Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Lepkość materiału gruntującego powinna umożliwiać jego penetrację

w podłoże betonowe bez tworzenia powłoki (błonki). 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 60°C. 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  $0,3 \div 0,45$  kg na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny.

#### 2.2.2. Materiały do izolacji właściwej

Lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620:1998 - produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na  $1 \text{ m}^2$ . Materiał łatwopalny.

Materiały bitumiczne (typu) rodzaju P i R do wykonania cienkiej izolacji

- średnio-gęsty roztwór (P), produkowany z nafty, asfaltu plastyfikowanego olejami lub rozcieńczalnikami organicznymi,
- rzadki (R) roztwór asfaltu plastyfikowanego rozcieńczalnikami - zgodny z PN-B-24622

lub

### 2.3. Materiały syntetyczne

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian, np. epoksydowo-bitumiczne.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi technologię wykonania wraz z danymi sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Roboty wykonane będą ręcznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Warunki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

### 4.2. Warunki składowania

Materiały asfaltowe na powłoki asfaltowe należy przechowywać w suchym pomieszczeniu, z dala od źródeł ciepła i światła słonecznego, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C oraz w wyraźnie oznakowanych pojemnikach.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWIORB D.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis technologii wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwilgociowej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego nawierzchnię lub przejazdem pojazdów w miejscach przeznaczonych dla ruchu pojazdów,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- sposób wykonania robót przy wpustach, szczelinach dylatacyjnych, chodnikach i innych elementach znajdujących się w miejscu wykonywanej hydroizolacji lub w jej pobliżu,
- certyfikaty (świadczenia) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwilgociową należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. W przypadku stosowania materiałów syntetycznych okres ten może być krótszy zgodnie z instrukcją stosowania danego środka.

Dla powłok bitumicznych oraz powłok bitumicznych modyfikowanych żywicami syntetycznymi temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Dla powłok z żywic syntetycznych, temperatura powietrza i betonu nie powinna być niższa niż +8°C (temperatura betonu musi być o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Jeżeli nie jest możliwe spełnienie ww. warunków dopuszcza się zastosowanie specjalnych materiałów (zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobacie technicznej) po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera.

#### 5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Krajową Ocenę Techniczną (Aprobata techniczną).

Powierzchnia ceglana powinna być odkurzona i odtłuszczona.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta oraz, w przypadku gdy nie określa tego Producent, czy wilgotność podłoża na głębokości 20 mm od powierzchni nie jest wyższa niż 4%. Jeżeli wilgotność jest wyższa od podanej powyżej, Wykonawca, przed przystąpieniem do dalszych prac, powinien osuszyć podłoże do wymaganej wilgotności stosując odpowiednią i zaakceptowaną przez Inżyniera metodę.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z wymaganiami Producenta powłoki,
- b) na odrywanie: zgodnie z wymaganiami Producenta powłoki,

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza  $0,3 \text{ l/m}^2$  (do  $0,45 \text{ l/m}^2$ ),
- 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 dłoń (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.

### 5.2.3. Wykonanie izolacji

Materiał powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Izolacje asfaltowe na zimno należy układać na podkładach zagruntowanych roztworem asfaltowym wg PN-B-24620:1998, emulsją asfaltową wg PN-B-24003:1997 lub środkiem do gruntowania na bazie syntetyków, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie na zagruntowanym podłożu. Zużycie materiału około  $1,0 \text{ l/m}^2$  dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie może być mniejsza niż 2 mm.

Należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki. Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwilgociową należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi przez okres co najmniej sześciu godzin od zakończenia robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Wymagania ogólne:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych (deklaracje zgodności), Krajowe Oceny Techniczne (aprobaty techniczne), ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

**6.3. Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych lub na miejscu.**

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobacie Technicznej,
- c) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.
- d) grubość wykonanej powłoki – wymagana 2 mm.

**6.4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:**

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – równość, temperaturę, wilgotność oraz zgodność ich z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) wytrzymałość betonu na rozciąganie i ściskanie zgodnie z wymaganiami Producenta powłoki,
- d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Krajowymi Ocenami Technicznymi (Aprobatami technicznymi) oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

**6.4. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:**

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

**6.5. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej,
- c) wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

**7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji bitumicznej powierzchni elementów betonowych i ceglanych stykających się z gruntem.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne"

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem izolacji:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy izolacji,
- warstwy ochronnej izolacji w formie zasypki wokół izolowanych powierzchni.



Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni przed izolowaniem,
- zagrunтовanie powierzchni elementów betonowych i ceglanych,
- dwukrotne posmarowanie powierzchni betonu materiałem do izolacji na zimno,
- uporządkowanie miejsca robót i usunięcie pozostałych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.15.02.03**

**45221000-2**

**IZOLACJA TERMOZGRZEWALNA**  
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji ustroju obiektu inżynierskiego z wyrobów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- wykonanie izolacji płyty pomostu, odcinków o pochyleniu 1:1 za przyczółkiem;
- wykonanie izolacji płyty pomostu wraz z wywinieciem izolacji po min. 0,5 m w dół z każdej strony z papy termozgrzewalnej;
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji z papy termozgrzewalnej.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Asfaltowa papa termozgrzewalna** – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem (może być modyfikowany SBS). Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.
- 1.4.2. Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa** – tkanina hydroizolacyjna nasycona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z niżej leżącą częścią izolacji przeciwwodnej
- 1.4.3. Polimeroasfalt** – asfalt modyfikowany polimerami. Rozróżnia się dwa rodzaje polimeroasfaltów: plastomeroasfalty i elastomeroasfalty
- 1.4.4. Plastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym (APP); pod obciążeniem zachowuje właściwości plastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.
- 1.4.5. Elastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany kauczukiem (zazwyczaj SBS); pod obciążeniem zachowuje właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.
- 1.4.6. Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej i zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.
- 1.4.7. Warstwa szczepna** – warstwa materiału stosowana niekiedy do połączenia arkuszy hydroizolacji z materiałem gruntującym.
- 1.4.8. Warstwa ochronna** – warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony.

**1.4.9.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

gólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Należy stosować firmowe systemy izolacji przeciwwilgociowych przeznaczone do hydroizolacji obiektów inżynierskich, składające się z wyrobu do gruntowania, papy termozgrzewalnej oraz - jeżeli wchodzi w skład systemu - odpowiedniej warstwy nawierzchni spełniającej rolę warstwy doszczelniającej.

Wszystkie wyroby hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej lub innych opatentowanych izolacji przeciwwodnych powinny być zgodne z aprobatą techniczną IBDiM. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi świadectwa (certyfikaty) Producenta potwierdzające właściwości i trwałość wyrobu hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem i wynikami wykonanych badań jakości. Dostawca i wyroby wymagają akceptacji Inżyniera. Izolacje z papy termozgrzewalnej należy wykonywać w postaci jednej warstwy.

Wyroбами stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

### 2.1. Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji lub całego systemu hydroizolacyjnego dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Dostarczone wyroby muszą być oznaczone przez Producenta znakiem budowlanym potwierdzającym cechy.

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

#### **Podstawowe wymagania dotyczące papy zgrzewalnej:**

Należy stosować polimeroasfaltową papę termozgrzewalną z osnową z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczoną polimeroasfaltem. Obie strony przed sklejeniem powinny być zabezpieczone posypką mineralną o odpowiedniej granulacji lub folią.

Papa winna spełniać wymagania zapisane w tablicach 1 i 2.

Tablica 1

1	2	3	4	5
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość wobec polimeroasfaltowych pap przeznaczonych na izolacje Jednowarstwowe	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad <sup>1)</sup>	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,0\% L$ <sup>2)</sup>	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,0\% S$ <sup>3)</sup>	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku Ø 30 mm	°C	$\leq -5$	PN-90/B-04615
7	Przesiąkliwość <sup>4)</sup> - wg PN - wg IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3

1	2	3	4	5
8	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 800$ $\geq 800$	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg PN	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ściskanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg	MPa N	$\geq 500$ $\geq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża <sup>5), 6)</sup> - metoda „pull-off” - metoda „ścianiania”	MPa N	$\geq 0,4$ $\geq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 2 h,	°C	$\geq 100$	PN-90/B-04615
1) Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamań i o równych krawędziach. Polimeroasfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy				
2) L – długość arkusza papy wg Producenta				
3) S – szerokość arkusza papy wg Producenta				
4) Badanie przesiąkliwości należy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne				
5) Badanie należy wykonywać w temperaturze (20±2) °C				
6) Badanie przyczepności do podłoża należy wykonywać jedną z metod.				
7) Uwaga: przy stosowaniu warstwy wiążącej w technologii asfaltu twardolanego, izolacja musi spełniać kryterium odporności na temperaturę 230°C				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Tablica 2

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	$\geq 90$ $\geq 110$	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	$\leq 15$ $\leq 10$	PN-C-04130
3	Analiza w podczerwieni	°C	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Ogólne warunki składowania dla pap:

- wyrób nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych
- wyrób nie powinien być składowany w temperaturze przekraczającej 25°C.
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.
- szczegółowe wymagania dotyczące składowania podają Instrukcje Producentów.

## 2.2. Materiały do gruntowania betonu:

Do gruntowania powierzchni betonu należy stosować materiały zalecane przez Producenta materiału termozgrzewalnego. Materiały stosowane do przygotowania powierzchni, gruntowania i zaizolowania stanowią zestaw zapewniający trwałość i szczelność wykonywanej izolacji.

Stosowane materiały do gruntowania:

- a) firmowe emulsje asfaltowe do gruntowania podłoża pod materiały termozgrzewalne lub roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni wg PN-B-246202,

lub alternatywnie:

- b) żywice epoksydowe wchodzące w skład zestawu hydroizolacyjnego,

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	≤ 0,5	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze (20± 2)°C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 4. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20 ° C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% \rho$ <sup>1)</sup>	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPa	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$ <sup>2)</sup>	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	° Sh D	≥ 80	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności F150	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	≥ 3,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

- 1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta
- 2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta
- 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoża i tworzących cienkie powłoki o grubości ≤ 1,5 mm

Materiały zastosowane do gruntowania podłoża muszą być zgodne z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.3. Warstwy szczepne

Wyrób warstwy szczepnej powinien być chemicznie zgodny zarówno z materiałem gruntującym, jak również z układanym na nim elementem izolacji przeciwwodnej oraz powinien zapewniać w całym okresie eksploatacji przyczepność o wartości co najmniej 1,0 MPa.

### 2.4. Wyroby do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane wyroby powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane wyroby powinny spełniać wymagania Polskiej Normy i wyroby muszą być oznakowane CE lub znakiem budowlanym potwierdzającym spełnienie wymagań.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00

#### 3.2. Sprzęt podstawowy:

- palnik wielodyszowy propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania z rolki w czasie zgrzewania.
- pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarka z filtrem przeciwolejuwym.

#### 3.3. Sprzęt pomocniczy:

- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny oraz zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt Wykonawcy nie może poruszać się bezpośrednio po hydroizolacji ułożonej na łączeniu prefabrykatów, z wyjątkiem gdy jest to konieczne w celu wykonania warstw ochronnych bezpośrednio na hydroizolacji prefabrykatu. Sprzęt taki, podlegający akceptacji Inżyniera powinien poruszać się na ogumionych kołach. Opony należy regularnie sprawdzać, czy nie ma na nich wciśniętych ziaren kruszywa lub innych występow mogących uszkodzić powłokę hydroizolacyjną.

### 4. Transport

#### 4.1. Warunki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń producenta.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis technologii wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwodnej, w tym rodzaj i właściwości wyrobów,

- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego zasypkę,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

Izolację należy ułożyć na płytach pomostowych kładek (1-3) na całej szerokości oraz na płycie nadbetonu kładki (4) wraz z wyciągnięciem na min. 50 cm w dół na ściany pionowe lub na całą płaszczyznę tylnej ściany przyczółka o pochyleniu 1:1.

Wszystkie powierzchnie zaizolować dwoma warstwami izolacji tj. warstwą podstawową + warstwą ochronną.

### 5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

### 5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łata długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1.5%,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3×3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche (w przypadku gdy nie jest określone przez Producenta wilgotność podłoża na głębokości 20 mm od powierzchni nie może być wyższa niż 4%).



Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
  - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
  - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy C25/30 (B30) lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobata techniczną w wytrzymałości min 30 MPa. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

#### 5.2.3. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń:

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny,
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.2.4. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować żywicami epoksydowymi lub firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów wyrobów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera. Środki do gruntowania podłoża mogą stanowić element zestawu do izolacji konstrukcji mostowych i Producent nie dopuszcza wówczas stosowania innych środków. Wykonawca winien przed zastosowaniem konkretnego środka do gruntowania podłoża betonowego uzyskać akceptację Producenta izolacji lub jego przedstawiciela.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- środek gruntujący należy nakładać na podłoże betonowe zgodnie z opisem podanym w przygotowanym przez Wykonawcę (zgodnie z Instrukcją stosowania Producenta) i zaakceptowanym przez Inżyniera opisie metody wykonania
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając taką ilość środka gruntującego, jaka jest podana w instrukcji Producenta,

- sposób gruntowania, powierzchnię którą można zagruntować jednorazowo oraz czas jej przydatności do położenia materiału termozgrzewalnego - zgodnie z zaleceniami Producenta izolacji. Nie należy gruntować zbyt dużej powierzchni "na zapas" z uwagi na możliwość obniżenia przyczepności izolacji do podłoża oraz konieczność oczyszczenia zagruntowanego podłoża z pyłu, śmieci i innych zanieczyszczeń.
- jeżeli zgodnie z instrukcją Producenta, nie przewiduje się ułożenia izolacji przeciwwodnej bezpośrednio po wyschnięciu wyrobu gruntującego, zagruntowaną powierzchnię należy zabezpieczyć przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania specjalnymi żywicami „na mokry beton”:

- w przypadku stosowania specjalnych żywic do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości około 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżą żywicę przesypać kruszywem kwarcowym (0,4 – 0,7 mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.
- W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą “pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania roztworami bitumicznymi:

- 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 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. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- 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 dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4÷6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

Uwaga: Producent wyrobu izolacyjnego może wymagać, aby do gruntowania betonu użyć żywic epoksydowych lub innych firmowych preparatów wchodzących w skład zestawu do hydroizolacji konstrukcji mostowych.

#### 5.2.5. Przygotowanie i sprawdzenie wyrobów oraz prace przygotowawcze

Na placu budowy powinien znajdować się wyrób izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest sklejonny w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Wyrób uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

#### 5.2.6. Wykonanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczyna się od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego wyrobu. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) wyrobu izolacyjnego.

Systemy hydroizolacyjne należy układać zgodnie z kształtem podłoża betonowego. Zakłady, grzbiety, sfalowania arkuszy hydroizolacji, jak również nierówności przy połączeniach arkuszy papy na styk nie powinny mieć wysokości (grubości) większej niż 10 mm. Arkusze w miarę możliwości powinny być układane zgodnie z kierunkiem układania dodatkowej warstwy ochronnej, jak również zgodnie z kierunkiem zagęszczania tychże warstw.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolkę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejanemu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30÷50 cm wagi 30÷50 kg. Podgrzewanie i temperatura warstw hydroizolacji powinny być zgodne z wymaganiami Producenta. Wykonawca powinien mieć możliwość sprawdzenia temperatury podczas wykonywania hydroizolacji.

O ile metoda wykonania robót opracowana przez Wykonawcę nie określa inaczej, styki arkuszy należy wykonywać na zakład o szerokości 15 cm w poprzek arkusza i 8÷10 cm wzdłuż arkusza. Połączenia powinny mieć taki układ, aby woda mogła swobodnie spływać z odsłoniętych brzegów.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1÷2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu pierwszej warstwy izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć drugą warstwę ochronną.

#### 5.2.7. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,

- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego wyrobu. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.
- naprawione wady (uszkodzenia) izolacji powinny uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie (wymienić).

#### 5.2.8. Warstwa ochronna izolacji

Na wykonanej izolacji rygla górnego (wraz z jej wywinięciem na płaszczyzny poziome) należy ułożyć geowłókninę ochronną. Geowłókninę układać z zakładami min. 20 cm. Geowłókniną należy przykryć całą warstwę izolacji z papy, za wyjątkiem pasów pionowych na stykach prefabrykatów.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Wymagania ogólne:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwodnej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie technologii wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### 6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość wyrobów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych,
- c) jakość wyrobów hydroizolacyjnych,
- d) jakość wyrobów warstwy ochronnej.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy.

### 6.3. Badania wyrobów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych wyrobów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w STWiORB.

### 6.4. Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.,
  - wytrzymałość gwarantowana betonu wynikająca z przyjętej klasy – w konstrukcjach nowych
  - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych liczba oznaczeń wytrzymałości betonu na rozciąganie wynosi 1 pomiar na każde 50 m<sup>2</sup> badanej powierzchni, przy czym sumaryczna liczba punktów pomiarowych nie może być mniejsza od 5 dla badanego elementu
- b) stan podłoża pod izolację po zagruntowaniu,
  - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – dla żywic epoksydowych
- c) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nieprzyklejone nie mogą przekraczać 10%,
- d) dokładność wykonania izolacji w narożach,
- e) badanie przyczepności do podłoża – zgodnie z punktem 2,
- f) jakość napraw błędów izolacji,
- g) przeprowadzenie badania izolacji na odrywanie – zgodnie z punktem 2 w temperaturze otoczenia  $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$  - nie mniejsza niż 0,4 MPa,
- h) ułożenie warstwy ochronnej z geowłókniny.

Badanie na odrywanie wykonanej izolacji należy przeprowadzać w przypadkach wątpliwych na żądanie Inżyniera.

### 6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji podstawowej i warstwy ochronnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do położenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożona izolacja właściwa,
- ułożona warstwa ochronna.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych wyrobów do wykonania robót,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża,
- oczyszczenie powierzchni betonu,
- zagruntowanie podłoża żywicami epoksydowymi lub emulsją asfaltową,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wykonanie warstwy ochronnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-B-24002	Asfaltowa emulsja anionowa.
PN-B-24003	Asfaltowa emulsja kationowa.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim

Aprobata techniczna

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - *Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski* – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.15.03.01**

**45221000-2**

**IZOLACJONAWIERZCHNIA NA ELEMENTACH  
OBIEKTU MOSTOWEGO**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywic epoksydowo-poliuretanowej dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego wyrobu i kruszywa i obejmują:

- wykonanie nawierzchni grubości min. 3 mm na powierzchniach górnych i czołowych kap z żywic epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża.

### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1.** Izolacjonawierzchnia – powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników oraz gzymsów mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D.00.00.00.

Do wykonania nawierzchni chodników użyć wyroby spełniające wymagania polskich norm lub Aprobaty technicznej IBDiM.

Wyroby stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

Wyroby do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych wyrobów Wykonawca przedstawi znaki CE lub budowlany oraz z wymaganymi towarzyszącymi informacjami.

### 2.1. Warstwa gruntująca

Poliuretanowa warstwa gruntująca, dobrze przylegająca do suchego podłoża.

### 2.2. Warstwa nawierzchniowa

Chemoutwardzalny wyrób na bazie żywicy metakrylanowej i epoksydowej lub epoksydowej i poliuretanu, tworzący ciągliwo - elastyczne powłoki na betonie.



Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną aprobatę techniczną lub właściwe świadectwo dopuszczenia.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacionawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Nawierzchnia składa się zazwyczaj z następujących warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej - nawierzchniowej
- warstwy zamykającej

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są:

### 2.3. Środek zamykający (spoiwo)

Dwuskładnikowy wyrób powłokowy na bazie poliuretanów o niskiej zawartości rozpuszczalników, elastyczny, odporny na warunki atmosferyczne i chemiczne substancje, odporny na ścieranie, odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Tablica 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie metakrylanowym i epoksydowym (żywice epoksydowe zmieszane bitumami)

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,5$ $\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,0$	PN-84/B-04111 [2]
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	$\geq 65$	PN-EN 1436:2000

Tablica 2. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5
3	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
4	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
5	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-84/B-04111

6	Wskaźnik szorstkości	SRT	$\geq 65$	PN-EN 1436
---	----------------------	-----	-----------	------------

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

#### 3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- piaskownicę,
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża),
- szczotki i tarcze ściernie ręczne lub na elektronarzędziach,
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

#### 3.2. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni.

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

#### 3.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury wyrobów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

Żywica dostarczana jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 2×10 kg, 2×25 kg lub 2×200 kg - w postaci płynnej.

Wyroby do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- znak CE lub budowlany,

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- dokument ,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania oraz zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Wyroby powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB określającą rodzaj podłoża, rodzaj wyrobów, wymaganą jakość wykonania.

Całość prac należy wykonać przed montażem barier, barieroporęczy lub balustrad.

#### 5.2.1. Zakres stosowania

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta wyrobu dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody.

Jeżeli producent nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +12°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

## 5.2.2. Przygotowanie podłoża

### 5.2.2.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoża betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania wyrobu do ochrony powierzchniowej.

Podłoża betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoża powinno mieć odpowiednią szorstkość.

### 5.2.2.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie, czyszczenie szczotkami i tarczami ściernymi). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do stosowanych wyrobów naprawczych.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoża betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC zgodnie z wymaganiami STWiORB D.00.00.00.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych wyrobów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych przez producentów.

### 5.2.2.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent preparatu nie podaje inaczej, przygotowane podłoża powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[4] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
  - wartość średnią  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ ,
  - wartość minimalną  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ .
- Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla wyrobów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:
- Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $s = 40 V / \pi d^2$  (mm), gdzie: V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1 \text{ mm}$ . Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

#### 5.2.3. Sposób przygotowania wyrobów.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 min. w stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna. Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr./min.). Czas mieszania zwykle wynosi ok. 3 minuty.

#### 5.2.4. Technologia wykonania.

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach

technicznych i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Wyroby do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacionawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: kruszywa stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacionawierzchnie z wyrobów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m<sup>2</sup>/mm i być zgodne z wytycznymi producenta.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

#### 5.2.5. Zalecenia specjalne.

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale 8÷30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C, a wilgotność względna 50-85%.

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokoły.

Tablica 4. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	≥ 2,0 MPa ≥ 1,6 MPa

2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,6$ MPa $\geq 1,2$ MPa
---	--------------------------------------	--	----------------------------------

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych wyrobów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

### 6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót:

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- stan opakowań,
- warunki przechowywania,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### 6.3. Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania wyrobów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

Jakość użytych wyrobów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

#### 6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 5.2.2.

#### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych składników, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka kruszywa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

#### 6.2.3. Kontrola wykonania izolacjonawierzchni

Podczas wykonywania izolacjonawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacjonawierzchni - kontrolę zużycia wyrobów w  $\text{kg/m}^2$ ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową;

- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża (w przypadkach wątpliwych):

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 4.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych wyrobów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z żywicy syntetycznych o określonej grubości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB D.00.00.00.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport wyrobów przewidzianych do wykonania robót,
- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie składników,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport



PN-EN 1542:2000      Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów

Procedura IBDiM nr PM-TM-X3      Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”

*Procedura IBDiM nr PM-TM-X4      Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”*

Procedura IBDiM nr PM-TM-X5      Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Procedura IBDiM nr P0-2      Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Procedura IBDiM nr TW-31/97      Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Aprobata techniczna

Krajowa ocena techniczna

Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.15.04.02**

**45233000-9**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO -  
WARSTWA WIĄŻĄCA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni z asfaltu lanego dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują:

- ułożenie nawierzchni bitumicznej gr. 4 cm z asfaltu lanego na długości kładki wraz z uszczelnieniem wszystkich krawędzi styku,
- ułożenie przeciwniezbicia przy krawężniku o szerokości 35 cm i grubości średniej 5 cm z asfaltu lanego wraz z uszczelnieniem wszystkich krawędzi styku,
- ułożenie przeciwniezbicia przy krawężniku o szerokości 50 cm i grubości średniej 5 cm z asfaltu lanego wraz z uszczelnieniem wszystkich krawędzi styku.

Wszelkie parametry przyjmować z tablic dla kategorii ruchu KR1.

Roboty nawierzchniowe określone niniejszą specyfikacją dotyczą odcinka znajdującego się na płycie pomostu pomiędzy dylatacjami oraz na odcinkach dojazdów w obrębie klina odłamu, zgodnie ze schematem zawartym w Dokumentacji Projektowej. Na dalszych odcinkach dojazdu do obiektu nawierzchnie układać zgodnie z wymaganiami ST znajdujących się w branży drogowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3. Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4. Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.6. Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.8. Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.9.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (115kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.5.** Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

### **2.1. Wymagania dotyczące materiałów**

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

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie B).

### **2.2. Mieszanka asfaltowa**

Należy zastosować gotową masę asfaltową w postaci asfaltu lanego dla kategorii ruchu KR1 o uziarnieniu MA5 lub MA8 na lepiszczu asfaltowym 35/50.

Składniki asfaltu oraz receptura asfaltu powinny być zgodne z założeniami opisanymi w wytycznych technicznych WT-2-1 oraz WT2-4 wydanymi przez GDDKiA i podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Z uwagi na bardzo mały zakres nie przewiduje się zatwierdzania niezależnych (niesprawdzonych) receptur dla asfaltu indywidualnie dla tego zadania.

### **2.3. Dodatki obniżające temperaturę układania**

Dopuszcza się stosowanie preparatów na bazie parafin obniżające temperaturę układania, których przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-6, pkt. 4.1). Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu

### **2.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi (np. krawężnikami) w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy topikowe bitumiczne np: bitumiczno-elastomerowe lub asfaltowo-polimerowe rozkładane ręcznie

## **3. Sprzęt**

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

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Na Wytwórni Mas Asfaltowych musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21
- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsienicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (tacek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest aby układarka asfaltu lanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów lakierowanych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Asfalt lany [twardolany]

Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem. W czasie transportu asfalt lany musi być przez cały czas mieszany w kotle. Do kotła z asfaltem lanym należy dodać preparat na bazie parafin obniżający temperaturę układania i poprawiający urabialność.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza. Asfalt lany należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas powinien być mieszany. Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać:

- 12 h przy temperaturze do 230°C asfaltu lanego z asfaltem drogowym,
- 8 h przy temperaturze do 230°C asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym.

Asfalt lany, nie spełniający ww. warunku nie może być wbudowany.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

### 4.3 Składowanie materiałów

#### 4.3.1. Składowanie asfaltu modyfikowanego

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają zanieczyszczenie asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w system grzewczy pośredni, tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury wg wskazówek producenta asfaltu.

#### 4.3.2. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione tak, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

#### 4.3.3 Składowanie wypełniacza

Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

**Z uwagi na specyfikę zadania dot. krótkich odcinków nawierzchni na kładkach ścieżki rowerowej, zabrania się wykorzystywania w czasie pras sprzętu (m.in. środków transportu, układarek, walców) o masie większej niż 10 ton (100 kN) oraz używania do zagęszczania asfaltu walców wibracyjnych.**

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy zastosować gotową masę asfaltową w postaci asfaltu lanego dla kategorii ruchu KR1 o uziarnieniu MA5 lub MA8 na lepiszczu asfaltowym 35/50.

Składniki asfaltu oraz receptura asfaltu powinny być zgodne z założeniami opisanymi w wytycznych technicznych WT2-1 oraz WT2-2 wydanymi przez GDDKiA i podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Z uwagi na bardzo mały zakres nie przewiduje się zatwierdzania niezależnych (niesprawdzonych) receptur dla asfaltu indywidualnie dla tego zadania.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości wskazanych przez Producenta.

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach wskazanych przez Producenta.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z asfaltu lanego stanowi warstwa podbudowy lub płyta obiektu mostowego. Podłoże powinno być wyprofilowane, równe, wyczyszczone i suche. Płyta pomostu zaizolowana izolacją termozgrzewalną nie powinna być skrapiana lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego. Brzegi krawężników (gzymsów kap) powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa)

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

### 5.5 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z asfaltu lanego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w czasie wykonywania robót nie niższa niż  $+10^{\circ}\text{C}$ . Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu.

### 5.6 Zarób próbny

Z uwagi na mały zakres nie jest wymagany.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

W przypadku układania warstwy ścieralnej z asfaltu lanego nie należy stosować skropienia lepiszczem podłoża. Asfalt lany zawiera w składzie dużą ilość asfaltu co pozwala na uzyskanie dobrego połączenia międzywarstwowego.

### 5.8 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (wykonanie warstwy asfaltu lanego).

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny przy użyciu małej układarki. Z uwagi na mały zakres możliwe jest układanie ręczne nawierzchni. Układanie

mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura wytwarzania asfaltu lanego wynosi od 180 do 230 stopni Celsjusza. Temperatura asfaltu lanego nie powinna być większa niż 230 stopni Celsjusza ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością ścieżki i obiektu wraz z pasem przeciwspadku po stronie niższej kapy. Złącza nawierzchni przy połączeniach z odcinkami drogowymi, należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złącz można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy bitumiczne np. asfaltowo-polimerowe lub asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 1. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 1. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna asfalt lany	0	+5

## 5.9 Wykończenie warstwy ścieralnej

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić poprzez równomierne posypanie posypką o wymiarze 2/5 lub 2/4, otoczoną lepiszczem i przywałować ją lekkim stalowym walcem gładkim lub ogumionym. Dokładną ilość grysów użytych do uszorstniania należy określić na podstawie wcześniejszych doświadczeń.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu, w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 2.



Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
Badanie wykonywanej warstwy		
1	Grubość	Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, co najmniej w trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy)

### 6.3.2. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.2.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy, chyba że w konkretnym wypadku podano inaczej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej SST w granicach dopuszczalnych odchyłek przewidzianych w recepturze oraz WT-2-1 i WT-2-2.

#### 6.3.2.2 Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce bezpośrednio przed rozpoczęciem prac.

#### 6.3.2.3. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie rozładunku.

## 6.3. Badania cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

### 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 3

Tablica 3 Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Badanie	Częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	3 razy przy każdym z obiektów
2	Równość podłużna	w sposób ciągły lub łata co 5 m
3	Równość poprzeczna warstwy	łata co 5 m, nie mniej niż 3 pomiary na obiekt
4	Spadki poprzeczne warstwy*)	łata co 5 m, nie mniej niż 3 pomiary na obiekt
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie*)	j.w.
7	Grubość warstwy	3 razy przy każdym z obiektów

8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

### 6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

### 6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy wiążącej i ścieralnej

#### 6.3.3.1. Równość warstwy podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Dopuszczalne odchylenie max. 12 mm.

#### 6.3.3.2. Równość warstwy poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Dopuszczalne odchylenie max. 15 mm.

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

### 6.3.4 Spadki poprzeczne

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

### 6.3.5 Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

### 6.3.6 Usytuowanie osi w planie

Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

### 6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.3.8 Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10\%$ .

### 6.3.9 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego o określonej grubości obejmujący również przyklejenie na stykach taśmy uszczelniającej.

## 8. Odbiór robót

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

Mieszanke i ułożoną z niej warstwę uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiORB, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne.
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.
- dopuszcza się statystyczną ocenę parametrów mm-a oraz wykonanej warstwy.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,

- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej lub wykorzystanie gotowej sprawdzonej receptury zaakceptowanej przez Inżyniera,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego (wraz z przeciwnospadkiem),
- obcięcie krawędzi i przyklejenie topliwej taśmy asfaltowej,
- uszorstnienie nawierzchni grysem i przywałowanie lekkim walcem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej

PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 20: Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych lub cylindrycznych
PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6: Asphalt lany
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.
BN-8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

- WT-1 2014 Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Kruszywa.

- WT-2-1 2014 Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Mieszanki mineralno-asfaltowe
- WT-2-2 2016 Wymagania Techniczne Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.16.01.03**

**45221000-2**

**SĄCZKI ODWODNIENIA IZOLACJI**  
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów**  
**i tuneli, szybów i kolei podziemnej**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwodnienia izolacji oraz drenaży dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonania sączków odwodnienia izolacji na budowanych obiektach mostowych i obejmują:

- wykonanie drenażu podłużnego z rdzeniem z geowłókniny.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór konkretnego rodzaju sączków dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowane sączki muszą być zgodny z PN lub Aprobata techniczną lub posiadać znak B lub CE.

### 2.1. Dren

Prefabrykowany dren szerokości 45 mm i grubości ok.8 mm składający się z rdzenia w postaci specjalnie plecionej taśmy z grubych włókien poliestrowych usztywnionej dodatkowo dwoma drutami stalowymi umieszczonymi na jej krawędziach i warstwy zewnętrznej – wykonanej z włókniny poliestrowej o minimalnej gramaturze 250 g/m<sup>2</sup> owijającej rdzeń 1,5 krotnie, połączonych wzdłużnie podwójnym szwem. Zastosowany dren powinien spełniać następujące wymagania: odporność na wysoką temperaturę 230oC, wytrzymałość na rozciąganie 18 kN i zdolność przepływu wody wzdłuż płaszczyzny wyrobu: dla  $i=0,1$ , przy obciążeniu 2 kPa 1,7 x 10-3 m<sup>2</sup>s.

### 2.12 Klej do mocowania

Gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków drenu.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty związane z montażem sączków wykonane będą ręcznie przy pomocy lekkich narzędzi.

Sprzęt używany do montażu drenu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wyroby mogą być przewożone dowolnymi krytymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały do wykonania drenu przewozić pakowane w workach lub pojemnikach i przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

#### 5.2.1. Układanie drenu.

Układając dreny prefabrykowane należy stosować się do wymagań podanych w Aprobacie/Oceny Technicznej. Jeśli Aprobata/Ocena Techniczna nie podaje dokładnego opisu układania to należy kierować się niżej wymienionymi zasadami:

- dren należy rozwinać wzdłuż linii przewidzianej w Dokumentacji Projektowej,
- przycinać na takie długości, aby można było końcówki pasków wyprowadzić po tylnej ścianie przyczółka do poziomu wykonania izolacji termozgrzewalnej,
- dren mocować punktowo do izolacji co około 1,0, 1,5 m za pomocą kitu asfaltowo-kauczukowego,
- dren należy układać bezpośrednio przed wykonaniem warstwy nawierzchni na obiekcie.
- na długości przejścia drenu przez podbudowę z kruszywa związanego cementem zabezpieczyć go przed zalepieniem cementem.

Przed ułożeniem nawierzchni asfaltowej geowłókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń lub zabezpieczyć innym materiałem uzgodnionym z Inżynierem, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność дренажу.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.1. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót.

### 6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany w trakcie wykonywania robót.

Ciągłość połączenia drenu.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- |                        |          |
|------------------------|----------|
| - lokalizacja w planie | ± 10 mm, |
| - grubość дренажу      | ± 2 mm.  |
| - szerokość дренажу    | ± 10 mm. |

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) drenu podłużnego konkretnego typu i uwzględnia wszystkie elementy składowe robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów przewidzianych do wykonania robót,
- wyznaczenie miejsca położenia osi drenażu,
- wykonanie drenażu podłużnego wzdłuż osi wskazanej w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

STWiORB D.00.00.00. Wymagania ogólne

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.19.01.04**

**45221000-2**

**BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH  
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu balustrad na obiektach mostowych dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 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 dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem balustrady i obejmują:

- wytworzenie i montaż balustrady szczepklinkowej wysokości 1,2 m zabezpieczonej antykorozyjnie wraz z osadzeniem kotew na obiekcie.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych i rowerzystów, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu rowerzysty lub spadnięcia pieszych w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne.
- 1.4.2. Zakotwienie - Element mocujący balustradę ochronną lub balustradę do konstrukcji mostu
- 1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00.

Stalowe elementy balustrady powinny być wykonane w wytwórni

### 2.2. Elementy stalowe balustrad

#### 2.2.1. Elementy ze stali zwykłej

Balustradę ze stali zwykłej wykonać z płaskowników ze stali S235JR lub S235J2 wg PN-EN 10025-2. Powinny one odpowiadać wymaganiom norm lub Krajowych Ocen Technicznych (Aprobat technicznych).

Wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

### 2.3. Kotwy

#### 2.3.1. Kotwy wklejane.

Należy zastosować firmowe systemowe kotwy (nierdzewne) z porcjowanym ładunkiem kleju lub wykonać z prętów stalowych ze stali nierdzewnej z nagwintowanymi końcami (od góry). Do wklejania prętów stosować zaprawę lub klej na bazie epoksydów. Nakrętki ze stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub Krajowych Ocen Technicznych (Aprobat technicznych).

#### 2.3.2. Zabezpieczenie antykorozyjne kotew.

Kotwy oraz nakrętki należy wykonać ze stali odpornej na korozję.

### 2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne balustrady

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Zabezpieczenie antykorozyjne stali balustrady musi się cechować m. in. okresem trwałości długim (H) wg PN-EN ISO 12944-1, tj. od 15 do 25 lat, przy klasie korozyjności środowiska C3 (średniej) wg PN-EN ISO 12944-2.

Ostateczny wybór sposobu i zestawu do zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Inżyniera.

#### 2.4.1. Materiały malarskie.

Zestaw farb do malowania powierzchni metalizowanych ogniowo lub natryskowo, składający się z warstwy szpachlowo-gruntującej oraz co najmniej jednej warstwy nawierzchniowej - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 160 µm. Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

Lub

Zestaw farb do malowania surowych powierzchni metalowych, składający się z warstwy szpachlowo-gruntującej oraz co najmniej dwóch warstw nawierzchniowych - łączna grubość pokrycia malarskiego minimum 240 µm. Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

#### 2.4.2. Materiały do metalizacji ogniowej.

Materiały do metalizacji ogniowej - łączna grubość cynkowania ogniowego 85 µm.

#### 2.4.3. Materiały do czyszczenia powierzchni stali.

Należy stosować żuźel pomiedziowy lub inne środki ściernie zapewniające prawidłowe oczyszczenie powierzchni stali, zaakceptowane przez Inżyniera.

### 2.5. Podlewka

Podlewka pod słupki balustrad na obiekcie.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00., „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Balustrady należy montować ręcznie.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego (w przypadku wyprawek),
- mieszadłem wolnoobrotowym - do przygotowania zaprawy niskoskurczowej,
- wiertarką z osprzętem do wiercenia otworów w betonie.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00., „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport segmentów balustrady**

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWIORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Balustrady powinny być wykonane w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych. Należy ograniczać ilość styków montażowych na miejscu wbudowywania. Balustrada jest kotwiona w gzymsach za pomocą kotew wklejanych.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót montażowych**

#### **5.2.1. Przygotowanie elementów obiektu mostowego do montażu balustrady**

Dokumentacja Projektowa przewiduje mocowanie słupków balustrad do kotew stalowych wklejanych (w nawierconych w betonie otworach) - poprzez przykręcenie.

Kotwy osadzić po nawierceniu otworów poprzez wklejenie na zaprawę bezskurczową (np. epoksydową) – tzw. kotwy wklejane. Miejsca lokalizacji kotew dokładnie wymierzyć.

#### **5.2.2. Montaż balustrady – do kotew**

Słupki balustrady mocować przez przykręcenie blach do kotew. W trakcie montażu balustradę ustawić w pionie i odpowiednio wyregulować wysokościowo.

Na podstawie rysunku zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej Wykonawca opracuje szczegółowy Projekt technologiczny (warsztatowy) balustrady z dostosowaniem wymiarów do niwelety górnej płaszczyzny gzymsu. Projekt technologiczny balustradę powinien zawierać podział balustrady na segmenty o długości min. 4,00 m (zawierające min. dwa słupki z podstawą), zgodnie z możliwościami technologicznymi Producenta i Wykonawcy, zakładając na budowie połączenia pochwyty i przeciągów na śruby ze stali nierdzewnej. Jako łączniki pochwyty i przeciągów stosować w każdym łączonym przekroju danego elementu po dwie śruby średnicy min. 12 mm. Do łączenia pochwyty zastosować śruby z łbem stożkowym (wpuszczanym), który po skręceniu śruby powinien się licować z górną płaszczyzną pochwyty.

Nie dopuszcza się spawania (jako łączenia) poszczególnych elementów balustrady na placu budowy.

### 5.2.3. Wymagania dodatkowe dotyczące montażu balustrad

Balustrady należy przed montażem sprawdzić (wypionować) i dokładnie oczyścić, wszelkie zwichrowania usunąć.

### 5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad

Powierzchnie stalowe balustrad należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z ustaloną technologią, akceptowaną przez Inżyniera. W punkcie 2 przedstawiono proponowany zestaw malarski oraz zestaw metalizacyjno-malarski.

Zabezpieczenie antykorozyjne stali balustrady musi się cechować m. in. okresem trwałości długim (H) wg PN-EN ISO 12944-1, tj. od 15 do 25 lat, przy klasie korozyjności środowiska C3 (średniej) wg PN-EN ISO 12944-2.

Przed malowaniem lub cynkowaniem powierzchnię stali należy oczyścić i tak przygotować, aby zapewnić wymaganą przez Producenta materiałów antykorozyjnych przyczepność.

W przypadku nanoszenia powłoki cynkowej zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania elementów stalowych wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000.

Przed malowaniem powierzchnię ocynkowaną należy oczyścić i tak przygotować, aby zapewnić odpowiednią przyczepność powłoki. Po przygotowaniu powierzchni ubytek powłoki cynkowej nie może przekraczać 10 µm.

Nanoszenie wszystkich warstw powłok antykorozyjnych wykonać u Wytwórcy danych elementów, w warunkach kontrolowanej atmosfery określonych przez Producenta wybranego systemu antykorozyjnego.

W miejscu wbudowania dopuszcza się jedynie naniesienie wyprawek, w przypadku uszkodzenia powłoki malarskiej.

### 5.2.5. Wykonanie podlewki pod słupkami balustrad

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje pod stopami słupków balustrad wykonać podlewkę z zaprawy bezskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu podciśnieniem. Grubość podlewki około 2 cm Bezpośrednio przed układaniem nawierzchni, należy wykonać liniowe uszczelnienie styku z nawierzchnią.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00..

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).



Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola materiałów

#### 6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

#### 6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2 niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojennika.

### 6.1. Kontrola montażu balustrad polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych balustrady,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i przebiegu balustrady,
- kontroli powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu zamocowania słupków balustrady,
- sprawdzeniu ciągłości pochwytów.

### 6.2. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w rozmieszczeniu otworów dla słupków lub marek (w planie)  $\pm 5$  mm,
- odchyłka odległości między słupkami i  $\pm 10$  mm,
- różnica wysokości słupków  $\pm 5$  mm,
- odchyłka rzędnych góry pochwytu  $\pm 5$  mm
- odchylenie balustrady w planie  $\pm 10$  mm.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 metr – wykonanej, zabezpieczonej antykorozyjnie, zmontowanej w całość i zakotwionej balustrady.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D.00.00.00.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00 00. "Wymagania ogólne".

Odbiór częściowy i końcowy robót jak w STWIORB D.00.00.00.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu technologicznego balustrady przez jej Producenta (Wytwórcę),
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wiercenie otworów i osadzenie kotew na zaprawę epoksydową,
- montaż balustrad mostowych ze stali (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym) do kotew wraz z regulacją,
- połączenie poszczególnych segmentów balustrady w sposób przewidziany w Dokumentacji Projektowej
- wykonanie uszczelnień (podlewek) podstaw słupków,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady w Warsztacie,
- wykonanie naprawy zabezpieczenia antykorozyjnego miejsc, w których to zabezpieczenie zostało uszkodzone w trakcie transportu i montażu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
- oczyszczenie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB	D.00.00.00. Wymagania ogólne
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN ISO1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.
PN-EN ISO 12944-1	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych [IBDiM 1998] - Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.).

Katalog metod zabezpieczania przed korozją stalowych obiektów mostowych - IBDiM Warszawa 1998 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.20.01.05**

**45221000-2**

**UMOCNIENIE SKARP**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp nasypów oraz koryta cieku i plantowaniem skarp dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przy obiektach mostowych i obejmują:

- ręczne plantowanie – obrobienie na czysto powierzchni skarp;
- humusowanie z obsianiem trawą - warstwa hum. grub. 10 cm - humus z dowozu;
- umocnienie poboczy kamieniem polnym na 10 cm warstwie betonu C16/20;
- ustawienie oporników betonowych 8x30 cm na ławie z oporem z betonu C16/20

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

### 2.1. Beton

Beton klasy C16/20 z węgla betoniarskiego na wykonanie umocnienia skarp zgodny z normą PN EN 206-1 i ławy pod oporniki betonowe.

Z uwagi na niewielki zakres robót dopuszcza się wykonywanie mieszanki betonowej na bieżąco na miejscu w mieszalnikach wolnospadowych.

### 2.2. Kamień polny

Kamień polny frakcji ok. 10-20 cm, wypłukany o zbliżonym odcieniu. Można zastosować bruk z odzyskany z rozbiórki o wysokości ok. 15 cm i regularnym kształcie. Materiał kamienny przed zastosowaniem należy oczyścić i posortować.

### 2.3. Obrzeże betonowe

Obrzeże betonowe o wymiarach 8x30x100 cm wymagania jak w PN-EN 1340 oraz dodatkowo:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa 3 (oznaczenie D)
- odporność na ścieranie klasa 4 (oznaczenie I)
- nasiąkliwość do 5% klasa 2 (oznaczenie B)
- wytrzymałość na zginanie nie mniej niż klasa 2 (oznaczenie T)
- długość  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm
- dla powierzchni  $\pm 3\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm
- dla innych części  $\pm 5\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm
- różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm,
- dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości:
  - długość pomiarowa 300 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 1,5$  mm
  - długość pomiarowa 400 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 2,0$  mm
  - długość pomiarowa 500 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 2,5$  mm
  - długość pomiarowa 800 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 4,0$  mm

#### 2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

#### 2.5. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- ładowarki lub koparki,
- koparki umożliwiające prace w terenie podmokłym w tym również bagrowanie,
- samochody skrzyniowe do wywozu urobku,
- sprzęt do ręczny do plantowania skarp i płytkich wykopów,
- zagęszczarki płytowe,
- cysterna do wody,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- sprzęt do betonowania,

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

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

Pozostałe wyroby mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### 5.2. Plantowanie powierzchni skarp

Powierzchnie skarp przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $Is \geq 0,95$ .

### 5.3. Humusowanie i obsianie nasionami traw

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić ok. 10 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem  $30^\circ$  do  $45^\circ$  o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:

- humusowanie (patrz pkt 5.3), lub,
- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości ok.  $30 \text{ g/m}^2$ , dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### 5.4. Umocnienie skarp kamieniami na betonie

Podbeton rozściela się na wyrównanym i zagęszczonym podłożu. Grubość betonu powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości betonu nie powinny przekraczać  $\pm 2 \text{ cm}$ .

Skarpy nasypu umocnić kamieniem polnym - zgodnie z Dokumentacją Projektową. Kamienie układa się około 3-4 cm wyżej od projektowanego poziomu, ponieważ po procesie ubijania beton zagęszcza się. Ubijanie kamieni należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podbetonie, jednocześnie dbając by beton wypełniał całą przestrzeń pomiędzy kamieniami. W razie konieczności uzupełniać na bieżąco wypełniać brakujące miejsca mieszanką

betonową. Umocnienie skarpy oprzeć na dole na elemencie betonowym wlotu / wylotu przepustu.

Pielęgnacja umocnienia z kamienia, którego spoiny są wypełnione mieszanką betonową polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie umocnienie należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni, w zależności od warunków atmosferycznych, powierzchnię umocnienia należy oczyścić dokładnie z piasku.

### **5.5. Ustawienie obrzeży betonowych**

Wykopać rowek pod umocnienie i następnie ustawić opornik betonowy 8x30x100 cm na ławie betonowej z oporem wg szczegółów zawartych w Dokumentacji projektowej branży drogowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem lub żwirem, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### **6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- uzyskać dokumenty, potwierdzające zgodność wyrobów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji (badania materiałów wykonane przez dostawców),
- wykonać własne badania właściwości określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa**

- pogłębienie i przygotowanie koryta cieku,
- wyrównanie powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia - wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0,95,
- wykonanie umocnienia skarp kamieniem na betonie,
- ułożenie obrzeża betonowego.

Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB w tym równość i jakość wykonanych umocnień.

### **6.3. Kontrola wykonania humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### **6.4. Badanie cech zewnętrznych wyrobów użytych do budowy umocnienia**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i odpowiednich polskich norm.

Badaniu materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają cechy zewnętrzne obrzeży betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki obrzeży na każde 100 m wbudowanych obrzeży, jednak nie mniej niż 2 sztuki dla każdego z obiektów.

Każdy wyrób lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz ze znakiem CE lub budowlanym.

W przypadku gdy obrzeża pochodzą z tej samej zaakceptowanej partii, jakie wykorzystano w branży drogowej na krawężniach ścieżki, nie potrzeba ich dodatkowo badać.

#### **6.5. Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp**

Odchylenie równości nie powinno być  $> 2$  cm pod łata 4 m – 3 pomiary na 1 każdy z końców przepustu.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni ręcznie plantowanej, humusowanej, obsianej lub umocnieniowej, a także 1 m (metr) ułożonego obrzeża betonowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport wyrobów i materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- oczyszczenie i ewentualne pogłębienie koryta rowu - z transportem urobku i jego utylizacją,
- plantowanie skarp,
- zagęszczenia podłoża pod umocnienia,
- obsianie skarp, rowów i powierzchni zielonych mieszanką traw,
- umocnienie kamieniem polnym na wcześniej rozścielonej warstwie betonu podkładowego wraz z wypełnieniem mieszanką betonową spoin,



- pielęgnacja umocnienia,
- ustawienie obrzeży betonowych na ławie betonowej,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00                      Wymagania ogólne

PN-EN 13242                      Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13139                      Kruszywo do zaprawy.

PN-EN 1340                      Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

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

PN-R-65023:1999                  Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.20.01.08**

**45221000-2**

**POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE  
BETONU**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych elementów betonowych dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów obiektów mostowych i obejmują:

- oczyszczenie ręczne i przygotowanie (odtłuszczenie) wewnętrznych (odkopanych) powierzchni betonowych obiektu wraz z usunięciem starych powłok ochronnych;
- oczyszczenie ręczne i przygotowanie (odtłuszczenie) zewnętrznych (widocznych) powierzchni betonowych obiektu wraz z usunięciem starych powłok ochronnych;
- szpachlowanie widocznych powierzchni elementów betonowych wraz z uzupełnieniem głębszych ubytków masami PCC i zabezpieczeniem odsłoniętego zbrojenia.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.
- 1.4.2.** Impregnacja hydrofobizująca (hydrofobizacja) – obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody. Pory i kapilary nie zostają wypełnione, a jedynie ścianki są powleczone preparatem. Nie powstaje ciągła warstewka preparatu na powierzchni betonu, a jego wygląd zewnętrzny pozostaje niezmieniony lub zmieniony w niewielkim stopniu.
- 1.4.3.** Impregnacja wypełniająca pory – obróbka betonu zmniejszająca jego powierzchniową porowatość i wzmacniająca powierzchnię. Pory i kapilary zostają częściowo lub całkowicie wypełnione.
- 1.4.4.** Nałożenie powłoki – utworzenie ciągłej warstwy ochronnej na powierzchni betonu.
- 1.4.5.** Powłoka – ciągła warstwa ochronna utworzona na powierzchni betonu.
- 1.4.6.** Powłoka sztywna – powłoka ochronna nie odporna na zarysowanie podłoża; po zarysowaniu betonu powłoka sztywna pęka i rysa staje się natychmiast widoczna na powierzchni betonu.
- 1.4.7.** Powłoka elastyczna (powłoka odporna na zarysowanie) - powłoka ochronna zdolna do mostkowania rys czyli odporna, w określonym zakresie, na zarysowanie podłoża. Po zarysowaniu betonu powłoka elastyczna zachowuje ciągłość, rysa na powierzchni betonu nie jest widoczna.
- 1.4.8.** Powłoka specjalna – powłoka przeznaczona do specjalnych zastosowań lub wykonana na nietypowej bazie materiałowej; wymagania w stosunku do powłok specjalnych powinny być ustalane indywidualnie dla określonego materiału.

- 1.4.9.** Karbonatyzacja betonu – proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).
- 1.4.10.** Pole referencyjne – wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.
- 1.4.11.** Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.
- 1.4.12.** PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.
- 1.4.13.** PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.
- 1.4.14.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".
- Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D.00.00.00.

### **2.2. Minimalne wymagania dla materiałów do ochrony powierzchniowej betonu**

Wyrobem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (do ochrony powierzchniowej betonu) spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Wykonana powłoka powinna charakteryzować się:

- parametrami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi odpowiednimi dla zabezpieczanego podłoża betonowego, jego zawilgocenia i szczelności,
- powinny zapewniać zamknięcie rys zależnie od ich wielkości w przedziale temperatur dodatnich i ujemnych określonych jako wartości ekstremalne zmian temperatury, wywołujące siły wewnętrzne w konstrukcji z zastrzeżeniem, że nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:
- powinny charakteryzować się odpowiednią przyczepnością na odrywanie w stosunku do podłoża betonowego lub warstw podkładowych (również pod obciążeniami dynamicznymi),
- powinny charakteryzować się utrudnieniem wnikania szkodliwych gazów (np.  $\text{CO}_2$  i  $\text{SO}_2$ ), z zastrzeżeniem dopuszczenia do stosowania ochrony powierzchniowej, która nie

stanowi oporu dla dyfuzji CO<sub>2</sub> na powierzchniach nie zarysowanych, bądź nie ulegających zarysowaniu,

- nie powinny stanowić oporu dla dyfuzji pary wodnej, z zastrzeżeniem, że dopuszcza się stosowanie ochrony powierzchniowej, która stanowi opór dla dyfuzji pary wodnej na powierzchniach zarysowanych bądź ulegających zarysowaniu, pod warunkiem zapewnienia możliwości odprowadzenia pary wodnej z betonu, tj. w szczególności poprzez niewykonanie powłoki ze wszystkich stron elementu,
- powinny być odporne na działanie mrozu i zabezpieczać chronioną konstrukcję przed działaniem mrozu zgodnie z odpowiednim dokumentem odniesienia,
- powinny charakteryzować się wzajemną kompatybilnością,
- powinny być nieszkodliwe dla środowiska i ludzi (po utwardzeniu nie powinny wydzielać substancji niebezpiecznych dla zdrowia, higieny, środowiska),
- powinny mieć zadeklarowaną przez producenta klasyfikację ze względu na reakcję na ogień.

Wyroby i systemy zawierające nie więcej niż 1% masy lub objętości jednorodnie rozproszonych materiałów organicznych (zależnie od tego, która wartość jest mniejsza), mogą być zadeklarowane do klasy A1 bez potrzeby wykonywania badań.

Wyroby i systemy utwardzone, zawierające więcej niż 1% masy lub objętości jednorodnie rozproszonych materiałów organicznych, powinny być klasyfikowane zgodnie z PN-EN 13501-1 i mieć zadeklarowaną odpowiednią klasę ogniową.

Przed wbudowaniem Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru dla proponowanego wyrobu. Mogą być stosowane wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

### **2.3. Warstwa wyrównawcza i szpachlówka**

W przypadku konieczności naprawy ubytków betonu lub wyrównania podłoża przed zastosowaniem materiałów ochronnych, należy stosować materiały naprawcze typu PCC kompatybilne do stosowanej powłoki, oraz farby z inhibitorami korozji w przypadku odsłonięcia prętów zbrojeniowych.

Szpachlowanie ściany wykonać gotową zaprawą murarską zwykłą lub z dodatkiem materiałów PCC.

### **2.4. Farby do zabezpieczenia antykorozyjnego**

Farby lub inne preparaty ciekłe do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytych prętów.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do ręczny i elektonarzędzia ze szczotkami i tarczami do oczyszczenia powierzchni betonu
- sprzęt ręczny – pędzle, szpachle i wałki malarskie
- sprężarkę z pistoletem do przedmuchania powierzchni
- odkurzacz przemysłowy
- wilgotnościomierz
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm polskich.

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę preparatu oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robot**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Zakres robót obejmuje:

- oczyszczenie podłoża betonowego za pomocą szczotek i tarcz ręcznych lub zamocowanych do elektronarzędzi
- oczyszczenie ochranianej powierzchni poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem,
- wypełnienie większych ubytków poprzez szpachlowanie i wyrównanie powierzchni,
- szpachlowanie całych powierzchni betonowych istniejącej kładki wraz z wyrównaniem ubytków masami PCC oraz zabezpieczeniem widocznego zbrojenia,

Uwaga: Zakres robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem betonu jest szczegółowo określony przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić wyroby niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

#### 5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania wyrobów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania preparatów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania preparatów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest okazać Inżynierowi.

#### 5.5. Pole referencyjne

Z uwagi na mały zakres nie jest wymagane.

#### 5.6. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych preparatach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych wyrobów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

#### 5.7. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent preparatów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  (dla wyrobów epoksydowych  $+8^{\circ}\text{C}$ ) i wyższej o min.  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym przez producenta preparatu, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

## 5.8. Przygotowanie podłoża

### 5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania wyrobu do ochrony powierzchniowej. Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

### 5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić narzędziami ściernymi i szczotkami. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do stosowanych wyrobów naprawczych.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC zgodnie z wymaganiami STWiORB D.00.00.00.

W przypadku odsłonięcia istniejącego zbrojenia należy je wyczyścić do stopnia min. St 3 oraz powlec farbami ochronnymi zczepnymi ze stalą i betonem zawierającymi inhibitory korozji. Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych wyrobów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych przez producentów.

### 5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent preparatu nie podaje inaczej, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
  - - wartość średnią  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ ,
  - - wartość minimalną  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ .



- Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla wyrobów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:
- Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $s = 40 V / \pi d^2$  (mm), gdzie: V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

### 5.9. Przygotowanie wyrobów

Przed przystąpieniem do przygotowania należy sprawdzić zgodność wyrobu z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Wyniki kontroli jakości wyrobów do ochrony powierzchniowej (w tym gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien zapisać w dokumentacji wg pkt. 5.6.

Jeżeli producent nie przewiduje inaczej w należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- a) jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć; w razie potrzeby przez odsączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125  $\mu$ m,
  - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) – preparat zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolodzić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza,
  - w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem preparat powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- b) dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, preparat powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Wyroby dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych wyrobów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

### 5.10. Szpachlowanie

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta preparatu. Każdy z wyrobów przeznaczony do szpachlowania ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta preparatu ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzwania betonu. Przy nanoszeniu preparatów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża..

### 5.11. Pielęgnacja powłoki lub wyprawy

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta.

### 5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Wyroby do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie wyrobów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla wyrobów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek wyrobów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych wyrobów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed

zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku preparatów nanoszonych metodą natryskową.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, opisane w STWiORB D.00.00.00 dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego, potwierdzające zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola jakości wyrobów**

Kontrolę wytwarzania wyrobów prowadzi producent. Za sprawdzenie przydatności wyrobów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja wyrobów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań wykonywanych przez producenta.

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 5.8.

### **6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia**

#### **6.5.1. Kontrola przygotowania wyrobów i nakładania powłok**

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania preparatów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### **6.5.2. Badanie wykonanej powłoki**

Kontrola robót obejmuje:

- wizualną ocenę wykonanego pokrycia - ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojień względnie uszkodzeń;
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok - grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną przez Producenta (z dokładnością  $\pm 0,15$  %). Grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu. Grubość określa się metodą nieniszczącą zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu;

#### **6.5.2.3. Wyniki kontroli i badania dodatkowe**

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi Dokumentację wg pkt.5.6.. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości wyrobów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych wyrobów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni betonowej oczyszczonej, przygotowanej i zaszpachlowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Odbiorowi podlega:

- podłoże
- wykonanie powłok na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
  - oceny wizualnej,
  - pomiaru grubości,
  - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do szpachlowania,
- oczyszczenie istniejących powierzchni betonowych wraz z usunięciem starych powłok izolacyjnych,
- wyrównanie całych obszarów widocznych powierzchni betonowych istniejących obiektów poprzez szpachlowanie,
- naprawa i wypełnienie ubytków masami PCC,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia,z
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych,
- pielęgnacja powłoki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

PN-EN 21513 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.

PN-EN 13581:2004P Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie ubytku masy betonu

	hydrofobizowanego przez impregnację po działaniu zamrażania-rozmrażania w obecności soli
PN-EN 1766:2001P	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Betony wzorcowe do badań
PN-EN 13579:2004P	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Badanie schnięcia przy impregnacji hydrofobizującej
PN-EN 14630:2007P	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie głębokości karbonatyzacji w betonie metodą fenolftaleinową
PN-EN 13580:2004P	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Nasiąkliwość i odporność na alkalia przy impregnacji hydrofobizującej
PN-EN ISO 5470-1:2001P	Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi - Wyznaczanie odporności na ścieranie - Część 1: Urządzenie ścierające Tabera
PN-EN ISO 7783:2012P	Farby i lakiery - Oznaczanie właściwości przenikania pary wodnej - Metoda z zastosowaniem naczyńka
PN-EN 1062-3:2008P	Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 3: Oznaczanie przepuszczalności wody
Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM PO-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
Procedura ITB LO-4	Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
Procedura IBDiM TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura ITB nr 211	Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych
Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP-IBDiM, Żmigród, 1998	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.20.01.09**

**45221000-2**

**ODNOWIENIE OBLICÓWKI  
CEGLANEJ**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odnowienia oblicówki ceglanej istniejących przyczółków dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 prowadzenia robót związanych z odnowieniem oblicówki ceglanej i obejmują

- oczyszczenie ręczne i przygotowanie (odtłuszczenie) oblicówki ceglanej ścian czołowych, skrzydeł i konstrukcji wnętrza przyczółków kładek;
- wypełnienie ubytków w spoinach i ceglach ok. 25% elewacji;
- iniekcja ciśnieniowa rys.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Pole referencyjne** - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

**1.4.2. Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroblem stosowanym przy wykonywaniu uzupełnieniu spoin oraz cegieł w oblicówce będą:

### 2.1. Zaprawy do fugowania

Wykonana fuga powinna charakteryzować się:

- odpornością na mróz i sól do odladzania;
- ograniczeniem występowania wykwitów wapiennych;
- odpornością na czyszczenie strumieniem wody pod ciśnieniem do 150 bar;
- wytrzymałością na rozciąganie przy zginaniu min. 5 N/mm<sup>2</sup>;
- wytrzymałością na ściskanie min. 25 N/mm<sup>2</sup>;
- możliwością do stosowania w warunkach zewnętrznych;

- kolor zgodny z kolorem istniejącej fugi po oczyszczeniu;
- spełnieniem wymagań CG2 WA zgodnie z PN-EN 13888.

Przed wbudowaniem Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru dla proponowanego wyrobu. Mogą być stosowane wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

## 2.2. Cegła klinkierowa

Cegła klinkierowa pełna o wymiarach i kolorze dopasowanym do istniejącej cegły w konstrukcji mostu. Pozostałe parametry cegły:

- gęstość objętościowa ok. 1,6 kg/dm<sup>3</sup>;
- wytrzymałość: >100 N/mm<sup>2</sup>;
- twardość w skali Mohsa: 6-7;
- nasiąkliwość: ok 1,5 %;
- mrozoodporność: kategoria min. F2;
- kwasoodporna;
- ługoodporna.

## 2.3. Żywica do iniekcji

Żywica do iniekcji ciśnieniowej pęknięć muru ceglanego. Żywica musi umożliwiać prawidłową spajalność cegieł mocno nasączonych wodą.

## 3. Sprzęt

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

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia elewacji powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do oczyszczenia powierzchni okładziny za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (4÷8 MPa)
- sprzęt ręczny
- odkurzacz przemysłowy
- wilgotnościomierz
- wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (ok. 300 ÷ 400 obr/min) do przygotowania zaprawy
- sprzęt do iniekcji ciśnieniowej
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Zaleca się aby Wykonawca dysponował sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm polskich.

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni elewacji oraz do układania spoin winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę fugi oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. I kartami produktu. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

Materiały należy chronić przed działaniem mrozu i wysokich temperatur.



## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Fugowanie ubytków oblicówki ceglanej uzupełnianie cegieł i iniekcję rys wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiedni sprzęt i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania ww. czynności.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Zakres robót obejmuje:

- oczyszczenie podłoża poprzez przemycie wodą pod ciśnieniem;
- oczyszczenie powierzchni poprzez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem,
- wypełnienie większych ubytków poprzez wymianę zniszczonych cegieł,
- wypełnienie rys żywicą pod ciśnieniem,
- nanoszenie poszczególnych warstw fugi.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić wyroby niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### 5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagana jest znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej elementów ceglanych i technologii stosowania wyrobów, oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność wykonywania prac związanych z fugowaniem i iniekcją.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów, przeszkolenie na stanowisku pracy.

### 5.5. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac związanych z naprawą oblicówki ceglanej na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów cegieł w tym wymiarów i kolorystyki,
- określenie wszystkich parametrów fugi w tym kolorystyki,
- określenie technologii wykonywania iniekcji,
- ocenę przydatności proponowanych wyrobów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie naprawa oblicówki wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta preparatów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać zgodnie z założoną technologią.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej oblicówki oraz dołączone z wynikami badań do dziennika budowy.

### **5.7. Oczyszczenie oblicówki i naprawa uszkodzonej spoiny**

Oczyszczanie cegieł należy wykonać przez piaskowanie lub twardymi szczotkami. Fugi należy oczyścić ze skorodowanej zaprawy za pomocą płaskich dłut (przecinaków), a na koniec przedmuchać strumieniem sprężonego powietrza pod ciśnieniem  $0,6 \div 0,8$  MPa. Zabieg oczyszczania spoin można również przeprowadzić za pomocą strumienia wody pod dużym ciśnieniem w granicach  $4,0 \div 8,0$  MPa („lancą wodną”). Jeżeli w trakcie oczyszczania spoin okaże się, że niektóre z cegieł są obluźwane, to przed ponownym fugowaniem należy je ustabilizować klinami z twardego drewna. Spoiny należy wypełniać bardzo starannie, a ich lico powinno się pokrywać z licem istniejących fug. Jeśli głębokość fugowania jest większa od 5 – 10 cm, należy je wykonać za pomocą urządzenia umożliwiającego wprowadzenie zaprawy pod ciśnieniem około 0,6 MPa.

Należy usunąć pozostałości starych spoin, niezwiązane ziarna kruszywa, luźne cząstki, zatłuszczenia i wszelkie zabrudzenia.

Spoinowanie należy wykonywać w temperaturze powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy bezdeszczowej pogodzie.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, opisane w STWiORB D.00.00.00 dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego, potwierdzające zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola przygotowania podłoża przed ułożeniem fugi lub iniekcją**

Podłoże i szczeliny powinny być czyste, mocne i równe, wolne od luźnych elementów, pozbawione zabrudzeń kurzem, olejami, tłuszczami i resztkami starej spoiny.

### **6.4. Kontrola wykonania naprawy oblicówki**

Należy skontrolować szerokość spoin – powinny być jednakowe z dokładnością do  $\pm 3$  mm. Kształt spoiny jak i jej barwa powinny być jednolite i dopasowane do istniejącej fugi. Uzupełnione cegły powinny licować z płaszczyzną muru i mieć identyczny kolor jak stare cegły.

Powierzchnia oblicówki powinna być czysta, na kamieniach lub ceglach nie powinno być resztek zaprawy i innych zabrudzeń.

Żywica iniekcyjna powinna wypełniać całą przestrzeń rysy.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  powierzchni oblicówki oczyszczonej, przygotowanej (odtłuszczonej) i  $1 \text{ m}^2$  uzupełnionych ubytków cegieł i spoin (przy założeniu, że uszkodzone elementy zajmują ok. 25% powierzchni elewacji) oraz 1 m widocznych i zainiektowanych rys zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlega:

- podłoże,
- spoiny,
- cegły,
- zainiektowane rysy

Pod względem:

- stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
- oceny wizualnej,
- pomiaru grubości,
- pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie powierzchni ceglanej,
- odłuszczenie oblicówki,
- wymianę uszkodzonych cegieł,
- wypełnienie ubytków w spoinach,
- iniekcję ciśnieniową rys,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych,
- pielęgnacja powłoki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
PN-EN 13888	Zaprawy do spoinowania płytek
PN-EN 21513	Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.20.01.11**

**45221000-2**

**UMOCNIENIE DNA I SKARP CIEKÓW I ROWÓW**  
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów**  
**i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp i dna cieków i rowów przy obiektach dla zadania pn. Wykonanie dokumentacji projektowej ścieżki rowerowej na terenie gminy Kuślin odcinek Trzcianka-Śliwno.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest 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 i odbiorem umocnienia oraz oczyszczenia koryta cieku i obejmują:

- oczyszczenie koryta cieku przy obiekcie (skarp i dna) z transportem odpadu na składowisko Wykonawcy (lub utylizacją).

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Rów – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Nie występują.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- narzędzia ręczne (łopaty, grabie, topory, piły, sekatory),
- taczki, wiadra, pojemniki,
- sprzęt do wywozu odpadów.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00.

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

Pozostałe wyroby mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Prace należy prowadzić przy jak najniższym poziomie wody w cieku. W razie konieczności obniżenie, bądź zabezpieczenie frontu robót przed napływem wody nie jest podstawą do dodatkowej zapłaty.

Wykonywanie prac wg niniejszej STWiORB nie może powodować utrudnienia w przepływie wody w cieku, jej spiętrzenia i zalewania terenów przyległych.

### **5.2. Uporządkowanie koryta cieku (oczyszczenie i ewentualne pogłębienie)**

Przed rozpoczęciem prac koryto skarpy koryta bezpośrednio przy obiekcie należy oczyścić z dzikiej roślinności uniemożliwiającej utrzymanie istniejących obiektów oraz prowadzenie przy nich niezbędnych prac remontowych.

Po zakończeniu remontu obiektów koryto oraz skarpy cieku na odcinku przyległym do obiektu (min. 5 m przed i za kładką) należy wyczyścić z wszelkich zanieczyszczeń.

Wszelkie zanieczyszczenia pozyskane podczas oczyszczania obszaru wokół obiektu należy posegregować i odtransportować na odpowiednie składowisko lub przekazać do utylizacji.

W ramach ww. prac nie należy korygować (regulować) kształtu koryta cieku.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.

### **6.1. Kontrola wykonania oczyszczenia i ewentualnego pogłębienia koryta cieku**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i pkt. 5 niniejszej STWiORB i polega na ocenie wizualnej przez Inżyniera.

## **7. Obmiar robót**

Oczyszczenie koryta cieku rozliczane jest ryczałtowo jako szt. (sztuka) przy każdej z kładek.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ewentualne odgrodzenie się od napływającej wody lub jej odpompowanie (obniżenie poziomu wody w celu umożliwienia prowadzenia prac),
- oczyszczenie koryta cieku z dzikiej roślinności i innych istniejących zanieczyszczeń wraz z wywozem odpadu na składowisko Wykonawcy lub utylizacją,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 16.04.2019 roku poz. 701 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 marca 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami).