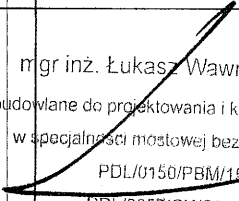


**Obiekt:** **Przebudowa mostu JNI 01006565 w ciągu DP nr 4404 na rz. Tuchelka w m. Dudowizna**

**Inwestor:** **Zarząd Powiatu Wyszkowskiego**  
**Aleja Róż 2, Wyszków**

**Stadium:** **Szczegółowe specyfikacje techniczne**

**Branża:** **Mostowa**

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Łukasz Wawrusiewicz	PDL/0150/PBM/15	XI.2020	 mgr inż. Łukasz Wawrusiewicz upr. budowlane do projektowania i kierowania robotami w specjalności mostowej bez ograniczeń PDL/0150/PBM/15 PDL/0067/QWOM/10
<b>OŚWIADCZENIE:</b> Niniejsze opracowanie zostało sporządzone zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletne z punktu widzenia celu, jakemu ma służyć.				

Białystok, listopad 2020

Przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w m. Dudowizna.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE	
D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	3
D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE	12
D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO	23
D.04.00.00 PODBUDOWY	25
D.05.00.00 NAWIERZCHNIE	36
D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	69
D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	71
D.08.00.00 ELEMENTY ULIC	86
M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE	90
M.12.00.00 ZBROJENIE	96
M.13.00.00 BETON	103
M.15.00.00 IZOLACJE	124
M.16.00.00 ODWODNIENIE	141
M.18.00.00 DYLATAcje	147
M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	150
M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE	157



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

### **D.01.01.01. Odtworzenie w terenie głównych osi mostu i drogi**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące obsługi geodezyjnej w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy odtworzeniu trasy i obejmują:

- roboty pomiarowe sytuacyjno-wysokościowe na dojazdach oraz na moście.
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

Uprawniony geodeta - osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe nadane zgodnie z Ustawę z dnia 17.05.1989 r. "Prawo Geodezyjne i Kartograficzne" z późniejszymi zmianami z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę, do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.

Inwentaryzacja powykonawcza - jest to geodezyjna dokumentacja wykonana i przekazana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wyznaczaniu osi trasy i roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są:

- paliki drewniane o średnicy 5 ÷ 8 cm i długości 0,5 ÷ 1,5 m,
- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa.

#### **3. Sprzęt**

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

Sprzęt stosowany do wyznaczania punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. Transport**

Materiały (paliki drewniane oraz słupki betonowe) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

#### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające ich charakterystykę i położenie. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty te powinny być zastabilizowane przy użyciu palików drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych. Maksymalna odległość między punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy powinna wynosić 500 m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/ km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjno wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi jezdni, nasypów i wykopów na powierzchni terenu. Do wyznaczania krawędzi jezdni, nasypów i wykopów należy stosować paliki lub wiechy.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## **7. Obmiar robót**

Jednostki obmiaru robót są:

- 1km dla odtworzenia trasy i punktów wysokościowych,
- 1kpl dla wykonania inwentaryzacji powykonawczej obiektu.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **8. Obmiar robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem osi trasy następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie punktów w planie i wysokościowo wg Dokumentacji Projektowej,
- wyznaczenie współrzędnych, rzędnych obiektów na podstawie danych z Dokumentacji Projektowej,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **10. Przepisy związane**

Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.

Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.

Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.

Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK - 1983.

#### **D.01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i / lub darniny**

##### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zdjęcia warstwy humusu i/lub darniny w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna..

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Dokumentacją Projektową oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

Nie występują.

#### **3. Sprzęt**

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nienadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

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

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

#### **4. Transport**

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

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób niepowodujący uszkodzeń.

#### **5. Wykonanie robót**

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

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

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

##### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić

zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

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

### **5.3. Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darnią przeznaczoną do umocnienia skarp, darnię należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darnię należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

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

Darnię nienadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

## **7. Obmiar robót**

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

## **8. Odbiór robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

## **D.01.02.03 Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych obiektów inżynierskich w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych następujących elementów obiektu mostowego:

- belki podporęczowe wraz z poręczami stalowymi,
- izolacja gr. 0,5 cm.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne ze ST DM.00.00.00.

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

Wykonawca przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram prac zawierający:

- terminy wykonania prac rozbiórkowych,
- sposób zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu drogowego w rejonie prowadzonych robót,
- sposób zagospodarowania/utylizacji odpadów.

### **2 Materiały**

Materiały pochodzące z rozbiórki to: beton, żelbet, izolacja oraz stal.

Materiały konieczne do wykonania robót rozbiórkowych, rusztowania, pomosty robocze, zabezpieczenia i ewentualne rozpory określi Wykonawca w sporządzonym przez siebie Projekcie prac rozbiórkowych.

Poręcze stalowe po odcięciu nadają się do ponownego wbudowania, i należy je dostarczyć w miejsce wskazane przez Inwestora.

Pozostałe materiały pochodzące z rozbiórki (beton, żelbet, izolacja) są własnością Wykonawcy.

### **3 Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania rozbiórek powinien być uzgodniony z Inżynierem. Zabrania się prowadzenia rozbiórek metodami wybuchowymi z uwagi na możliwość uszkodzenia konstrukcji obiektu.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką betonu i izolacji należy stosować:

- młoty pneumatyczne,
- sprężarki,
- ładowarki,
- palniki gazowe,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe samowyładowcze.

### **4 Transport**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na wysypisko lub miejsce wskazane przez Inżyniera. Wybór wielkości środka transportowego zależy od warunków lokalnych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiary ładunku i inne.

### **5 Wykonanie robót**

#### **5.1 Uwagi ogólne**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 tj. betonu konstrukcji, stalowych poręczy, izolacji.

Materiał pochodzący z rozbiórki należy przewieźć na składowisko odpadów lub miejsce wskazane przez Inżyniera lub utylizować.

Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania gruzu i odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych oraz maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST.

## **5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

**5.2.1** Elementy betonowe i żelbetowe konstrukcji mostu należy rozbierać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem technologicznym zatwierdzonym przez Inżyniera. Rozbiórki wykonywać mechanicznie przez rozkucie elementów betonowych lub żelbetowych z użyciem młotów pneumatycznych. Stal zbrojeniowa należy odcinać narzędziami ręcznymi lub z użyciem palników gazowych. Odzyskaną stal zbrojeniową należy utylizować poprzez zełomowanie (skup złomu stalowego). Zabronione jest użycie materiałów wybuchowych. Załadunek gruzu na środki transportu odbywa się przy pomocy urządzeń mechanicznych jak koparki i ładowarki.

Gruz uzyskany z rozbiórki jest własnością Wykonawcy, który zadecyduje o miejscu jego składowania lub sposobie utylizacji.

**5.2.2** Izolację należy rozbierać ręcznie. Z uwagi na szkodliwość powstałych z jej rozbiórki odpadów Wykonawca jest zobowiązany do segregacji odpadów izolacji od gruzu betonowego oraz ich utylizacji, co potwierdzi Inżynierowi dokumentami przekazania izolacji mastyksowej do utylizacji. Odpady ładować ręcznie na dowolny środek transportu.

**5.2.3** Elementy stalowe konstrukcji poręczy należy odciąć przy użyciu narzędzi ręcznych lub palników gazowych. Odzyskane poręcze należy przewieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

**5.2.4** Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST.

## **6 Kontrola jakości robót**

Należy kontrolować kolejność oraz kompletność wykonywania robót rozbiórkowych.

## **7 Obmiar**

Jednostką miary jest:

1 m<sup>3</sup> rozbieranego betonu konstrukcji wraz z poręczą stalową;

1 m<sup>2</sup> rozebranej izolacji gr. 0,5 cm.

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

Obmiar nie powinien zawierać innych robót niż wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Do płatności przyjmuje się faktyczną ilość rozebranego materiału, zaakceptowaną przez Inżyniera.

## **8 Odbiór końcowy**

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranej konstrukcji bądź elementu.

## **9 Płatność**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych w/g pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa 1 m<sup>3</sup> rozbieranego betonu konstrukcji obejmuje:

- rozebranie konstrukcji,
- rozebranie poręczy stalowych,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych rusztowań i pomostów,
- załadunek i odwóz powstałego gruzu, stali i odpadów na odległość 20 km,
- koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,
- koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> rozebranej izolacji gr. 0,5 cm obejmuje:

- rozebranie izolacji,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych rusztowań i pomostów,
- załadunek i odwóz powstałych odpadów do miejsca utylizacji na odległość 20 km,
- koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

- koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

**10 Przepisy związane**

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 nr 132 poz. 622 z późniejszymi zmianami).

#### **D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg**

##### **1 Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów dróg w związku z przebudową mostu JNI 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z:

- rozbiórką nawierzchni mineralno-bitumicznej gr. śr. do 9,5 cm wraz ze zdjęciem warstwy spadkowej o gr. śr. do 4 cm;
- rozbiórką podbudowy w strefie najazdów na most;

###### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne ze ST DM.00.00.00.

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

Wykonawca przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram prac zawierający:

- terminy wykonania prac rozbiórkowych,
- sposób zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu drogowego w rejonie prowadzonych robót,
- sposób zagospodarowania/utylizacji odpadów.

##### **2 Materiały**

Materiały konieczne do wykonania robót rozbiórkowych, rusztowania, pomosty robocze, zabezpieczenia i ewentualne rozpory określi Wykonawca w sporządzonym przez siebie Projekcie prac rozbiórkowych.

Materiały pochodzące z rozbiórki nie przewidziane do odzysku są własnością Wykonawcy. Decyduje o tym Inżynier.

##### **3 Sprzęt**

Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych lub zagrażające bezpieczeństwu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką konstrukcji nawierzchni jezdni, warstwy spadkowej należy stosować

- frezarki nawierzchni bitumicznej o szerokości roboczej do 100 cm,
- młoty pneumatyczne,
- koparki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe samowyładowcze.

##### **4 Transport**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na wysypisko lub miejsce wskazane przez Inżyniera. Wybór wielkości środka transportowego zależy od warunków lokalnych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiary ładunku i inne.

##### **5 Wykonanie robót**

###### **5.1 Uwagi ogólne**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa objętego robotami wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3. Materiał pochodzący z rozbiórki należy przewieźć na składowisko odpadów lub miejsce wskazane przez Inżyniera lub utylizować.

Miejsce i sposób ewentualnego przeładunku, transportu, rozładunku i składowania gruzu i odpadów powinien spełniać wymogi ochrony środowiska i przepisy sanitarne.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych oraz maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.



Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST.

## **5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

**5.2.1** Elementy konstrukcji nawierzchni jezdni należy rozbierać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem technologicznym zatwierdzonym przez Inżyniera. Rozbiórki nawierzchni jezdni, warstwy spadkowej wykonywać mechanicznie przez rozkucie z użyciem narzędzi pneumatycznych lub z użyciem frezarki nawierzchni bitumicznej.

Uzyskany gruz z nawierzchni mineralno-bitumicznych (destrukt) należy załadować na środki transportu, w zależności od przyjętej technologii rozbiórki, przy pomocy urządzeń mechanicznych jak koparki i ładowarki lub przenośniki taśmowe.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych oraz maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane, aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane uzgodnienia i zezwolenia wymagane przepisami wymienionymi w pkt. 10 niniejszej ST.

## **6 Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

## **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką nawierzchni mineralno-bitumicznej wraz z warstwą spadkową jest 1 m<sup>2</sup>.

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką podbudowy jest 1 m<sup>2</sup>.

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

Obmiar nie powinien zawierać innych robót niż wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera.

Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8 Odbiór robót**

Odbioru robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania tempa pracy.

## **9 Podstawa płatności**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych w/g pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni mineralno-bitumicznej wraz z warstwą spadkową obejmuje:

- rozebranie nawierzchni oraz warstwy spadkowej,
- załadunek i odwóz powstałego gruzu i materiałów na odległość 20 km,
- koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,
- koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

Cena jednostkowa rozebrania 1 m<sup>2</sup> podbudowy:

- rozebranie podbudowy,
- załadunek i odwóz powstałego gruzu i materiałów na odległość 20 km,
- koszty uzgodnień i wymaganych zezwoleń,
- koszt składowania / utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca budowy.

## **10 Przepisy związane**

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 nr 132 poz. 622 z późniejszymi zmianami)

## D.02.00.00 Roboty ziemne

### D.02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót ziemnych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów (w tym ewentualnych wykopów gruntów nienośnych),
- b) wykonanie nasypów (w tym ewentualna wymiana gruntów nienośnych, wykonanie korpusu drogowego wraz z rowami odwadniającymi).

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.8. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasyczony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ścislenie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

1.4.13. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.14. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.15. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.16. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

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

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.18. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E<sub>1</sub> - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

E<sub>2</sub> - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998

1.4.19. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

### **2. Materiały (grunty)**

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

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

#### **2.2. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

### **5. Wykonanie robót**

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

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

#### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamów w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

### 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## 6. Kontrola

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pktcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsiąków wodnych.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pktcie 6 D.02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
4	Pomiar pochylenia skarp	

5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. Podstawa płatności

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w D.02.03.01 pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

## **10.Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-ISO10318	Geotekstylii – Terminologia
PN-EN-963	Geotekstylii i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.  
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.  
Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## D.02.03.01 Wykonanie nasypów

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nasypów w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- formowanie korpusu nasypu,
- formowanie zjazdów żwirowych,
- formowanie poboczy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D.02.00.01 pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.02.00.01 pkt 1.5.

### 2. Materiały (grunty)

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D.02.00.01 pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejeść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg	2,0 do 8,0	4 do 10	1,0 do	3 do 6 uderzeń	1,0 do	3 do 6 uderzeń	

zrzucane z wysokości od 5 do 10 m		uderze ń w punkt	4,0	w punkt	5,0	w punkt	
---	--	------------------------	-----	---------	-----	---------	--

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospólek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.02.00.01 pkt 4.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.02.00.01 pkt 5.

##### 5.2. Wykonanie nasypów

###### 5.2.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, jak zdjęcie warstwy humusu.

###### 5.2.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

###### 5.2.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dociąć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości [m]	Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR3-KR6
do 2	0,97
ponad 2	0,97

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998.

###### 5.2.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

###### 5.2.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

###### 5.2.3. Zasady wykonania nasypów

###### 5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:



- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### **5.2.3.2. Wykonywanie nasypów na zboczach**

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

#### **5.2.3.3. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### **5.2.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### **5.2.3.5. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerywane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### **5.2.4. Zagęszczenie gruntu**

##### **5.2.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

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

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

##### **5.2.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

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

##### **5.2.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2 \%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0 \%, -2 \%$
- c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2\%, -4 \%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

##### **5.2.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierz- chni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	0,97

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
- b) 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- c) 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, łąw – 2,0,
- e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- f) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- g) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań polygonowych.

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

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.02.00.01 pkt 6.

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

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

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2,3 oraz 5.2 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

#### **6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania właściwych spadków warstwom z gruntów spoistych,
- e) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### **6.2.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.02.00.01 pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> formowanego korpusu nasypu.

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

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D.02.00.01 pkt 8.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.02.00.01 pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

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

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

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu,
- transport gruntu na miejsce wbudowania,
- schodkowanie istniejących karp nasypu,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w ST D.02.00.01 pkt 10.

## **D.03.00.00 Odwodnienie korpusu drogowego**

### **D.03.02.01 Wykonanie ścieków skarpowych z elementów prefabrykowanych.**

#### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z wykonaniem ścieków skarpowych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonaniu prac związanych z wykonaniem ścieku skarpowego z prefabrykowanych elementów trapezowych wraz z częścią ścieku na części pobocza na budowanym obiekcie.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścieków skarpowych według zasad niniejszych ST są:

##### **2.1. Prefabrykowana płyta ściekowa betonowa typu trapezowego**

##### **2.2. Beton klasy B10 wymagania zgodne z ST M.13.02.00.**

##### **2.3. Beton klasy B30 wymagania zgodnie z ST 13.01.01.**

##### **2.4. Cement – wymagania jak w PN-88/B-06250.**

##### **2.5. Piasek – wymagania jak w PN-B-11113:1996.**

##### **2.6. Inne materiały:**

- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 według PN-90/B-14501,
- zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 do wypełnienia spoin według PN-90/B-14501,
- kamień polny.

Materiały powinny posiadać aktualne dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 „O wyrobach budowlanych”, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (Polskie Normy, deklaracje zgodności, znak budowlany, Aprobata Techniczna w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm).

#### **3. SPRZĘT.**

Roboty będą wykonane ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

#### **4. TRANSPORT.**

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładkach drewnianych obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Powierzchnie zewnętrzne należy zabezpieczyć.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.1. Zakres wykonywania robót**

Przygotowanie podłoża – należy wyrównać skarpe nasypu do wymaganych rzędnych (wykonać koryto o odpowiedniej szerokości i głębokości).

Ścieki skarpowe na nasypach przy konstrukcji obiektu mostowego wraz z częścią ścieku na części pobocza wykonane są z elementów prefabrykowanych – ścieków „trapezowych”.

Prefabrykat ścieku ułożyć na gruncie przepuszczalnym na betonie klasy B10 o grubości 10cm. Wlot i wylot ścieku należy wykonać na mokro z betonu klasy B30.

Umocnienie wylotu ścieku należy dodatkowo umocnić kamieniem polnym. Wloty ścieku należy obudować po wewnętrznych krawędziach przy użyciu obrzeży betonowych 8x30cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:**

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- układanie prefabrykatów na betonie,
- wykonanie elementów na „mokro”,
- wykonanie narzutu kamiennego.

## **7. OBMIAR.**

Jednostka obmiaru robót jest 1 m wykonanego ścieku skarpowego prefabrykowanego wraz z częścią ścieku na części pobocza wraz z konstrukcją monolityczną wlotu i wylotu zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **9. PŁATNOŚĆ.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za metr wykonanego prefabrykowanego ścieku skarpowego wraz z częścią ścieku na części pobocza należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie prefabrykatów na betonie klasy B-10,
- wykonanie wlotu i wylotu ścieku na mokro z betonu B30,
- wykonanie narzutu kamiennego na wylocie ścieku,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

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

PN-88/B-30000 Cement portlandzki.

PN-88/B-30005 Cement hutniczy.

## **D.04.00.00. Podbudowy.**

### **D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- oczyszczenie i skropienie nawierzchni z betonu asfaltowego przed ułożeniem warstwy wyrównująco – wzmacniającej oraz ścieralnej,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.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, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

#### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2.2. Materiały do wykonania skropienia**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybko rozpadowych kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego.

Zaleca się również stosowanie emulsji asfaltowych modyfikowanych. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolnorozpadową, a do skropienia podłoża zawierającego cement - emulsję o pH większym niż 4.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Do dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR6 zaleca się emulsję asfaltową o właściwościach wg tablicy 2, do dróg o kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 o właściwościach wg tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 od 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR

Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 <sup>e)</sup>	3	≤ 100 <sup>e)</sup>
<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m) <sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie <sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem <sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne <sup>e)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub						

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 od 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2	powierzchni	2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>		≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100	3	≤ 100
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥ 50	4	≥ 50
<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m). <sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanej wodą na budowie. <sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem. <sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo						

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
Warstwa wyrównawcza z betonu	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 - 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Podbudowa asfaltowa	0,3 - 0,5
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wyrównawcza asfaltowa	0,1 - 0,3 <sup>a)</sup>



Warstwa wiążąca asfaltowa
---------------------------

0,1 - 0,3 <sup>a)</sup>
-------------------------

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiszcza i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.4. Przechowywanie lepiszczy**

Przechowywanie emulsji powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości.

Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni**

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanej emulsji,
- ciśnienia emulsji w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsję,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji,
- ilości emulsji.

Zbiornik skrapiarki na emulsję powinien być izolowany termicznie, tak aby możliwe było zachowanie stałej temperatury emulsji.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem emulsji a następującymi parametrami:

- ciśnieniem emulsji,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą emulsji.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

### **4. Transport**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport emulsji**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### **5. Wykonanie robót**

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

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z oczyszczaniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa łamanego).

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skraparki, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie /za pomocą węża z dyszą rozpryskową/.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobach technicznej.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### **6.3. Badania i kontrola w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania emulsji**

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Raz na miesiąc dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. Odbiór robót**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany na podstawie wyników pomiarów i badań oraz oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót,
- mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń,
- zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skraparki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Dokumenty**

1. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
2. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
3. Polskie Normy powołane w WT-2
4. Polskie Normy powołane w WT-3

D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu podbudowy i obejmują wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie na:

a) Dojazdach do przebudowywanego mostu

### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

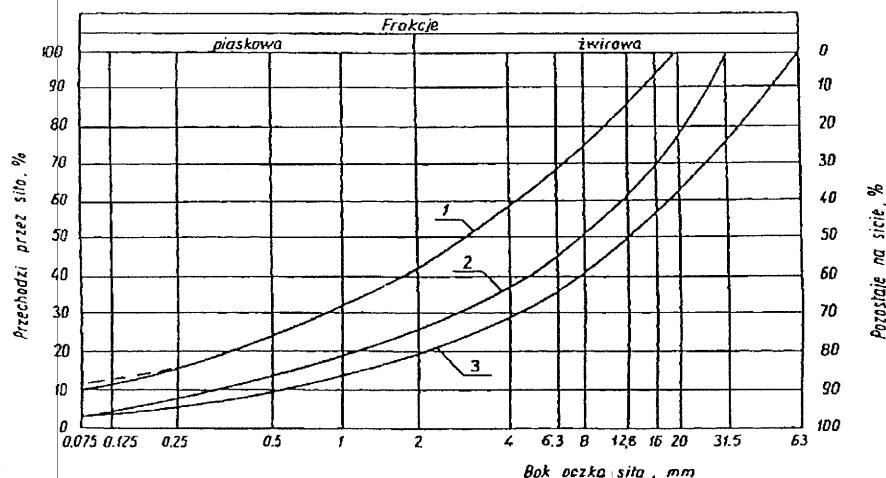
### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczków, ziaren żwiru większych od 8 mm lub odpadów przemysłowych (np. żużli pomiedziowych, wielkopiecowych, stalowniczych), które posiadają Aprobata Techniczne. Wykonawca uzyska na ich zastosowanie zgodę lokalnych władz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi 1 – 2 w polu dobrego uziarnienia określonym na rysunku 1.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania		Badanie wg normy
			Kruszywo łamane (poza żużlem wielkopiecowym)	Żużel wielkopiecowy	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm	% (m/m)	2 - 10	2 - 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	≤ 5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych	% (m/m)	≤ 35	-	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	% (m/m)	≤ 1	≤ 1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą II wg PN-B-04481		30 - 70	-	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles				
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów	% (m/m)	≤ 35	≤ 40	PN-B-06714-42
	b) wskaźnik równomierności ścierania (ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ścieralności pełnej)	%	≤ 30	≤ 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość	% (m/m)	≤ 3	≤ 6	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania w wodzie	% (m/m)	≤ 5	≤ 5	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie	% (m/m)	-	≤ 1	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39

### 2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.3. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej; (można dostarczać mieszankę o optymalnym uziarnieniu bezpośrednio z kamieniołomu po akceptacji Inspektora Nadzoru)
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi wzmocnione podłoże stabilizowane cementem i przed przystąpieniem do robót musi być odebrana zgodnie z ST D.04.05.01. Dla odcinków gdzie podnoszona będzie niweleta, podłoże stanowi istniejąca warstwa bitumiczna, która powinna być oczyszczona i skropiona emulsją średniorozpadową zgodnie z D-03.04.01

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki lub uzyskiwać z przekruszenia w kamieniołomie. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości 20cm (w miejscach występowania płyt przejściowych warstwa podbudowy jest odpowiednio zwiększona). Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania zagęszczenia i nośności. Dla odcinków wyrównania podbudowy wg. D.04.08.05 górną powierzchnię zagęszczonej podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy zaklinować mieszanką mineralno-asfaltową 0/16 wg. D-04.08.01.

Tablica 2. Cechy podbudowy dotyczące zagęszczenia i nośności

Wymagane cechy podbudowy				
Kategoria Ruchu	Miarodajne ugięcie sprężyste pod kołem*		Moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm	
	[mm]		[MPa]	
	40 kN	50 kN	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
KR 5-6	≤ 1,10	≤ 1,20	≥ 100	≥ 180
KR 3-4	≤ 1,25	≤ 1,40	≥ 80	≥ 140
KR 2	≤ 1,40	≤ 1,60	≥ 60	≥ 120

\*) obciążenie koła 40 kN należy stosować dla konstrukcji nawierzchni dla ruchu KR1 – KR2 a 50 kN dla ruchu KR3 – KR6. Badanie to jest miarą jednorodności odcinka.

Wskaznik odkształcenia I<sub>0</sub> powinien wynosić ≤ 2,2.

Gdzie:

I<sub>0</sub> – wskaźnik odkształcenia będący miarą zagęszczenia warstwy określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 załącznik B

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

E<sub>1</sub> – pierwotny moduł odkształcenia określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 załącznik B

E<sub>2</sub> – wtórny moduł odkształcenia określany wg metody opisanej w PN-S-02205:1998 załącznik B

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

Δp – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

$D$  – średnica płyty [mm]

Zakres obciążenia końcowego dla modułu pierwotnego i wtórnego wynosi 0.45 MPa

$U_m$  - ugięcie sprężyste miarodajne pomierzone wg BN-70/8931-06 i obliczone wg poniższego wzoru

$$U_m = U_{k\bar{s}} + 2.0 \times \sigma_k$$

$U_{k\bar{s}}$  – średnia wartość ugięcia sprężystego na badanym odcinku

$\sigma_k$  – odchylenie standardowe

$$\sigma_k = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (U_{ki} - U_{k\bar{s}})^2}}{\sqrt{(n-1)^2}}$$

$U_{ki}$  – pojedynczy wynik pomiaru

$n$  – ilość pomiarów na badanym odcinku (długość badanego (odbieranego) odcinka musi być tak dobrana, żeby zawsze było  $n > 30$ )

Uwaga: dla odcinków podbudowy zaklinowanych mieszanką mineralno-asfaltową należy wykonać jedynie pomiary ugięć a wyniki muszą być zgodne z tabl. 2.

#### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2.3 niniejszej ST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywstabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (jezdnia)
1	Uziarnienie mieszanki	1	500 mb
2	Wskaźnik odkształcenia, moduły odkształcenia	2	250 mb
3	Ugięcie sprężyste	10	50 mb/pas ruchu
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, punkt 2.3.2	przy każdej zmianie kruszywa i nie rzadziej niż 1 badanie pełne na 2 miesiące wykonywania warstwy z jednego rodzaju kruszywa (źródła)	

##### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

##### 6.3.3. Zagęszczenie i nośność podbudowy oraz ocena jednorodności odcinka

Zagęszczenie i nośność podbudowy należy badać wg zasad podanych w punkcie 5.4 niniejszych specyfikacji a uzyskane parametry muszą być zgodne z wartościami określonymi w tablicy 2 i p. 5.4. Wyniki badania ugięć muszą być zgodne z wymaganiami Tablicy 2 i p. 5.4. Dla odcinków wyrównania podbudowy zaklinowanej mieszanką mineralno-asfaltową należy badać tylko ugięcia. Wyniki muszą być zgodne z Tablicą 2.

#### 6.3.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m, w trzech punktach w przekroju poprzecznym dla każdej jezdni (obie krawędzie i oś) – przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektor Nadzorowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

##### 6.4.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

Tablica 5. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

L.p.	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+10/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łąką 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	12
3	Spadki poprzeczne	%	± 0,5
4	Rzędne wysokościowe	cm	0/-2
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	± 5
6	Grubość warstwy	%	± 10

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy lub ugięcie dla odcinków wyrównania podbudowy, będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.



## **7. Obmiar robót**

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

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
PN-S-02205	Roboty ziemne (załącznik B)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## D.05.00.00 Nawierzchnie

### D.05.03.00 Nawierzchnie twarde ulepszone

#### D.05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego.

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem na moście:

- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC11W 50/70 dla KR1 o grubości warstwy 5 cm – 7cm,
- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC11S 35/50 dla KR1 o grubości warstwy 4cm.

zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej

W ramach niniejszej SST należy wykonać stosownie do dokumentacji technicznej wszystkie roboty ujęte w przedmiarze robót.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Beton asfaltowy* - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się..

1.4.2. *Nawierzchnia* – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

1.4.3. *Warstwa technologiczna* – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

1.4.4. *Warstwa* – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

1.4.5. *Warstwa nawierzchni* – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.6. *Warstwa ścieralna* - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

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

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

##### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2008” część 2

W tablicach nr 1 i nr 2 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt Kruszywa 2008	WT-1 Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:	G <sub>e</sub> 85/20	G <sub>e</sub> 90/20	G <sub>e</sub> 90/20
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>		

## **7. Obmiar robót**

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

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. Przepisy związane**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
PN-S-02205	Roboty ziemne (załącznik B)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## D.05.00.00 Nawierzchnie

### D.05.03.00 Nawierzchnie twarde ulepszone

#### D.05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego.

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem na moście:

- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC11W 50/70 dla KR1 o grubości warstwy 5 cm – 7cm,
- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC11S 35/50 dla KR1 o grubości warstwy 4cm.

zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej

W ramach niniejszej SST należy wykonać stosownie do dokumentacji technicznej wszystkie roboty ujęte w przedmiarze robót.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Beton asfaltowy* - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się..

1.4.2. *Nawierzchnia* – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

1.4.3. *Warstwa technologiczna* – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

1.4.4. *Warstwa* – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

1.4.5. *Warstwa wiążąca* – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.6. *Warstwa ścieralna* - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

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

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

##### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2008” część 2

W tablicach nr 1 i nr 2 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt Kruszywa 2008	WT-1 Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 85/20	G <sub>c</sub> 90/20	G <sub>c</sub> 90/20
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>		

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{35}$ lub $SI_{35}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{90/1}$	$C_{95/1}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: • grupa kruszyw A (tablica 8.1.) • grupa kruszyw B (tablica 8.1.)	$LA_{30}$ $LA_{35}$	$LA_{30}$ $LA_{35}$	$LA_{25}$ $LA_{30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5^a)}$		
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	$F_1$		
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
4.5.2.	Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		
<sup>a)</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.				

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR÷KR6
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	$G_F85$		
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$		
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

W tablicach nr 3 i nr 4 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
------------------------	----------------------	---

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

2008		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:	$G_C$ 85/20	$G_C$ 90/15	$G_C$ 90/15
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G$ 20/15	$G$ 25/15	$G$ 25/15
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C$ Deklarowana	$C$ 95/1	$C$ 95/1
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż: • grupa kruszyw A (tablica 8.1.) • grupa kruszyw B (tablica 8.1.)	$LA_{25}$ $LA_{30}$	$LA_{25}$ $LA_{30}$	$LA_{20}$ $LA_{25}$
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV$ Deklarowane	$PSV_{50}$	$PSV_{50}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5}$		
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; załącznik B, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}$ 7		
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
4.5.2.	Skład chemiczny-uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}$ 0,1		
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
4.6.3.	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.				

Tablica 4 Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	$G_F$ 85		
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F$ 10		
4.1.10.	Kąciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs}$ 30	$E_{cs}$ 30
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}$ 0,1		

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.3. Asfalt drogowy

#### 2.3.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce na podstawie aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM oraz po spełnieniu wymagań formalnoprawnych wynikających z Ustawy o wyrobach budowlanych.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą objętą niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 50/70 (dla KR1÷KR2), spełniający wymagania podane w tablicy 5 według normy PN-EN-12591.

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 50/70, wg PN-EN-12591

Lp.	Właściwości	KR1÷KR2 50/70	Metoda badań
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	50÷70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	46÷54	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	230	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	50	PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	48	PN-EN 1427
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-8	PN-EN 12593

- b) Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną objętą niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 35/50 (dla KR1÷KR2), spełniający wymagania podane w tablicy 6 według normy PN-EN-12591.

Tablica 6. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50, wg PN-EN-12591

Lp.	Właściwości	KR1÷KR2 35/50	Metoda badań
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35÷50	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	50÷58	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	52	PN-EN 1427
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	PN-EN 12593

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i stanowić będzie integralną część niniejszej SST.

#### 2.4. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2008” część 2. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podano w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24		
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
5.3.2.	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R\&B$ 8/25		
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a10}$ , $K_a$ Deklarowana		
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana		

Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego podano w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24		
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R\&B$ 8/25		
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a20}$ , $K_{a10}$ , $K_a$ Deklarowana		
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana		

Zawartość węgla wapnia  $CaCO_3$  w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 70%.



## **2.5. Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dobrane do zastosowanego kruszywa mineralnego i asfaltu. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 metoda C, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80 %.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być wyposażona w automatyczny system dozowania środka adhezyjnego

## **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej SST.

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze. Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD 2003 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia 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 asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyladowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą samochód

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.

Inspektor Nadzoru może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”:

Do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 9.

Tablica 9. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne lub funkcjonalne)

Materiał		Kategoria ruchu					
		KR1 ÷ KR2		KR3 ÷ KR4		KR5 ÷ KR6	
Mieszanka mineralno- asfaltowa o wymiarze $D$ , [mm]		11 <sup>b)</sup>	16	16	22	16	22
Lepiszczasfaltowe <sup>a)</sup>		50/70		35/50		35/50, PMB 25/55-60	
Kruszywa mineralne		Tablice 2.1, 2.2, 2.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część2					
<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe							
<sup>b)</sup> dopuszcza się AC 11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR3 ÷ KR6							

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 10.

Tablica 10 Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Materiał		Kategoria ruchu				
		KR1 ÷ KR2			KR3 ÷ KR4	
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze $D$ , [mm]		5	8	11	8	11
Lepiszczasfaltowe <sup>a)</sup>		35/50, 50/70 <sup>b)</sup> , 70/100, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65			50/70 <sup>b)</sup> , PMB 45/80-55, PMB 45/80-65	
Kruszywa mineralne		Tablice 3.1., 3.2, 3.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część2				

<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

<sup>b)</sup> nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno – wschodni i tereny podgórskie)

### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej, projektowane metodą empiryczną podano w tablicy nr 11.

Tablica 11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC 11 W KR1 ÷ KR2	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
31,5	-	-
22,4	-	-
16	100	-
11,2	90	100
8	60	80

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

2	30	50
0,125	5	18
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{min4,6}$	

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy nr 12

Tablica 12 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1-KR2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11 S	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	45	60
0,125	8	22
0,063	6,0	12,0
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{min 6,4}$	

### 5.2.2. Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz co +0,3%);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Aprobacie Technicznej przez producenta asfaltu, stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki - w przypadku MMA na warstwy wiążące,
- dla betonu asfaltowego należy oznaczyć parametry zgodne z wymaganiami punktu 5.2. i na podstawie tych wyników wstępnie ustalić optymalną ilość lepiszcza.

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza +0,3%, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p.5.2.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru, co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

### 5.2.3. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 13.

Tablica 13. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej, KR1+KR2 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki	Metoda i warunki badania	Wymiar
			AC 11 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min3,0}$ $V_{max6}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min65}$ $VFB_{max80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej nawierzchni obciążonych ruchem KR1 ÷ KR2 powinien spełnić wymagania podane w tablicy nr 14

Tablica 14 Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1-KR2

Właściwość	Warunki	Metoda i warunki badania	Wymiar
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min75}$ $VFB_{max89}$
Zawartość wolnych w przestrzeni mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 15.

Tablica 15. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt drogowy	35/50	190
Asfalt drogowy	50/70	180

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 16. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce w budowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 16. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]	
	Beton asfaltowy AC	Mieszanki SMA, BBTM, PA
10/20	od 170 do 200	-
15/25	od 160 do 195	-
20/30	od 155 do 195	-
35/50	od 155 do 195	-
50/70	od 140 do 180	od 160 do 200
70/100	od 140 do 180	od 140 do 180
PMB 10/40-65	od 140 do 180	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180	od 130 do 180

PMB 45/80-65	od 130 do 180	od 130 do 180
PMB 65/105-60	od 130 do 170	od 130 do 170

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3.1. Badania typu i ocena zgodności**

#### **5.3.1.1. Badanie typu**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu.

Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych.

Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu.

Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanek o podobnych właściwościach objętościowych i identycznych składach, z wyjątkiem rodzaju lepiszcza. W takim wypadku można przyjąć, że twardsze lepiszcza zapewnią odporność na deformacje i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z bardziej miękkimi asfaltami. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności na deformacje trwałe. Zmiana wyłącznie lepiszcza na twardsze, takie jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę właściwość. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganej tej samej kategorii właściwości.

Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu, jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstotnością przynajmniej raz na pięć lat, celem wykazania ciągłej zgodności.

#### **5.3.1.2. Okres ważności**

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

upływu trzech lat,

zmiany złoża kruszywa,

zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),

zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdzielanie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego;

zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,

zmiany rodzaju lepiszcza,

zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

#### **5.3.1.3. Sprawozdanie**

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;

- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości;

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa                      źródło i rodzaj
- lepiszcze    typ i rodzaj
- wypełniacz    źródło i rodzaj
- dodatki    źródło i rodzaj
- wszystkie składniki                              wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 17)

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 18).

Tablica 17 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

Tablica 17. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno- asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>a)</sup>	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		

<sup>a)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023

Tablica 18. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno- asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC	AC WMS	BBTM	SMA	MA	PA
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1	1	1	1	1	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1	1	1	1	1	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1	1	1	1	-	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	1	-	-	1

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} > 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	-	-	-	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1	1	1	1	-	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-	-	-	1	-	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1	1	-	1	-	-
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-	-	-	-	1	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1	1	-	-	-	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	1	1	-	-	-	-
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43	1	-	1	1	1	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41	1	-	1	1	1	1
Ubytek ziaren (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-17	-	-	-	-	-	1

#### 5.3.1.4. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. Odcinek próbny o długości, co najmniej 50 m powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.

O konieczności wykonania odcinka próbnego zdecydować Inspektor Nadzoru.

#### 5.3.1.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3. Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 19. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 19. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063 mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz. Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 19), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 20, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tablica 20. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

W tablicy 21 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tablica 21. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z  
wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000 t	500 t	250 t

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 22 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

Tablica 22. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji  
wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 23 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 23. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21



Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108
		AC, BBTM, SMA, PA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8	+
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-

### 5.3.1.6. Deklaracje zgodności i oznakowanie CE

#### Certyfikat i deklaracje zgodności

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami tego załącznika jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE.

Deklaracja powinna zawierać:

numer nadany przez producenta;

nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze

Gospodarczym oraz miejsce produkcji;

opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);

warunki, którym odpowiada wyrób, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:

- AC PN-EN 13108-1

- warunki stosowania wyrobu;

- numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;

- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji zgodności w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;

- datę uzyskania.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej;

- numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;

- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;

- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

#### Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego). Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;

nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;

dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;

numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);

odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:

- AC PN-EN 13108-1

opis wyrobu, w tym m.in.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;

informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:

- wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”;

- lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz

- „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nieoznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innym wypadku opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość - przy zamierzonym stosowaniu - nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być oczyszczone i skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włązów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

#### **5.5. Połączenie międzywarstwowe**

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, tak przygotowane podłoże, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia między warstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową, w ilościach zgodnych z SST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą samoprzylepną za bazy polimeroasfaltu grubości min. 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Nie dopuszcza się skropienia powierzchni czołowych krawężników, włązów, wpustów itd. za pomocą emulsji asfaltowej lub asfaltu.

#### **5.6. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 24.

Tablica 24. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścierna o grubości > 3 cm	0	+5
Warstwa ścierna o grubości < 3 cm	+5	+10
Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa podbudowy	-5	-3

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej SST.

#### **5.7. Zarób próbny**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji.

Zarób próbny stanowi jedno pełne mieszanie w wytwórni mas bitumicznych. Podczas wykonywania zarobu próbnego należy pobrać 2 próbki mieszanki mineralno-asfaltowej, z których należy wykonać ekstrakcje i sprawdzić zawartość asfaltu oraz tolerancje zawartości poszczególnych frakcji względem składu zaprojektowanego, zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Zaroby próbne oraz badania należy powtarzać do momentu uzyskania odpowiednich wyników oraz nastawień maszyny pozwalających na ich utrzymanie podczas produkcji. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać kolejnej próby technologicznej oraz dodatkowych zarobów próbnych i badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na warstwy BA dopuszczają odchylenia od składu projektowanego zgodnie z tablicą 19.

#### **5.8. Odcinek próbny**

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,

przy zmianie wytwórni,

przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,

w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenie grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

określenie potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy.

Odcinek próbny stanowi fragment podbudowy pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania warstwy sprzętem, długości 60 do 100 m.

Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości MMA przewidzianych w niniejszej SST. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

O konieczności wykonania odcinka próbnego zadecyduje Inspektor Nadzoru.

## **5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego**

### **5.9.1. Wbudowywanie**

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.6.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Do warstwy wiążącej dopuszcza się stosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek ( min.: typ, rodzaj składników, właściwości) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi

Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkość dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p. 1.3 niniejszej SST.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wiążących o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie), spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### **5.9.1.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane.

Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nakładała mieszankę na pierwszy pas.

#### **5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcieciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy. Na krawędzi pasa warstwy wiążącej i ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza według punktu 5.9.1, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy 1 metr bieżący krawędzi. Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowego według punktu 5.4 i 5.5.

#### **5.9.1.3. Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całą jego grubość. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi

#### **5.9.2. Zagęszczanie**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawalowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 - 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi. Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

#### **5.9.3. Złącza**

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2:

przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągle (nieprzerwane) wałowanie;

przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się taśmą przyklepną z polimeroasfalterem o minimalnej grubości 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

20 cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,  
200 cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych,  
występujących w niżej położonej warstwie.  
Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.9.4. Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inspektor Nadzoru podejmie decyzję o rozbiórce warstwy. Warstwa wiążąca nie może pozostać nie przykryta warstwą ścieralną przez więcej niż trzy kolejne dni po ułożeniu. Inspektor Nadzoru, ze względu na panujące warunki atmosferyczne lub z jakiegokolwiek innego powodu, może wydłużyć ten okres o minimalny, niezbędny czas.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Właściwości warstw i nawierzchni

##### 6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 25.

Tablica 25. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Warstwa i sposób projektowania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca projektowanie empiryczne	AC 11 W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
	AC 16 W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
	AC 16 W, KR3÷KR6	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
	AC 22 W, KR3÷KR6	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
	AC 16 W, KR3÷KR4	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
	AC 22 W, KR3÷KR4	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
Wiążąca projektowanie funkcjonalne	AC 16 W, KR5÷KR6	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
	AC 22 W, KR5÷KR6	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
	AC WMS 11	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0
	AC WMS 16	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0
	AC 5 S KR1÷KR2	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
Ścieralna projektowanie empiryczne	AC 8 S KR1÷KR2	2,5 ÷ 4,5	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
	AC 11 S KR1÷KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,0 ÷ 4,0
	AC 8 S KR3÷KR4	2,5 ÷ 4,5	≥ 97	2,0 ÷ 5,0
	AC 11 S KR3÷KR4	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

##### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartości IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc

wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 26. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 26 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 27. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 27. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 8$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 8$
Z, L, D	Pasy ruchu	$\leq 9$

### 6.2.3. Właściwości przeciwoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej

wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $(E(\mu) - D)$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na

których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 28. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 28 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablockowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A,S	Pasy ruchu	-	≥0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥0,36	-

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnić się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.3.1.5

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

##### 6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 29.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść, co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 29. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
35/50	66
50/70	63

##### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 30). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

Tablica 30. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
MA	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

### 6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3). W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,

zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,

zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,

zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,

zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,

zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 31÷35.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

± 20% w wypadku kruszywa grubego,

± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 31. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5

Tablica 32. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC gruboziarniste	±5	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
AC i AC WMS drobnoziarniste	±4	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0



Tablica 34. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 35. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	-9+5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8+5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0

#### 6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3. o więcej niż:

- AC P, AC W - 2,0% (v/v),
- AC S, AC WMS, BBTM, SMA - 1,5% (v/v).

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 36.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy.

Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

Tablica 36. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw				
	S <sup>a)</sup> + W + P	S <sup>a)</sup> + P	S <sup>a)</sup> + W	S <sup>a)</sup>	P
A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości					
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub					
- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	-	-	≤10	≤10	≤10
- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>					
2. - mały odcinek budowy lub					
- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	-	-	≤15	≤15	≤15
B - Pojedyncze oznaczenie grubości	≤10	≤15	≤15	≤25	-
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1-15%					

##### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 25. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 6.4. Badania laboratoryjne

Badania dzielą się na:

badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),

badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

dodatkowe,

arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

pobranie próbek,

zapakowanie próbek do wysyłki,

transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inspektor Nadzoru będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

#### **6.4.1. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie.

Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.4.2.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

pomiar temperatury powietrza,

pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,

ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

ocena wizualna posypki,

wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,

pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,

pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,

dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,

pomiar parametrów geometrycznych poboczy,

- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstw,

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **6.4.2. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inspektor Nadzoru lub uznana przez niego placówka badawcza. Inspektor Nadzoru decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

##### Kruszywa:

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,

- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,

- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### Lepiszcz:

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Materiały do uszczelniania połączeń:

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg.

Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Mieszanka mineralno-asfaltowa a i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 37.

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych.  
Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.  
W badaniach kontrolnych można zastosować wspólne ustalenia dotyczące rozliczeń podane w p. 8.2.

Tablica 37. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki
	P	W	AC S, SMA, BBTM
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a) b)</sup>			
1.1. Uziarnienie	+	+	+
1.2. Zawartość lepiszcza	+	+	+
1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+	+
1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+	+	+
1.5. Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)	-	-	-
2. Warstwa asfaltowa			
2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>	+	+	+
2.2. Spadki poprzeczne	+	+	+
2.3. Równość	+	+	+
2.4. Grubość lub ilość materiału	+	+	+
+2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>	+	+	+
2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe	-	-	+
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)			
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki			

#### 6.4.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.4.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inspektora Nadzoru.

#### 6.4.5. Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o odległości zgodne z p.5.9.3,

- złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie,
- krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem,
- warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: -1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej,  
-1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej.

## **8. Odbiór robót**

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

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

### **8.2. Odbiór i reklamacja robót**

#### Podział odbiorów

Odbiory robót inwestycyjnych, przebudów i remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

odbioru robót ulegających zakryciu, polegające na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu;

odbioru częściowe, polegające na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy wyszczególnione w tabeli elementów skalonych dokumentacji projektowej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część;

odbioru końcowe, polegające na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonanych robót.

Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac, pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót, nie jest uważana za odbiór.

#### Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

dokumentację projektową,

- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne

księgi obmiaru robót i dziennik budowy,

wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,

sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),

inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,

dokumentację powykonawczą dla autostrad i dróg ekspresowych,

- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

#### **8.2.1. Odstępstwo od wymagań**

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2 i 5.3 oraz niżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Mogą mieć również miejsce inne wady, które nie są opisane w niniejszych wymaganiach technicznych.

#### **8.2.2. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Korzystając z przysługujących mu praw, Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

grubości warstwy,

ilości zużytego materiału,

składu mieszanki mineralnej,

zawartości lepiszcza,

wskaźnika zagęszczenia,

równości,

właściwości przeciwpślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnych pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to Inspektor Nadzoru może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

##### **8.2.2.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału**

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne podane w tablicy 36.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

Wymagania dotyczące minimalnej ilości materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm podaje tablica 38.  
Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Tablica 38. Minimalne ilości materiałów przypadające na 1m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1cm.

Typ i wymiar mieszanki	Minimalna ilość materiału na 1m <sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 cm w zależności od kategorii ruchu, [kg]		
	KR5÷KR6	KR3÷KR4	KR1÷KR2
AC 22 do warstwy podbudowy	23,1		
AC 22 i AC 16 do warstwy wiążącej	25,0		-
AC 16 do warstwy ścieralnej	25,0	-	-
AC 11 do warstwy ścieralnej	25,0	24,3	-
AC 5 do warstwy ścieralnej	-	-	25,0
AC 8 do warstwy ścieralnej	-	25,0	-
SMA 11 do warstwy ścieralnej	25,0	-	-
SMA 8 do warstwy ścieralnej	25,0		
MA 5, MA 8 i MA 11	25,0		

#### 8.2.2.2. Skład mieszanki mineralnej

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z 1/3 próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki.

W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników.

Dopuszczalne odchyłki podaje tablica 39.

Ocenianymi parametrami są:

zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,

- zawartość ziaren większych od 2 mm.

Tablica 39. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchylek [% bezwzględne]		
	Mieszanki mineralno-asfaltowe wałowane Podział wg klas drogi		
	A,S	GP,G	Z
Zawartość ziaren < 0,063 mm	od 2,1 do 3,0	od 2,1 do 3,5	od 2,1 do 4,0
Zawartość ziaren > 2,0 mm	od 7,0 do 10,0	od 7,0 do 12,0	od 7,0 do 14,0

#### 8.2.2.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 40. Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

Tablica 40. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC do warstwy ścieralnej	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
AC do warstw wiążącej i podbudowy oraz SMA, MA, PA, BBTM	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

#### 8.2.2.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tablicy 25, która określa również wymaganą zawartość wolnych przestrzeni w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

### 8.2.2.5. Równość

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej, Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy nawierzchni.

#### Właściwości przeciwpoślizgowe

Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe, jeżeli wartość miarodajnego współczynnika tarcia będzie niższa od ustalonej wartości dopuszczalnej oraz nie przekroczy wartości podanej w tablicy 41 lub gdy poszczególne wyniki badań na krótkich odcinkach nawierzchni są nie niższe niż 0,42, przy prędkości pomiarowej 30 km/h. W wypadku uzyskania podczas badań odbiorczych wartości niższych od dopuszczających potrącenia wykonawca jest zobowiązany przed odbiorem ostatecznym do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Tablica 41 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia, dla których stosuje się potrącenia na etapie odbioru nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	0,35
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	0,42	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,34	-

### 8.2.3. Obliczenie kwoty potrąceń

Jeżeli Inspektor Nadzoru wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.2.2 z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanek mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości przeciwpoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami od 8.2.3.1 do 8.2.3.6, to potrącenia te należy zsumować. Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

#### 8.2.3.1. Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 36, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (patrz punkt 8.5.1.3.), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A_{gw} = (P_{gw}/100) \times 3,75 \times K \times F \quad \text{lub} \quad A_{gw} = A' \times (K \times F/100), \quad (1)$$

w którym:

$A_{gw}$  - potrącenie, [PLN];

$P_{gw}$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie,

[%];

K - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

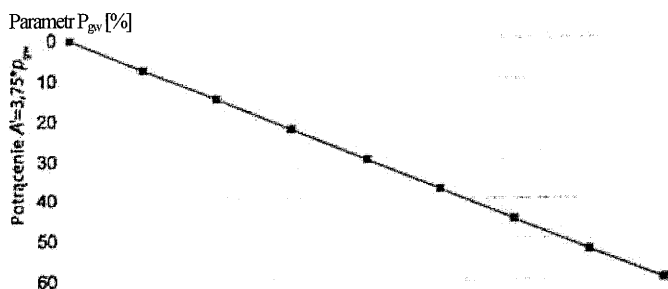
Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalna podana w tablicy 36, to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej, należy wstawić wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1), na rys. 1 i w tablicy 42, przedstawiono wartość parametru  $A' = P_{gw} \times 3,75$  [%] w zależności od wartości  $P_{gw}$ .

### 8.2.3.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tablicy 36, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p. 8.5.2.3), potrącenie jest obliczane według wzoru (1).



Rys. 1 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 42. Tabelaiczne przedstawienie wartości parametru A'

P <sub>gw</sub> [%]	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,0	5,5	6	6,5	7
A' [%]	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375	11,25	13,125	15,	16,875	18,75	20,625	22,5	24,375	26,25
P <sub>gw</sub> [%]	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
A' [%]	28,125	30	31,875	33,75	35,625	37,5	39,375	41,25	43,125	45	46,875	48,75	50,625	52,5

### 8.2.3.3. Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się według wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$$Aw = p_w \times K \times F \quad (2)$$

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$Az = p_z \times K \times F \quad (3)$$

W których:

Aw i Az - potrącenie, [PLN]

p<sub>w</sub> i p<sub>z</sub> - współczynniki podane w tablicach 43 i 44;

K - koszt 1m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN]

F - powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>]

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

Tablica 43. Współczynnik p<sub>w</sub> do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p <sub>w</sub> [-]		
	Mieszanka mineralno-asfaltowa		
	Podział wg klasy drogi		
	A, S	GP, G	Z, L, D
2,1	0,0020	0,0015	0,0010
2,2	0,005	0,003	0,002
2,3	0,010	0,006	0,004
2,4	0,016	0,010	0,006
2,5	0,052	0,014	0,008

2,6	0,037	0,019	0,011
2,7	0,048	0,025	0,015
2,8	0,064	0,033	0,019
2,9	0,081	0,041	0,023
3,0	0,101	0,049	0,028
3,1	-	0,059	0,033
3,2	-	0,068	0,039
3,3	-	0,079	0,045
3,4	-	0,090	0,059
3,5	-	0,101	0,066
3,6	-	-	0,075
3,7	-	-	0,083
3,8	-	-	0,092
3,9	-	-	0,101
4,0	-	-	-
4,1	-	-	-
4,2	-	-	-
4,3	-	-	-
4,4	-	-	-
4,5	-	-	-

Tablica 44. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm  
w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_z$ [-]		
	Mieszanka mineralno-asfaltowa		
	Podział wg klasy drogi		
	A, S	GP, G	Z, L, D
6	-	-	-
7	-	-	-
8	0,002	0,001	0,001
9	0,008	0,004	0,003
10	0,019	0,010	0,007
11	0,050	0,018	0,012
12	-	0,032	0,021
13	-	0,050	0,028
14	-	-	0,039
	-	-	0,050

#### 8.2.3.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tablicy 30, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5).

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2÷4 próbek to:

- dla  $p_1 \leq 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = (p/100) \times 30 \times K \times F, \quad (4)$$

> 0,3 % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = [(p_1 \times 130 - 30)/100] \times K \times F \quad (5)$$

w których:

$A_1$  - potrącenie, [PLN];

$p_1$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tablicy 30, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];



Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

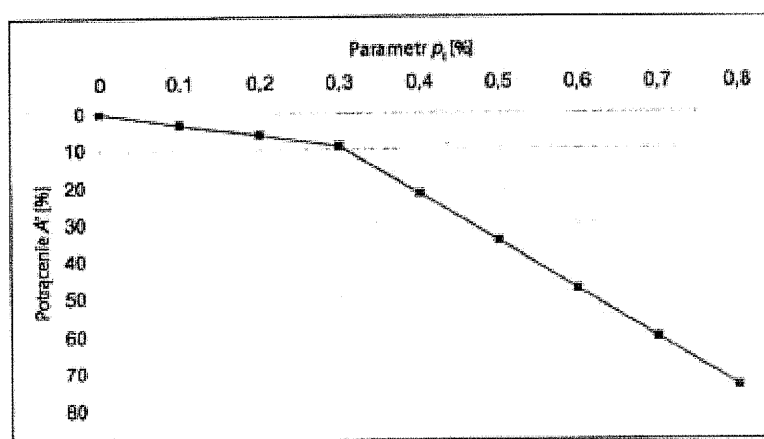
K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (4) i (5) wartość parametru A' przedstawiono na rys. 2 i w tablicy 45.

Tablica 45. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A' [%] jeżeli  $p_1 \leq 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ;  
jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$

$p_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
A' [%]	3	6	9	22	35	48	61	74

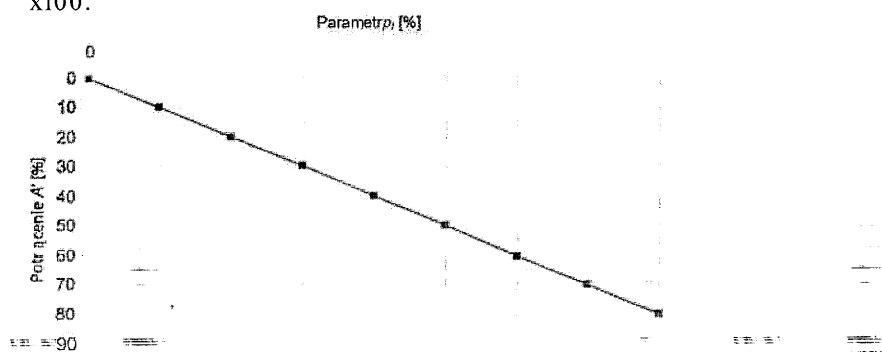


Rys. 2 Graficzne przedstawienie wartości parametru A' [%] jeżeli  $p_1 \leq 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ;  
jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potrącenia przybiera postać:

$$Al = (p/100) \times 100 \times K \times F \quad (6)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tablicy 46 przedstawiono wartość parametru  $A' = p_1 \times 100$ .



Rys. 3 Graficzne przedstawienie wartości parametru A'

Tablica 46. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

$p_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
A' [%]	10	20	30	40	50	60	70	80

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

#### 8.2.3.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tablicy 25, to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem (7):

$$Ag = (p_g^2/100) \times 3 \times K \times F \quad (7)$$

w którym:

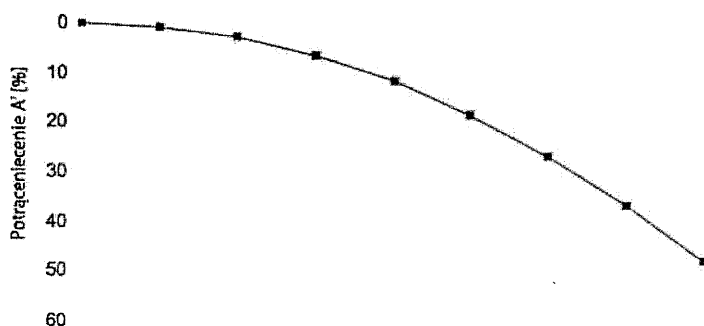
$A_g$  - potrącenie, [PLN];

$p_g$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żądanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (7) wartość parametru  $A' = p_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 4 i w tablicy 47.



Rys. 4 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 47. Tabearyczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$p_g$ [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$A'$ [%]	0,75	3	6,75	12	18,75	27	36,75	48

Przykład:

asfaltowa warstwa ścieralna z SMA

$K = 100$  PLN/m<sup>2</sup>

$F = 6000$  m<sup>2</sup>

wymagany wskaźnik zagęszczenia 97 %

uzyskany wskaźnik zagęszczenia 96 %

niedobór  $p_g = (97-96) \% = 1\%$

$A' = 1^2 \times 3 = 3 \%$

Zatem potrącenie wynosi:  $A_g = (3 : 100) \times 100$  [PLN/m<sup>2</sup>]  $\times 6000$  [m<sup>2</sup>] = 18000 PLN

#### 8.2.3.6. Niewłaściwa równość

Potrącenie za nierówności mierzone metodą łaty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A_r = \sum P_r^2 \times (0,0015 \times K \times F_r)$$

w którym:

$A_r$  - potrącenie, [PLN];

$P_r$  - zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej;

$F_r$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m.

W wypadku, gdy  $\sum P_r^2$  będzie większa od 130 Wykonawca jest zobowiązany, do usunięcia wady w sposób uzgodniony z

Zamawiającym

#### 8.2.3.7. Niewłaściwe właściwości przeciwpółlizgowe

Potrącenia za wady trwale obliczane jest według wzoru:

$$A_{SRT} = \sum p_{SRT}^2 \times (80 \times K \times F_{SRT})$$

w którym:

$A_{SRT}$  - potrącenie, [PLN];

$p_{SRT}$  - wielkość zmniejszenia wartości miarodajnego współczynnika tarcia poniżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku;

$K$  - koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami;

$F_{SRT}$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni, reprezentowana przez pomierzoną wartość miarodajnego współczynnika tarcia.

### 8.3. Reklamacje

W ocenie przed upływem terminu gwarancyjnego pod uwagę brane jest zużycie nawierzchni, z uwzględnieniem kategorii ruchu i klasy drogi.

Okres gwarancyjny wynosi 4 lata w wypadku nawierzchni asfaltowych, jeżeli zostały one wykonane jako nowe, jako pełna przebudowa istniejącej nawierzchni wraz ze wzmocnieniem konstrukcji uwzględniającym wymagania klasy drogi oraz warunki podane w dokumentacji projektowej.

W wypadku tymczasowego ruchu technologicznego przez okres ponad 1 roku, w czasie częściowego odbioru robót okres gwarancyjny odcinka nawierzchni (2 lub 3 letni) wydłuża się o 1 rok.

#### **8.4. Obmiary i rozliczenia**

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m<sup>2</sup> należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia należy na żądanie przekazać Inspektorowi Nadzoru.

##### **8.4.1. Szerokość**

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

##### **8.4.2. Grubość**

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację, dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia, dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

#### **8.5. Rozliczenie**

##### **8.5.1. Rozliczenie według grubości**

###### **8.5.1.1. Sprawdzenie grubości**

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

###### **8.5.1.2. Grubość dodatkowa**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

###### **8.5.1.3. Dostosowanie ceny jednostkowej**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

##### **8.5.2. Rozliczenie według ilości materiałów**

###### **8.5.2.1. Wykazanie ilości zużytych materiałów**

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [kg/m<sup>2</sup>], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo żądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

###### **8.5.2.2. Ilości dodatkowe**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno - asfaltowej. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% ilości wymaganej w kontrakcie.

To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

### **8.5.2.3. Dostosowanie ceny**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej oraz ścieralnej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z badaniami,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawędzi złączy,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i obcięcie krawędzi,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie warstwy wiążącej w czasie robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i SST.

## **10. Przepisy związane**

„WT-1 Kruszywa 2008”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”

„WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”

Polskie Normy powołane w WT-1

Polskie Normy powołane w WT-2

Polskie Normy powołane w WT-3

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Zeszyt 66, IBDiM 2004 r.

## **D.06.00.00. Roboty wykończeniowe**

### **D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów, cieków**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp drogowych przez humusowanie i obsianie trawą w związku z przebudową mostu przebudową mostu JNI 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności związane z umocnieniem poszerzonych skarp nasypu drogowego przez humusowanie gr. 10 cm i obsianie trawą.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.0. "Wymagania ogólne".

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

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Humus.**

Do zahumusowania należy użyć ziemię urodzajną z wcześniejszego odhumusowania.

##### **2.2. Nasiona traw.**

Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości.

#### **3. Sprzet**

- grabie,
- łopaty.

#### **4. Transport**

Transport humusu może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez wykonawcę. W trakcie załadunku wykonawca powinien zwrócić uwagę na oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń obcych takich jak korzenie, kamienie itp.

Nasiona traw podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem..

#### **5. Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do humusowania i obsiania skarp ich powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej.

Powierzchnie skarp należy przykryć ziemią urodzajną warstwą gr. 10 cm.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na 15 - 20 cm.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 6 kg/1000 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Rozkładany humus na skarpie powinien być lekko zagęszczony.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. Zaleca się w okresie suszy systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniącej ziarna przed wysychaniem.

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonawstwie robót:

- grubość humusu - +/- 2 cm,
- wysiana ilość nasion w kg/1000 m<sup>2</sup> - +/- 0,5 kg.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Inspektor Nadzoru na podstawie pomiarów i oceny wizualnej wykonanych robót dokonuje ich przyjęcia lub zaleca dokonanie poprawek.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest 1 m<sup>2</sup>.

#### **8. Odbiór robót**

Inspektor Nadzoru dokona odbioru faktycznie wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST w oparciu o ich ocenę wizualną.

#### **9. Płatność**

Roboty faktycznie wykonane i odebrane zostaną zapłacone wg ceny jednostkowej za 1 m<sup>2</sup> humusowania i obsiania trawą.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- obsianie nasionami trawy,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- niezbędne zabezpieczenia bhp.

#### **10. Przepisy związane**

Nie występują.

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

### **D.07.05.01 Bariery ochronne stalowe**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem bariery ochronnej typu N2 W6 A, w tym:

- odcinków przejściowych;
- odcinków końcowych,

złożonej z elementów wg katalogu BPBDiM Transprojekt Warszawa.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

**1.4.1.** Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

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

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

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

**1.4.5.** Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

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

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

**1.4.8.** Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków.

**1.4.9.** Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.

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

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano Aprobatę Techniczną. Przedmiotem projektu są bariery ochronne typu N2 W6 A.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

Prowadnica typu B,

słupki,

pas profilowy,

wysięgniki,

przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,

łączniki ukośne,

obejmy słupka,

nasadki odbojnicy (w przypadku występowania przerw w barierach np. dla wykonania zjazdu z drogi).

## **2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych**

### **2.3.1. Prowadnica**

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym:

typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,

typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### **2.3.2. Słupki**

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środka kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### **2.3.3. Inne elementy bariery**

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.



Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

#### **2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić nie mniej niż 70 µm wg PN-EN ISO 1461:2000 lub nie mniej niż 75 µm wg DIN 50976:1989.

#### **2.4. Składowanie materiałów**

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

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,  
żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,  
wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,  
koparek kołowych,  
urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,  
betoniarki przewoźnej,  
wibratorów do betonu,  
przewoźnego zbiornika na wodę,  
ładowarki, itp.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

wytyczyć trasę bariery,  
ustalić lokalizację słupków,  
określić wysokość prowadnicy bariery,  
określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,  
ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

#### **5.3. Osadzenie słupków**

##### **5.3.1. Słupki osadzane w otworach uprzednio wykonanych w gruncie**

##### **5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki**

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,

przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

#### **5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem**

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,

wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,

wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3.2. Słupki wbijane lub wibrowywane bezpośrednio w grunt**

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wvibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,

rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

#### **5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

#### **5.4. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery:

- a) przyległego do obiektu lub przeszkody,
- b) przed i za obiektem,
- c) ukośnego początkowego,
- d) ukośnego końcowego,
- e) wzmocnionego,

odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie,

przerw, przejść i przejazdów w barierze,

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

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO .

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,

zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,

prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,

poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,

prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,

poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,

poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej typu SP-06/D/2.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

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

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów w miejsce ich wbudowania,
- zakup i dostarczenie na budowę elementów nowych,

- osadzenie słupków bariery (z ew. wykonaniem dołów lub bezpośrednio wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Tolerancje kształtów i wymiaru

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)

PN-91/H-93419 Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco

PN-87/H-93461 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia

PN-87/H-93461.15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Kształtownik na barieroporęcz drogową typ B

PN-87/H-93461.18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Pas profilowy na drogowe bariery ochronne

PN-EN 10055:1999 Stal -- Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco -- Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy

PN-83/H-82120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej

PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.

PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.

PN-ISO 10485:1996 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku.

PN-EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki.

PN-EN 26157:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.

PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.

PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.

PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.

PN-91/M-82410 Śruby z łbem kulistym z noskiem

PN-EN 24014:1999 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.

PN-EN 24015:1999 Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B.

PN-EN 24017:1999 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B

PN-EN 24032:1999 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasa dokładności A i B.

## **D.07.10.01 Oznakowanie robót, organizacja ruchu i jego utrzymanie**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z oznakowaniem i organizacją ruchu dla wykonania robót w przebudowę mostu JNI 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1 wynikających z projektu technicznego Czasowej Organizacji Ruchu.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych:

- wykonanie i zatwierdzenie projektu tymczasowej organizacji ruchu,
- budową sygnalizacji świetlnej na czas prowadzenia robót remontowych,
- wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego w postaci znaków ostrzegawczych, znaków zakazu i nakazu, znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających,
- montażem i demontażem urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- montażem, demontażem, przestawianiem znaków i sygnalizatorów z uwagi na etapowanie robót,
- wykonaniem i odbiorem oznakowania poziomego,
- utrzymaniem sygnalizacji świetlnej i oznakowania,
- utrzymaniem ruchu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

**1.4.2.** Konstrukcje wsporcze - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.

**1.4.3.** Maszt sygnałowy - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym.

**1.4.4.** Kabel sterowniczy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**1.4.5.** Sterownik - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

**1.4.6.** Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej

**1.4.7.** Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane folią odblaskową

**1.4.8.** Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

**1.4.9.** 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.

**1.4.10.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.11.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.12.** Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymywania pojazdów

**1.4.13.** Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.14.** 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 być retrorefleksyjne.

**1.4.15.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.16.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.17.** Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.18.** Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.19.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.20.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.4. Elementy urządzeń sygnalizacyjnych**

#### **2.4.1. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

#### **2.4.2. Kable**

Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Kable zasilające

Kable zasilające szafę pomiarowo-bezpiecznikową i sterownik powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero lub pięciożyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

#### **2.4.3 Źródła światła**

Źródłami światła w sygnalizatorach powinny być specjalne żarówki do sygnalizacji świetlnej, spełniające wymagania PN-83/E-06230. W komorach sygnałowych o średnicy soczewek 300 mm należy stosować żarówki 100 W, 250 V, w pozostałych komorach 75 W, 250 V.

#### **2.4.4. Sygnalizatory**

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa: sygnalizator może składać się z 1 do 4, wyjątkowo z 5 komór sygnałowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie przewiduje inaczej, to soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice:

a) 300 mm w przypadku sygnalizatorów:

- ~~kierunkowych, niezależnie od ich lokalizacji i od dopuszczalnej prędkości na drodze~~
- ogólnych podwieszonych nad jezdnią - niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze,
- ogólnych, umieszczonych obok jezdni - przy dopuszczalnej prędkości większej niż 60 km/h, a także zawsze wówczas, gdy sygnalizacja jest jedyną sygnalizacją w danej miejscowości lub pierwszą na danej drodze od granicy tej miejscowości,

b) 200 mm w przypadku sygnalizatorów ogólnych umieszczanych obok jezdni, gdy dopuszczalna prędkość nie przekracza 60 km/h oraz zawsze w przypadku komór jazdy warunkowej,

c) 100 mm w przypadku sygnalizatorów pomocniczych.

#### **2.4.5. Konstrukcje wsporcze**

Maszty sygnałowy

Maszty sygnałowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. O ile dokumentacja projektowa lub SST nie określa inaczej, maszt sygnałowy należy wykonywać ze stali rurowej R 35 według PN-80/H-74219 o

średnicy 108 mm i długości 3 m. W części podziemnej maszt powinien mieć dodatkową rurę tej samej średnicy o długości 0,5 m przyspawaną pod kątem 45° dla wprowadzenia kabli.

#### **Konsole**

Konsole powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST i zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

#### **Głowice masztowe**

Głowice dla masztów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów masztów i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

#### **Ośłona głowicy**

Ośłona głowicy powinna być elementem rurowym i o ile dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, wykonanym z rury PCW według PN-81/C-89203 koloru szarego, zakończonej denkiem z tego samego materiału.

#### **2.4.6. Sterownik**

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Zaleca się wyposażenie sterownika w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi, przełączniki umożliwiające wyłączenie i załączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb.

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-91/E-05160/01 i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej.

#### **2.4.7. Szafa zasilająco-pomiarowa**

Szafa zasilająco-pomiarowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie lub ustoju betonowym o stopniu ochrony IP 33.

Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz. Szafa powinna posiadać następujące człony:

#### **2.5. Oznakowanie pionowe**

##### **2.5.1. Konstrukcje wsporcze**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera. Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010.

##### **2.5.2. Tarcza znaku**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są blacha stalowa, blacha z aluminium lub stopów z aluminium.

Tarcza znaku powinna być oklejona materiałem odblaskowym. Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej. Powinna to być folia co najmniej I generacji. Wielkości tarcz znaków należy stosować zgodnie z Projektem Organizacji Ruchu-1 „Instrukcja o znakach drogowych pionowych”.

#### **2.6. Oznakowanie poziome**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”.

##### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

### **2.6.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne. Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### **2.6.4. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aprobaty techniczne, odpowiadające wymaganiom POD-97.

### **2.6.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania robót i sygnalizacji świetlnej**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania robót i sygnalizacji świetlnej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zągęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- sprężarki,
- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.



#### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z organizacją ruchu winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykopy pod maszty, kable i konstrukcje wsporcze znaków pionowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod maszty i konstrukcje wsporcze zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Zasypanie masztów, konstrukcji wsporczych lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

#### **5.3. Montaż masztów**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to maszty należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na 10 cm warstwie betonu B 10 lub płycie chodnikowej grubości 7 cm. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeżeli maszt zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwardzenia. W innych przypadkach należy wykonać wokół masztu umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów wypadały na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu. Na tak ustawionych masztach montuje się konsole, głowice masztowe, osłony głowic.

#### **5.4. Montaż sygnalizatorów**

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni.

#### **5.5. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 i BN-89/8984-17/03.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (w przypadku kabla koordynacyjnego - folię koloru pomarańczowego) szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż dwóch kabli sterowniczych.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy

#### **5.6. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej**

Montaż szafy zasilająco-pomiarowej należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót.

#### **5.7. Montaż sterownika**

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta, która powinna zawierać wskazówki wymienione w p. 5.10.

#### **5.8. Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, konstrukcje dla tablic wielkowieściowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z instrukcją o znakach drogowych pionowych

#### **5.9. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

#### **5.10. Wykonanie oznakowanie poziomego**

##### **5.10.1. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej  $5^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

##### **5.10.2. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

##### **5.10.3 Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

##### **5.10.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, SST i wskazaniach Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

##### **5.10.5. Wykonanie znakowania drogi**

###### **5.10.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

###### **5.10.5.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

###### **5.10.5.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na

płytkę szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.10.5.4. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

#### 5.10.6. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Wykopy pod maszty, konstrukcje wsporcze znaków pionowych i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu masztów, konstrukcji wsporczych lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### 6.3. Maszty z sygnalizatorami

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości montażu osłony głowicy.

#### 6.4. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem (jak w p. 5.2) i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **6.5. Szafa zasilająco-pomiarowa**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom w dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia a zwłaszcza:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

#### **6.6. Sterownik**

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń kabli: zasilającego, sterowniczych i koordynacyjnego.

#### **6.7. Sprawdzenie działania sygnalizacji**

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy cyklicznej należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji przez:

- a) wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę,
- b) kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:
  - sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
  - kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
  - długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
  - napięcia zasilania,
  - pracy zdalnej.

#### **6.8. Kontrola oznakowania pionowego**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem.

#### **6.9. Kontrola oznakowania pionowego**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków poziomych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- widzialność w dzień,
- widzialność w nocy,
- trwałość oznakowania.

### **7 Obmiar**

Wykonana robota płacona jest ryczałtem.

### **8 Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników kontroli wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie „Inżyniera” w dzienniku budowy wykonania robót przygotowawczych zgodnie z projektem technicznym wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez „Wykonawcę” do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez „Inżyniera” w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem sygnalizacji świetlnej, montażem znaków i tablic, wykonaniem oznakowania poziomego, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

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

### **9 Płatność**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ryczałtowa wykonania robót związanych z oznakowaniem i organizacją ruchu dla wykonania robót obejmuje:

- wykonanie i zatwierdzenie „Projektu tymczasowej organizacji ruchu”
- wykonanie robót montażowych urządzeń sygnalizacyjnych zgodnie z dokumentacją i Projektem czasowej Organizacji Ruchu,
- konserwacja i utrzymanie urządzeń sygnalizacji na czas prowadzenia robót
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów i urządzeń dla wykonania robót,
- wykonanie oznakowania pionowego i poziomego uwzględnieniem ich demontażu i ponownego wykonania wynikającego z fazowania robót,
- montażem i demontażem urządzeń bezpieczeństwa ruchu (tymczasowych),
- usunięcie elementów organizacji ruchu po zakończeniu robót remontowych,
- wykonanie wszystkich badań i kontroli określonych w punkcie 6.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-81/C-89203     | Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu   |
| 2. PN-80/C-89205     | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu  |
| 3. PN-76/E-05125     | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa  |
| 4. PN-91/E-05160/01  | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu  |
| 5. PN-83/E-06230     | Żarówki. Ogólne wymagania i badania  |
| 6. PN-93/E-90401     | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| 7. PN93/E-90403      | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV      |
| 8. PN-80/H-74219     | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania  |
| 9. BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 10. BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.  |

### 10.2. Inne dokumenty

11. Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990 r. (poz. 184).
12. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
13. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
14. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
15. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
16. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

## **D.08.00.00 Elementy ulic**

### **D.08.01.01 Krawężnik na ławie betonowej**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem krawężników na ławach betonowych na dojazdach w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zabudową zanikającego krawężnika kamiennego 20x30 cm oraz kamiennego krawężnika 20x30 cm prostopadłego do skrzydełek na ławach betonowych.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **2 Materiały**

Materiałami stosowanymi są:

##### **2.1. Krawężnik kamienny.**

Należy stosować krawężnik ulicznych o wymiarach 30x20, klasy I wg PN-B-11213

##### **2.1.1 Krawężniki kamienne - wymagania techniczne**

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg PN-B-11200 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy:

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa	
		I	II
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, co najmniej	130	100
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w mm, nie więcej niż	2,5	5,0
3	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach, %	0	0

##### **2.1.2. Wygląd zewnętrzny**

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych - ulicznych i drogowych, należy brać pod uwagę ustalenia normy PN-B-11200.

##### **2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia**

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica:

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników - uliczne
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm
	bocznych	-
	stykowych	-
	spodu	nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	nie sprawdza się

szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w prze-liczeniu na 1 m	3
	długość	0,5 cm
	głębokość	0,3 cm
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni

#### 2.1.4. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

#### 2.2 Beton na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.1.

2.2.1 Piasek na podsypkę i do zapraw (na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711),

2.2.2 Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

2.2.3 Cement na podsypkę, do zaprawy cementowo-piaskowej i do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

2.2.4 Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.2.5 Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy B 15 wg PN-B-06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.1.

### 3 Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4 Transport i składowanie

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

Składowanie materiałów do montażu krawężników powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 5 Wykonanie robót

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby krawężnik zanikający w końcowych strefach wystawał ponad projektową rzędną nawierzchni na 4 cm.

## **6 Kontrola jakości robót**

Odbiorowi podlegają:

podłoże pod krawężniki (należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu, tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm)

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową (profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy),

wymiary ław (wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej),

równość górnej powierzchni ław (równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty, prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm),

odchylenie linii ław od projektowanego kierunku (dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy),

dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów (spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość).

## **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 mb krawężnika kamiennego 20x30 cm na ławie betonowej wbudowanego w dojazdy do mostu oraz odcinków krawężnika prostopadłych do skrzydełek.

## **8 Odbiór końcowy**

Należy sporządzić protokół robót końcowych.

## **9 Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego 20x30 na ławie betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin,



Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk,  
powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

- zasypianie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa -- Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych

PN-B-11213:1997 Materiały kamienne -- Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

PN-B-11200:1966 Materiały kamienne – Bloki, formaki, płyty surowe

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

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

PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

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

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

### **10.2 Inne**

Brak

## **M.11.00.00 Fundamentowanie**

### **M.11.01.00 Roboty ziemne pod fundamenty.**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi pod fundamenty w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentacji Wykonawczej i należy je stosować w zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z budową obiektów mostowych wraz z zabezpieczeniem wykopów przed napływem wody lub jej usunięciem (np. pompowanie).

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe względem poziomu istniejącej drogi.

Zasyпки obejmują zasypanie wykopów i wykonanie nasypów na przyległych do obiektu odcinkach do poziomu spodu konstrukcji jezdni.

Szczegółowy zakres Robót określono w związanych z niniejszą ST:

- M.11.01.01. Wykop w gruncie nieskalistym,
- M.11.01.04. Zасыpywanie wykopów z zagęszczeniem.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

**Ścianka szczelna (grodzica)** - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

**Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

**Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .

**Zasyпка** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

**Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

#### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00.

„Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

Do wykonania nasypów należy stosować grunt o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozporających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów lub wyrobów do zabezpieczania wykopów pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

### **3. Sprzęt**

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy, lecz zaakceptowany przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

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

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.1. Ogólne wymagania**

##### **5.1.1. Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.).

##### **5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe**

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.

##### **5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe lub elektryczne) albo niewypały 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 wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

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

##### **5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu**

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

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.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.1.5. Odwodnienie terenu**

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

Niniejsza ST obejmuje również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody i odprowadzenie jej poza obszar robót.

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

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 potrzeb rowy.

#### **1.5.5.1. Odwodnienie wykopów fundamentowych w cieku**

Roboty ziemne w korytach cieków należy wykonywać w osłonie ze ścianki szczelnej stalowej lub drewnianej z odpompowaniem wody z wykopu i prowadzeniem dalszych robót w suchym wykopie. Ścianka szczelna ma ponadto umożliwić przełożenie cieku na czas wykonywania robót fundamentowych na połowie budowanych fundamentów.

#### **5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

#### **5.2. Wymiary wykopów fundamentowych i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

#### **5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie**

Przewiduje się zabezpieczenie ścian wykopów zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie odbywającego się ruchu kołowego za pomocą ścianek szczelnych stalowych (ST M.11.02.02 Ścianki szczelne stalowe).

#### **5.4. Składowanie ukopanego gruntu**

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w p.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz BN-83/8836-02. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,

- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru Robót jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny). Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

### **8.2. Opis badań**

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10,0cm.

### **8.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Ceny jednostek obmiarowych w poszczególnych Specyfikacjach

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

### **10.2. Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25

Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

#### **M.11.01.01 Wykop w gruncie nieskalistym.**

##### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem wykopów fundamentowych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Specyfikacja Techniczna jest częścią Dokumentacji Wykonawczej i należy ją stosować przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót ziemnych w gruntach nieskalistych:

- wykopów w gruncie kat III,

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 i M.11.01.00.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

##### **2. Materiały**

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów powinny być uzgodnione z Inżynierem.

##### **3. Sprzęt**

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

##### **4. Transport**

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

##### **5. Wykonanie robót**

###### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST M.11.01.00 pkt 5.

**Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów, należy dokładnie zlokalizować występujące kolizje z uzbrojeniem, wykonać odkrywki, zabezpieczyć je. Roboty należy wykonać pod bezpośrednim nadzorem właścicieli uzbrojenia.**

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

###### **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu**

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00

Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00
--	------

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru Robót jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) wykopów w gruntach kat. III.

Jednostką obmiaru Robót jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) wykopów w gruntach kat III nawodnionych.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) wykopów w gruntach kat. III uwzględnia:

- prace pomiarowe,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórkę umocnień skarp,
- odspojenie gruntu, wydobyć i złożyć go na odkład lub załadowanie i odwiezienie na wskazane przez Inżyniera miejsce,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody;
- odwodnienie wykopu, w tym pompowanie powierzchniowej przez cały czas trwania robót;
- wydobyć z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wykonanie badań i pomiarów;
- opracowanie przez Wykonawcę rysunków i obliczeń ewentualnego umocnienia ścian wykopu,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi, wykonanie szalowania dostosowanego do warunków gruntowych, założenie bali i rozpór, rozbiórkę umocnienia i usunięcia materiałów, stanowiących własność Wykonawcy.

Cena jednostkowa obejmuje zabezpieczenie ścian wykopów w szczególności wzdłuż osi jezdni

## **10. Przepisy związane**

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

## **M.12.00.00 Zbrojenie**

### **M.12.01.00. Stal zbrojeniowa**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

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

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

Określenia podstawowe.

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

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

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

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Stal zbrojeniowa.**

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

##### **2.1.1. Asortyment stali.**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w przedmiotowych obiektach stosuje się stal klasy A-III.

##### **2.1.2. Wymagania przy odbiorze**

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy (gatunków) A-0 (St0S) A-I (St3SX-b), A-II (18G2-b), A-III (34GS) i A-IIIN (BSt500S) o średnicy prętów: od  $\phi 6$  ÷  $\phi 32$  mm..

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-S-10042, PN-H-84023/06, PN-H-84018, PN-H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobata Techniczną, [potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych] oraz deklarację zgodności.

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

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

##### **2.2. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

##### **2.3. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.



### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 34.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.1. Organizacja Robót**

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

#### **5.2. Przygotowanie zbrojenia**

##### **5.2.1. Czyszczenie prętów**

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

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

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

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

##### **5.2.2. Prostowanie prętów**

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

##### **5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

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

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

##### **5.2.4. Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

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

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować promień zagięcia równy co najmniej 10d.

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

Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### **5.3. Montaż zbrojenia**

#### **5.3.1. Wymagania ogólne**

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

Wymaga się następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-IIIN (PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/06), dla elementów nośnych.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

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

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

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

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

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

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

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

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### **5.3.2. Montowanie zbrojenia**

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej

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

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

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

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

##### **5.3.2.3. Skrzyżowania prętów**

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

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

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

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie masy.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

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

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	A < 0,05 m A < 0,20 m A < 0,40 m A > 0,40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	B < 0,25 m B < 0,50 m b < 1,5 m b > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

## 7. Obmiar

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

Według ST 12.01.01. i 12.01.02.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

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

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

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### **8.2.2. Zakres Robót**

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Według ST 12.01.01. i 12.01.02.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-S-10040:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.

PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-H-84023.06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.

PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.

PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty gładkie

PN-ISO 6935-1:1998/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 6935-2:1998/AK:98 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane -- Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-EN 10002-1:2002U Metale. Próba rozciągania. Metody badania w temperaturze otoczenia.

PN-EN 10020:2002U Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10025:2002U Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.

PN-EN ISO 7438:2002 Metale Próba zginania.

### **10.2. Inne**

Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali - IBDiM Warszawa 2002r

## **12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

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

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

Dotyczą one:

- wykonania zbrojenia ze stali klasy A-IIIIN.

### **2. Materiały**

Jak w ST 12.01.00.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1 Zbrojenie**

Jak w ST 12.01.00.

### **4. Transport**

Jak w ST 12.01.00.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Zbrojenie**

Jak w ST 12.01.00.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Kontrola prawidłowości wykonania zbrojenia**

Jak w ST 12.01.00.

więcej niż 0,5 mm.

### **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 kg zbrojenia ze stali klasy A-IIIIN.

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

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

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

### **8. Odbiór końcowy**

#### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

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

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

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

##### **8.2.2. Zakres Robót**

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 9. Płatność

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Umowna cena jednostkowa za 1 kg zbrojenia ze stali klasy A-IIIIN uwzględnia:

- dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie,
- łączenie spawane "na styk" lub "na zakład",
- montaż zbrojenia w deskowaniu przy użyciu drutu wiązałkowego zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- docięcie prętów na kotwy, z ich ewentualnym gięciem,
- czynności pomiarowe i kontrolne przewidziane w SST,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

### 10. Przepisy związane

Wg ST 12.01.00.

## **M.13.00.00 Beton**

### **M.13.01.00 Beton konstrukcyjny**

#### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót betoniarских w związku z przebudową mostu położonego w ciągu drogi powiatowej Nr 1684B Podbiele Dubiażyn przez rz. Biała.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych drogowego obiektu inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu
- podparcie na czas betonowania i dojrzewania betonu, wyparcie płyty pomostu o dno cieku.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8t/m^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

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

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

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

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30-dla betonu zwykłego, LB30-dla betonu lekkiego) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  w MPa.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b^G$**  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

#### **2.1.1. Cement - wymagania i badania**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 - klasy 32,5 NA,

- dla betonu klasy <B25 - klasy 32,5 NA,
- dla betonu klasy >B25 - klasy 42,5 NA,
- dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasy 42,5 NA,
- dla betonu klasy B45 i większej - klasy 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

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

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

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### **2.1.2. Kruszywo**

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

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

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziania 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,



Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk, powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych - do 16%, - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%; nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego piasku rzeczno- i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%, zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym: oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

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

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### **2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania**

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

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzające - uplastyczniających,
- przyspieszających - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 5% - badanie wg PN-B-06250,
- wodoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42%

- przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (niniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3R_b^G$

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5÷6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250, nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

## 3. Sprzęt

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąły wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

#### **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

##### **5.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

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

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw
- dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

##### **5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne, domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

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

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub urociągu pompy; przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydytacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami wibratorami średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej; podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5 - 8cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklia cementowego, oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

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

### **5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przeciwywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### **5.4. Pielęgnacja betonu**

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

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

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

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Płyta pomostu musi być podparta na czas betonowania i dojrzewania betonu, należy wyprzeć płytę pomostu o dno cieku.

#### **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.**

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

#### **5.6. Deskowania**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji, zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy - wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.1. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek

wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz, każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji. Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni. Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „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”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

#### Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałość	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j. w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót

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

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2\text{cm}$ ,
- oś podłużna w planie  $\pm 3\text{cm}$ ,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1\text{cm}$ ,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1\text{cm}$ .

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20\text{mm}$ , różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05\text{h}$  i  $\pm 50\text{mm}$ .

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1\text{cm}$ ,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1\text{cm}$ .

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> [metr sześcienny] betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm<sup>2</sup>.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- podparcie na czas betonowania i dojrzewania betonu, wyparcie płyty pomostu o dno cieku.
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.

PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu

PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej

PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.

PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.

PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.

PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.

PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

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

PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe

PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności

PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego

PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 6: Gęstość

PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe

PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.

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

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.



Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk, powiat  
wyszkowski, województwo mazowieckie

- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu W.
- PN-EN 12620 :2004 Kruszywa do betonu
- PN-EN 12620 :2004/AC:2004 Kruszywa do betonu
- PN-B -06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B -06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B -06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia j amistości.
- PN-B 06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-B -06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- PN-B 32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- PN-C 04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
- PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm<sup>3</sup> metodą wersenianową.
- PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoowym.
- PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
- PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
- PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczenie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
- PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

#### **10.2. Inne dokumenty**

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.
- Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

## **M.13.01.02. Beton konstrukcyjny w deskowaniu**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji z betonu klasy B30. Niniejsze ST obejmują wymagania w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów z betonu B30:

- płyty nadbetonu ustroju nośnego,
- kap chodnikowych,
- nadbudowy skrzydełek.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Klasa drewna – drewno o wymaganej jakości odpowiadającej wytrzymałości charakterystycznej na zginanie i charakterystycznemu modułowi sprężystości podłużnej.

### **2. Materiały**

Jak w ST 13.01.00.

### **3. Sprzęt**

Jak w ST 13.01.00.

### **4. Transport**

Jak w ST 13.01.00.

### **5. Wykonanie robót**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w ST 13.00.00. i ustalenia poniższe.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne  $\pm 1$  cm,
- poziomości i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm.

#### **5.2. Betonowanie.**

Przed betonowaniem deskowanie powinno być sprawdzone pod względem sytuacyjnym i wysokościowym przez uprawnionego geodetę. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy.

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

W przypadku betonowania elementów zespolonych z istniejącym betonem (płyta nadbetonu, nadbudowa skrzydełek), ich powierzchnia przed zabetonowaniem powinna być oczyszczona przez piaskowanie lub śrutowanie.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Badanie jakości konstrukcji z betonu**

Jak w ST 13.00.00.

### **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu B30 konstrukcji.

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z projektem.

### **8. Odbiór końcowy**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało

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

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu B30 konstrukcji uwzględnia:

- zakup materiałów do wykonania deskowania i rusztowania,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych w przypadku nadbudowy skrzydełek, oraz kap na skrzydłach,
- dostarczenie ich na miejsce budowy oraz wykonanie i rozebranie deskowania i rusztowania z wywiezieniem materiałów Wykonawcy poza teren budowy,
- oczyszczenie deskowania (po odebraniu zbrojenia, bezpośrednio przed betonowaniem),
- pokrycie deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej B30, dostarczenie jej w miejsce wbudowania, wszelkie dodatki uszlachetniające do betonu (plastyfikatory, napowietrzające itp.),
- zabudowę mieszanki betonowej,
- podparcie na czas betonowania i dojrzewania betonu, wyparcie płyty pomostu o dno cieku.
- zagęszczenie mieszanki betonowej i jej pielęgnację,
- koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu,
- uporządkowaniem miejsca pracy.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

Wg. ST 13.00.00.

PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie

PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania

## **M.13.02.00 Beton niekonstrukcyjny**

### **M.13.02.02 Beton B10**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podłoża z betonu niekonstrukcyjnego w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podłoża z betonu B10, w tym:

- wykonanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnacja betonu.

Roboty obejmują wykonanie:

- podbetonu płyt przejściowych,
- podbetonu schodów skarpowych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8t/m^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy ( np. B15) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  w MPa.

**Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej  $130 kg/m^3$ .

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **2. Materiały**

**2.1** Podłoże pod płyty przejściowe należy wykonać z betonu zwykłego B15, z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

##### **2.2. Składniki betonu**

###### **2.2.1 Cement**

Należy stosować cementy klasy 32,5 N każdego rodzaju; których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

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

###### **2.2.2. Kruszywo**

Do betonu klasy B10 należy stosować:

- żwir marki 20 i 30 wg PN-B-06712:1986,
- piasek i piasek łamany uszlachetniony wg PN-B-06712:1986.

Żwir marki 20 może być stosowany pod warunkiem dodania go w takiej ilości, aby w mieszance kruszyw zawartość ziarn łamanych wynosiła od 30 do 40%.

###### **2.2.3. Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom wg PN-B-32250:1988. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania podbetonu**

Wykonawca przystępujący do podbetonu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące dokładność dozowania wyrażoną w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Projektowanie betonu**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody,
- doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

#### **5.3. Właściwości betonu**

Należy wykonać próbki betonu w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałości na ściskanie zgodnie z PN-B-06250:1988.

#### **5.4. Warunki przystąpienia do robót**

Podbeton nie powinien być wykonywany gdy temperatura powietrza jest niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$  i wyższa niż  $25^{\circ}\text{C}$ . Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewni prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości.

Dopuszcza się wykonywanie podbetonu w temperaturze powietrza powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy  $30^{\circ}\text{C}$ . W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie podbetonu w temperaturze powietrza poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej  $5^{\circ}\text{C}$  przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbeton z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

#### **5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250:1988 lub PN-EN 206-1:2000. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

#### **5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym. Deskowanie powinno być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający jego przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do deskowania.

Ustawienie deskowania winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez podbeton wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

Zagęszczanie należy prowadzić z użyciem mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej.

#### **5.8. Pielęgnacja podbetonu**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu można stosować pielęgnację polegającą na przykryciu nawierzchni włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25° C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

#### **5.7. Tolerancja wykonania**

Dla betonu podkładowego dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie -  $\pm 5$  cm,
- rzędne wierzchu betonu -  $+1$  cm i  $-2$  cm,
- spadek poprzeczny -  $\pm 0.5\%$ ,
- równość podłużna mierzona łatą 4-metrową -  $\pm 2$  cm.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Wg ST 13.00.00.

Kontroli podlegają :

- skład mieszanki betonu;
- przygotowanie podłoża;
- grubość ułożonej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu zgodnie z PN-63/B-06251;
- wytrzymałość na ściskanie betonu określona zgodnie z PN-88/B-06250 na pobranych w trakcie wykonywania robót próbkach.

#### **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu B10, obliczony na podstawie projektu.

#### **8. Odbiór końcowy**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

#### **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu B10 uwzględnia:

- wyrównanie podłoża,
- zakup lub wytworzenie wraz z dostarczeniem, ułożeniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu.

#### **10. Przepisy związane**

##### **10.1 Normy:**

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

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku

PN -B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

## **M.13.06.00 Naprawa ubytków betonu zaprawą niskoskurczową**

### **M.13.06.01 Naprawa ubytków betonu zaprawą niskoskurczową typu PCC**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na uzupełnieniu i naprawie ubytków betonu zaprawami PCC w związku z przebudową mostu JNI 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

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

- naprawami ubytków betonu z użyciem zaprawy PCC.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wytyczne ogólne”

1.4.1 PCC - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej, szlam PCC - jw. lecz o uziarnieniu szkieletu mineralnego do 0,5 mm i zawartości cementu 50%.

1.4.2 Warstwa szczepna (podkładowa) warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

1.4.3 Warstwa pośrednia- warstwa wykonywana w celu osiągnięcia projektowej grubości wyprawy antykorozyjnej.

1.4.4 Warstwa zewnętrzna - warstwa zamykająca wyprawę antykorozyjną umożliwiającą uzyskanie różnych faktur i odcienie wyprawy.

1.4.5 NPCC - natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

Naprawę betonu należy wykonywać poprzez wymianę uszkodzonego betonu lub uzupełnienie jego ubytków zaprawą PCC, z ewentualnym uzupełnieniem prętów zbrojenia, celem przywrócenia pierwotnego przekroju.

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

#### **2 Materiały**

Zaprawy PCC mogą występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia oraz szpachlę wyrównawczą.

Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobatację Techniczną lub ważne Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania wydane przez IBDiM.

Zaprawy cementowe mogą być modyfikowane żywicami syntetycznymi, takimi jak : żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Użyte materiały w porównaniu ze zwykłymi zaprawami cementowymi muszą odznaczać się korzystniejszymi parametrami technicznymi:

zwiększoną wytrzymałością na rozciąganie,  
zwiększoną odpornością mechaniczną i fizyczną,  
zwiększoną przyczepnością do podłoża betonowego,  
zmniejszoną nasiąkliwością,  
zmniejszonym skurczem.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

#### **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z Wytycznymi Stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, np.:

betoniarkę o wymuszonym działaniu,  
wolnoobrotowe mieszadło,  
urządzenie do natrysku materiałów SPCC,  
sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczepnej,  
kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,

termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,  
przrządy do badania wytrzymałości na odrywaniu,  
higrometr.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem.

Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

#### **5. Wykonanie robót**

**5.1 Ogólne zasady wykonania robót** podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

##### **5.2 Zakres robót**

###### **5.2.1 Warunki atmosferyczne.**

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu.

###### **5.2.2 Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu na znaczenie szczególne.**

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace :

usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,

usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,

usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,

odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,

oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do stopnia czystości  $P_{sa} 2,5$  wg PN-ISO 8501-2:1998,

uzupełnienie skorodowanych prętów zbrojeniowych /wg ST M. 12.01.00 / do pierwotnego przekroju,

oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość średnia na odrywanie od podłoża  $R_{p, sr}$  powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna niemniejsza niż 1,0 MPa). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania, lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości podłoża na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu jest określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkucie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem i Zamawiającym. Powierzchnię czyścić należy do 2° stopnia czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć wytrzymałość na ścislenie powyżej klasy B25. Przy powierzchniach z młodego betonu należy zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeżeli podłoże wskazuje jakiegokolwiek usterki to powinny one być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

Przygotowanie zbrojenia.

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy metodą mechaniczną, strumieniowo-cierną do wymaganej czystości wg PN-70/H-97052 :

drugi stopień czystości ( 2° ) - powierzchnia stali chropowata, ze śladami piaskowania lub śrutowania, niejednolita, matowa, szara lub ciemnoszara. Po oczyszczeniu pozostaje miejscami warstwa zgorzeliny, ściśle przylegająca do podłoża. Oczyszczona powierzchnia nie pyli po lekkim oczyszczeniu skrobakiem lub szczotką. Dopuszczalne jest miejscowe występowanie ciemnych, pojedynczo rozrzuconych, drobnych plamek zgorzeliny zajmującej nie więcej niż 10% powierzchni na pojedynczym kwadracie o boku 25mm.

W przypadku uzupełnienia przekroju zbrojenia, pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego.

###### **5.2.3 Przygotowanie mieszanek**



Materiały na bazie żywic syntetycznych należy przygotować zgodnie z opisami załączonymi w specjalnych informacjach technicznych dla danego preparatu.

Do przygotowania zaprawy PCC należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Należy unikać tworzenia innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny. Przygotowane mieszanki muszą odpowiadać wskazaniom w Wytycznych Stosowania danych materiałów.

#### 5.2.4 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

##### a) Warstwa wiążąca (szczepna)

Profilowanie uszkodzonych miejsc - na przygotowane wg 5.2.1 podłoże nanieść wymieszany jak w pkt. 5.2.2 preparat z systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC) i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże powinno być lekko wilgotne, w żadnym wypadku mokre.

Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

Temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3°C od punktu rosy. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

##### b) Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia

Zbrojenie oczyszczone jak w pkt. 5.2.2 należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne ich pokrycie przy pomocy pędzla zaprawą podkładowo-wykończeniową.

##### c) Nanoszenie zaprawy naprawczej

Mieszanekę przygotowaną jak w pkt. 5.2.2 należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. Zaprawę nanosić należy packą tynkarską nie dopuszczając do powstania pustek każdorazowo powinna być pokrywana tak małą powierzchnią, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa naprawcza powinny być przygotowane jednocześnie).

#### 5.2.5 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie wymagają: ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami).

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału przez okres minimum 5 dni.

Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

#### 5.2.6 Uwagi dodatkowe do wykonania.

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

## 6 Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje:

badania przydatności materiałów,

kontrolę wykonywania robót.

### 6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwo badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.2.1 Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt.

6.2.2 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanki.

### **6.3 Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanki.

Badania i kontrola po wykonaniu robót

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża na każde 250 m<sup>2</sup> naprawianej powierzchni, przy czym minimalna liczba pomiarów niezależnie od wielkości powierzchni wynosi 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier, a badanie wykonane jest w jego obecności. Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru może wynosić 1,0 MPa.

Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości ok. 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

### **6.4 Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami**

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> napraw ubytków betonu głębokości do 2 cm.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Obmiar uzupełnionego zbrojenia wg ST M.12.01.00.

## **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.8.

Odbiorowi podlegają :

podłoże betonowe,

wykonana naprawa ubytku zaprawą PCC z zabezpieczeniem prętów zbrojeniowych.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną).

odbioru powinien być przeprowadzany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

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

zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją,

istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżyniera ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową. Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9 Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt.9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> napraw ubytków przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania uzupełnień i ubytków głębokości do 2 cm metodą niniejszej SST obejmuje :

- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,
- montaż i demontaż rusztowań, osłon itp.,
- odkucie skorodowanego betonu,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie wystających prętów zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- uzupełnienie płytkich ubytków,
- uzupełnienie głębokich ubytków,
- pielęgnację wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- uprzątnięcie terenu i odwóz gruzu z miejsca wykonywania napraw,
- utylizację resztek preparatów.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-EN 12189:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie czasu przydatności do użycia

PN-EN 12190:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej

PN ISO 8501-1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

PN ISO 8501-2:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok

PN-EN ISO 8502-2:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą przylepną).

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

### **10.2 Inne**

„Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” zał. do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn.27.11.1998.

Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wydany przez GDDM.

Normy związane wymienione w SST.

## **M.15.00.00 Izolacje**

### **M.15.02.00 Izolacja gruba**

#### **M.15.02.03 Izolacja z papy termozgrzewalnej**

##### **1 Wstęp**

###### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z zastosowaniem papy termozgrzewalnej w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

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

- izolacji z papy termozgrzewalnej grubości min. 5 mm na płycie pomostowej,
- izolacji z papy termozgrzewalnej grubości min 5 mm na części płyt przejściowych,
- izolacji z papy termozgrzewalnej grubości min 5 mm na nadbudowie skrzydełek.

###### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.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, poleceniami Inżyniera oraz zaleceniami podanymi w:

„Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych” IBDiM, Warszawa 2005.

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

Prawidłowo wykonana izolacja powinna mieć trwałość nie mniejszą niż 30 lat.

##### **2 Materiały**

###### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00"Wymagania ogólne".

###### **2.2 Opis materiału**

Wybrany materiał powinien być materiałem hydroizolacyjnym, rolowym, osnowowym, zgrzewalnym.

Osnowę folii izolacyjnej powinna stanowić wzmocniona włóknina poliestrowa powleczone obustronnie bitumem modyfikowanym.

Osnowa powinna być całkowicie zaimpregnowana bitumem i znajdować się w górnej części folii tak, żeby grubość zgrzewalnej masy bitumicznej na spodzie arkusza wynosiła, co najmniej 3 mm.

Grubość arkusza izolacji nie powinna być mniejsza od 5 mm.

Arkusz izolacji na obrzeżach rolki może być pocieniony na szerokości zakładu podłużnego równego 8 cm przechodząc z grubości 5÷5,5 mm do 3 mm. Spód warstwy zgrzewalnej powinien być zabezpieczony przed sklejeniem w rolce cienką, topliwą pod wpływem temperatury folią. Podłużny zakład powinien być oznakowany na wierzchu arkusza białymi liniami w odległości 8 cm od krawędzi podłużnych arkusza.

Górna powierzchnia arkusza powinna być wykończona posypką z bardzo drobnego piasku wtopionego w powłokę bitumiczną. Powierzchnia ta jest odporna na działanie wysokiej temperatury, co umożliwia bezpośrednie układanie na izolacji warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego, asfaltu piaskowego lub asfaltu lanego przy zastosowaniu rozścielacza na pneumatykach.

Materiał powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

###### **2.2.1 Wymagania dla papy**

Można stosować tylko takie papy, dla których dopuszcza się układanie bezpośrednio na nich nawierzchni bitumicznych o temperaturze nieprzekraczającej 250°C.

Wymagania zgodnie z aprobatą techniczną IBDiM.

##### **3 Sprzęt**

###### **3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00"Wymagania ogólne".

Roboty należy wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu stosownie do instrukcji producenta.

## **4 Transport**

### **4.1 Ogólne warunki transportu**

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Rolki papy należy chronić przed uderzeniami i innymi oddziaływaniami mechanicznymi oraz przed bezpośrednim działaniem wilgoci.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, na paletach, w pozycji stojącej, w sposób uniemożliwiający przemieszczenie opakowań w czasie jazdy.

Rolki papy należy układać długością w kierunku jazdy środka transportowego na całej szerokości tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy.

## **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

### **5.2 Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, wydanych przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz po akceptacji Inżyniera.

### **5.3 Warunki układania izolacji**

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać następujących warunków:

roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna wynosić od +5°C do +35°C,

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

Powierzchnię, na której przykleja się izolację, należy zabezpieczyć przed wjazdem jakiegokolwiek pojazdu i wejściem osób niezatrudnionych przy wykonywaniu tej izolacji.

### **5.4 Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche,
- równość - podłoże uznaje się za równe, jeśli na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łąną długości 4,0 m) nie wykazuje zagłębień:

- a) gdy pochylenie pomostu jest większe niż 1,5% - większych niż 10 mm,
- b) gdy pochylenie pomostu jest nie większe niż 1,5% - większych niż 5 mm.

Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.

- gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności:

- a) w przypadku wybrzuszeń - większych niż 3 mm,
- b) w przypadku zagłębień - większych niż 2 mm
- c) nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi.

- szorstkość – szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.

- czystość – powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i zruszczeń, mleczka cementowego, plam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez czyszczenie strumieniowo-ścierne lub groszkowanie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,

- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywicy epoksydowych. Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.

- bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii (wg SST M.13.06.01),

- rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie (iniekcja grawitacyjna),

- wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalne wartości powyżej 1,0 MPa.
- podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

### **5.5 Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru żywicznego.

Są to żywice epoksydowe lub kompozycje żywic syntetycznych i wypełniaczy wiążących po zmieszaniu z utwardzaczem. Gruntowanie środkiem żywicznym polega na pokryciu gruntowanej powierzchni warstwą żywicy zmieszanej z utwardzaczem, która po utwardzeniu tworzy szczelną powłokę na izolowanej powierzchni. Przyklejanie właściwej izolacji wykonuje się po utwardzeniu środka.

Należy bezwzględnie przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania składników i czasu mieszania.

Gruntowanie wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie podłoża roztworem za pomocą wałka malarskiego lub szczotki dekarskiej w ilości podanej w Karcie Technicznej (zwykle około 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżo zagruntowane powierzchnie posypuje się piaskiem kwarcowym (zwykle około 2 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiałów: żywicy i piasku powinno być zgodne z zaleceniami producenta żywicy. Przyklejenie izolacji należy wykonywać po całkowitym utwardzeniu żywicy i usunięciu niezwiązanego piasku odkurzaczem przemysłowym.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego, najszybciej jak to możliwe.

Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Powierzchnię zagruntowaną, nieizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować.

### **5.6 Naprawa podłoża betonowego**

Podłoże betonowe pod izolację termozgrzewalną powinno spełniać wszystkie warunki opisane w punkcie 5.4. Części wystające płyty betonowej powinny być skute lub zeszlifowane aż do uzyskania właściwego poziomu i właściwej równości podłoża.

Ilości niezbędnych napraw i wyrównań należy zainwentaryzować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Zagłębienia głębokości do 0,5 cm występujące w betonie podłoża należy wypełnić poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych.

Żywice stosowane do powyższych czynności powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM. Sposób przygotowania żywicy oraz jej stosowania określony jest w Kartach Technicznych produktu.

Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.

Żywicę przygotowuje się przy użyciu wiertarki z mieszałdem w specjalnej wannie do mieszania żywicy.

Nakładanie żywicy należy wykonywać ręcznie. Kolejne asortymenty robót można wykonywać po okresie, w jakim następuje utwardzenie żywicy, co określają Karty Techniczne materiału.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

### **5.7 Układanie izolacji**

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inżynierowi technologii układania.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan - butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie o min. 50 cm. Zakłady poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze spadkami poprzecznymi podłoża.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce krawężnikowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

## **5.8 Podgrzewanie izolacji**

Izolację po ułożeniu należy natychmiast docisnąć do podłoża.

Należy zwracać uwagę, aby izolacja w każdym miejscu przylegała do betonu. Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wpływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 - 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię z betonu asfaltowego (warstwę wiążącą).

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne warunki kontroli robót**

Ogólne warunki kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2 Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu Wykonawcy oraz Inżyniera. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- kontrolę jakości materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenie przygotowania podłoża, w tym:
  - a) równości powierzchni podkładu,
  - b) wytrzymałości na odrywanie,
  - c) wilgotności podłoża,
- sprawdzenie wykonania warstwy gruntującej,
- sprawdzenie poprawności wykonania izolacji właściwej

### **6.3 Opis badań**

6.3.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej ST należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi przepisami.

Materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

6.3.3 Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać:

- za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami punktu 5.4 niniejszej ST,
- poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:
  - a) na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inżynier wyznacza 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż 0,4 MPa przy 22°C i nie niższa niż 0,7 MPa przy 8°C,
  - b) na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

6.3.4 Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.2 niniejszej ST.

### **6.4 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

6.4.1 Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podłożem.

6.4.2 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.4.3 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, liczbę warstw i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

6.4.4 Sprawdzenie osadzenia wpustów odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwy izolacji powinny być wprowadzone do kielicha wpustu w sposób umożliwiający spływ wody z izolacji do wpustu.

6.4.5 Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.5 Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

#### **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji z papy termozgrzewalnej grubości min. 5 mm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

#### **8 Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów badań i oceny wizualnej.

Odbiór należy przeprowadzać dla każdego z etapów robót.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania ewentualnych poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną;
- sprawdzenie materiałów;
- sprawdzenie podłoża pod izolację;
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót;
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,  
inventaryzację uszkodzeń powierzchni podłoża,  
protokoły napraw podłoża zaprawa żywiczną,  
protokoły odbiorów częściowych,  
zapisy w dzienniku budowy.

#### **9 Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji z papy termozgrzewalnej grubości min. 5 mm określonego rodzaju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> izolacji z papy termozgrzewalnej grubości min. 5 mm obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i zagruntowanie powierzchni betonu primerem,
- wyrównanie ewentualnych nierówności powierzchni przez szpachlowanie zaprawą na bazie żywicy epoksydowej,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową z zapewnieniem szczelności połączeń izolacji przy wpustach odwadniających i poszczególnych powierzchni między sobą,
- zakłady, odpady i ubytki materiału,
- etapowanie robót,
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie badań.



## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 13596:2006 Elastyczne wyroby wodochronne -- Izolacja wodochronna betonowych płyt pomostów obiektów mostowych i innych powierzchni betonowych przeznaczonych do ruchu pojazdów -- Określanie przyczepności

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

### **10.2 Inne dokumenty**

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa 1990r.

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

K. Germaniuk, D. Sybilski „Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM, Warszawa 2005

## **M.15.02.05. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji powłokowej bitumicznej w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z: wykonaniem izolacji fragmentów mostu stykających się z gruntem.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

Projekt przewiduje wykonanie:

- izolacji poziomej części konstrukcji stykających się z gruntem,
- izolacji pionowej części konstrukcji stykających się z gruntem.

#### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Izolacja powinna wykazywać dobrą przyczepność do podłoża.

### **2 Materiały**

Materiały użyte do wykonania izolacji muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Roztwór gruntujący

Asfaltowa powłokowa masa a hydroizolacyjna.

### **3 Sprzęt**

Sprzęt używany do malowania pokrywania masą powłokową hydroizolacyjną powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4 Transport**

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Warunki układania izolacji**

- a) przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót,
- b) izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C,
- c) gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powłeczenie roztworem R,
- d) powłeczenie roztworem P należy wykonać dwukrotnie na zagruntowanym podłożu roztworem R tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm.

#### **5.2 Przygotowanie podłoża**

Podłoże betonowe powinno być:

- suche - powierzchnia betonu w stanie powietrzno suchym o jednolitej barwie, bez zaciemnień, spowodowanych zawilgoceniem,
- czyste - powierzchnia betonu wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- wytrzymałe - wytrzymałość podłoża na sciskanie w konstrukcjach nowych powinna być nie mniejsza od wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, a dla konstrukcji remontowanych nie mniejsza niż 20 MPa, natomiast wytrzymałość podłoża na odrywanie według normy PN-EN 1542:2000 musi wynosić średnio 1,5 MPa, minimalnie co najmniej 1,0 MPa,
- gładkie - nie wykazujące lokalnych nierówności w przypadku wybrzuszeń większych jak 3 mm, a w przypadku zagłębień większych jak 2 mm, bez ostrych krawędzi..

#### **5.3 Nakładanie powłoki**

- e) Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C.

f) Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami kart technicznych produktu.

Środek gruntujący beton nanosić wyłącznie ręcznie szczotkami, dobrze go wcierając w podłoże. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie powinno dać powłokę  $0,3 \div 0,45$  kg na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zabezpieczanej.

Masa hydroizolacyjna i roztwór gruntujący mogą być stosowane w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ .

Masę hydroizolacyjną należy nanosić ręcznie szczotkami, po wyschnięciu środka gruntującego, nie wcześniej niż po 6 godzinach. Masę hydroizolacyjną nanieść dwukrotnie. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej zużycie wynosi 0,8 do 1,0 kg na  $1 \text{ m}^2$ .

## **6 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonania izolacji.

**6.1** Należy sprawdzić stan przygotowania podłoża (pkt.5.2) oraz kontrolować temperaturę, w jakiej wykonuje się aplikację materiałów.

**6.2.** Podczas kontroli jakości materiałów Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi aktualnych aprobat technicznych, karty techniczne stosowanych materiałów, certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną.

**6.3.** W trakcie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

g) sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,

h) kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

**6.3.1** Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki należy ocenić wizualnie – powierzchnia powinna być czarna i matowa, a przy dotknięciu ręką – nie brudzić skóry. Kontrolę grubości powłoki gruntującej sprawdza się na podstawie ilości zużytego materiału.

**6.3.2** Powierzchnia izolacji z masy hydroizolacyjnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Stan przyklejenia ocenia się wizualnie – nie powinno być miejsc, w których izolacja jest niedolejona do podłoża i złuszcza się lub odpaja.

## **7. Obmiar**

Jednostką miary jest  $1 \text{ m}^2$  wykonanej izolacji poziomej.

Jednostką miary jest  $1 \text{ m}^2$  wykonanej izolacji pionowej.

Do płatności przyjmuje się ilość  $\text{m}^2$  wykonanej i odebranej warstwy izolacji z jednokrotnym nałożeniem roztworu gruntującego i dwukrotnym nałożeniem masy powłokowej hydroizolacyjnej.

## **8. Odbiór końcowy**

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

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

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za  $1 \text{ m}^2$  wykonanej izolacji poziomej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- gruntowanie oraz dwukrotne nałożenie powłoki hydroizolacyjnej.
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- rozebranie ich,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Cena jednostkowa za  $1 \text{ m}^2$  wykonanej izolacji pionowej uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- gruntowanie oraz dwukrotne nałożenie powłoki hydroizolacyjnej.
- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,

- rozebranie ich,
- oczyszczenie miejsca pracy.

## **10.Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **10.2 Inne dokumenty**

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa 1990r.

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## **M.15.02.06 Uszczelnienie nawierzchni**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem uszczelnienia połączeń nawierzchni z elementami wyposażenia obiektu w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

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

– wykonaniem uszczelnień o przekroju 2x2 cm z masy zalewowej.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane podłożu, materiałom i wykonywanemu uszczelnieniu.

### **2. Materiały**

#### **2.1 Modyfikowana polimerami masa zalewowa, primer.**

Primer i masa zalewowa muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **2.2 Kit trwale plastyczny**

Kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do – 30 °Celsjusza) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i materiału krawężników. Materiał uszczelniający powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Materiał gruntujący (primer) – jednoskładnikowy materiał na bazie epoksydowo-poliuretanowej będący częścią systemu uszczelnienia.

### **3. Sprzęt**

Do wykonania robót należy używać niżej wymienionego sprzętu:

- automatyczny kocioł do podgrzewania masy zalewowej,
- sprężarka powietrza,
- palniki powietrzno-gazowe,
- piła do cięcia betonu,
- młotki pneumatyczne,
- pistolety do aplikowania kitów.

Sprzęt używany do wykonania uszczelnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Uszczelnienia z masy zalewowej**

##### **5.1.1 Warunki atmosferyczne**

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonanie wypełnień w temperaturze do -5 °C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymania temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

##### **5.1.2. Przygotowanie materiałów**

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury 170 ÷ 190 °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić bezpośrednio przed wbudowaniem termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

##### **5.1.3 Wykonanie uszczelnienia**

W celu wykonania uszczelnień należy:

- wyciąć rowek o wymiarach właściwych dla wykonywanego uszczelnienia,
- oczyścić rowek przez czyszczenie strumieniowo-ścierne,
- przedmuchać styk palnikiem powietrzno-gazowym,

- zagruntować styk primerem,
- ułożyć wzdłuż rowka papę zabezpieczającą nawierzchnię przed zanieczyszczeniem,
- wypełnić rowek masą zalewową.

## **5.2 Uszczelnienia z kitu trwale plastycznego**

### **5.1.1 Warunki atmosferyczne**

Uszczelnienia z kitu trwale plastycznego można wykonywać, gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż +5°C i nie wyższa niż +40°C przez okres co najmniej 8 godzin po aplikacji.

### **5.1.2 Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania uszczelnień należy powierzchnię betonu oczyścić, ewentualnie odtłuścić, i zgruntować przed wypełnieniem spoiny środkiem zalecanym przez producenta. Powinna ona być czysta, twarda, wolna od olejów, zatłuszczeń, pyłu, mleczka, cementowego.

Podłoże powinno mieć wytrzymałość na rozciąganie co najmniej 1,5 MPa.

### **5.1.3 Wykonanie uszczelnienia**

Przed nałożeniem kitu powierzchnie uszczelniane należy zagruntować odpowiednim środkiem gruntującym, zgodnie z Kartą Techniczną materiału. Primer należy nanosić na podłoże równomierną, cienką warstwą za pomocą pędzla, w ilości przeciętnie 0,15 kg/m<sup>2</sup>. Zużycie primera zależy od chłonności i porowatości podłoża.

Szczeliny dylatacyjne wypełnić na pełną głębokość kitem trwale plastycznym. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy je wypełniać masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. Przy wyciskaniu kitu nie można dopuszczać do powstawania pustek powietrznych.

Minimalna szerokość szczeliny powinna wynosić 10 mm i powinna być co najmniej 5 razy większa od spodziewanego przemieszczenia uszczelnianych krawędzi szczeliny względem siebie.

## **6. Kontrola jakości robót**

Należy zwracać uwagę by środek gruntujący był położony na suche i odpowiednio przygotowane podłoże, a masa zalewowa miała temperaturę 150 - 160° C.

Uszczelnienie styku i zagęszczenie nawierzchni w strefie uszczelnienia należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem.

## **7. Obmiar**

Jednostką miary jest 1 m ułożonego uszczelnienia z masy zalewowej o przekroju 2x2 cm.

## **8. Odbiór końcowy**

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo uszczelnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe, utylizację resztek materiału zgodnie z obowiązującymi

Cena jednostkowa za 1 m uszczelnienia z masy zalewowej o przekroju 2x4 cm uwzględnia:

- dostarczenie materiałów,
- wycięcie rowka o określonych w dokumentacji parametrach,
- oczyszczenie i przygotowanie (podgrzanie) powierzchni,
- wykonanie uszczelnienia.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe, utylizację resztek materiału zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy.**

PN-EN ISO 11600:2004 Konstrukcje budowlane. Wyroby do uszczelniania. Klasyfikacja i wymagania dotyczące kitów.

PN-EN 28339:1998 Budownictwo. Wyroby do uszczelniania. Kity. Określenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu

### **10.2 Inne**

Brak

### **M.15.02.07. Uszczelnienie styku nawierzchni bitumicznej Laterbitem Bg**

#### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem styków w nawierzchni w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności związane z uszczelnieniem styków warstwy ścieralnej nawierzchni bitumicznej z krawężnikiem kamiennym kitem Laterbit Bg w postaci taśmy 4 x 1 cm.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Wszystkie określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

#### **2. Materiał.**

##### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 2.

##### **2.2. Materiał do uszczelnienia styku nawierzchni bitumicznej z chodnikiem.**

Laterbit Bg jest to dyspersyjny kit asfaltowo-kauczukowy, trwale plastyczno-elastyczny, składający się z asfaltu ponaftowego modyfikowanego kauczukiem syntetycznym w postaci lateksu, plastyfikatora, środków powierzchniowo czynnych i mineralnych wypełniaczy pyłowych.

Jest to kit gęsty, barwy czarnej, konfekcjonowany w postaci profili o przekroju okrągłym lub prostokątnym o zamówionych wymiarach, do stosowania na zimno po uprzednim zagruntowaniu ścianek zabezpieczanej szczeliny asfaltowym środkiem gruntującym np. Carbitexem R.

Właściwości i wymagania kitu Laterbit Bg:

	<u>właściwości</u>	<u>wymagania IBDiM</u>
- gęstość masy wg BN-85/6753-02 w kg/m <sup>3</sup> -	1270	1200 - 1500
- przyczepność do ścianek szczeliny wg BN-85/6753-07 w % ( 1/a ):		
- ścianki betonowe gruntowane w temperaturze + 20° C -	500 ± 50	> 150
- ścianki betonowe gruntowane w temperaturze - 20° C -	297 ± 15	> 150
- spływność po 5 h z powierzchni betonowej wg BN-85/6753-02 -	b.z.	b.z. po 2 h
- penetracja w temp. 20° C wg PN-74/B-30175 metodą wciskania stożka -	84,3 ± 1,5	< 85

#### **3. Sprzęt.**

Nie występuje.

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Warunki ogólne transportu.**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 4.

Do transportu należy użyć dowolnych środków transportu.

Kit Laterbit Bg zwinięty razem z warstwą antyadhezyjną w zwoje o masie nie przekraczającej 3 kg i zapakowany w pudełka kartonowe, zawierające nie więcej niż 3 warstwy zwojów, należy przewozić krytymi środkami transportowymi.

Kit Laterbit Bg należy przechowywać w firmowych opakowaniach składowanych w nie więcej niż 5 warstwach, chroniąc go przed działaniem temperatury poniżej -15° C, przed nasłonecznieniem, kontaktem z urządzeniami grzewczymi i przed zamoczeniem.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 5.

Roboty związane z wypełnieniem szczeliny należy wykonywać zgodnie z projektem remontu.

### **5.2. Wypełnienie styków Laterbitem Bg.**

Powierzchnie betonu, przewidziane do przyklejenia Laterbitu Bg, należy dokładnie oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń, odtłuszczyć i osuszyć. Następnie impregnujemy je Carbitexem R i po wyschnięciu przyklejamy do nich Laterbit Bg w postaci taśmy o przekroju 40 x 10 mm.

Uszczelnianie należy wykonywać w bezdeszczowe dni przy temperaturach wyższych niż 5° C.

W przypadku opadów deszczu miejsce pracy należy przykryć namiotem.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wypełnianie szczelin powinno być wykonane zgodnie z rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi w dokumentacji projektowej.

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m styku z Laterbitu Bg o przekroju 4 x 1 cm.

## **8. Odbiór robót.**

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## **9. Płatność.**

Płatność za jednostkę uszczelnienia styku należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inżyniera wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru ostatecznego.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów i wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie robót podstawowych i wszystkich towarzyszących, wynikających z warunków realizacji rozwiązania konstrukcji w/g projektu,
- niezbędne badania i pomiary,
- ubytki materiałowe.

## **10. Przepisy związane.**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-85/C-04132 | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.  |
| 2. PN-73/C-04021 | Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "Pierścienia i kuli". |
| 3. PN-84/C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.   |
| 4. PN-90/C-04004 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości.                                     |



## **M.15.03.02 Nawierzchnia z żywic epoksydowo-poliuretanowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z żywic epoksydowo-poliuretanowych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powierzchni betonu powłokami z żywic epoksydowo-poliuretanowych gr. min. 5 mm (izolacjonawierzchnia) na powierzchni kap chodnikowych obejmują:

- a) wyrównanie masą szpachlową,
- b) posmarowanie primerem,
- c) wykonanie izolacji nawierzchni.

#### **1.4. Ogólne wymagania robót**

Roboty nawierzchniowo-izolacyjne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi, normami oraz zaleceniami producenta materiału na warstwę nawierzchniowo-izolacji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

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

## **2. Materiały**

Powłokę nawierzchniowo-izolacyjną wg założeń projektu, powinien stanowić zestaw dwuskładnikowych, chemoutwardzalnych materiałów na bazie żywicy epoksydowej (grunt) i poliuretanu (elastyczna warstwa nawierzchniowo-izolacyjna). Do uszorstnienia poszczególnych warstw powinien być używany wyprażony piasek kwarcowy o odpowiednim (zgodnym z aprobatą) uziarnieniu.

Wykonaną nawierzchniowo-izolację powinna charakteryzować:

- wysoka odporność na uderzenia i ścieranie (twardość wg Shore'a - twardość typu A - > . 90)
- wysoka odporność na czynniki chemiczne
- ciągliwość i elastyczność (wydłużenie względne przy zerwaniu > 30%)
- bardzo dobra przyczepność do betonu (> 1,5 MPa)
- duża odporność na ściskanie
- duża odporność na rozciąganie (> 6,5 MPa).

Materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Stosowany piasek kwarcowy powinien spełniać wymagania BN-80/6811-01 (Szkłarskie surowce – Piaski szklarskie - Wymagania i metody badań) z wyjątkiem uziarnienia oraz poniższe wymagania:

- |                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| - zawartość nadziarna             | brak |
| - zawartość zanieczyszczeń obcych | brak |
| - zawartość podziarna             | <1%. |

## **3. Sprzęt**

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni, w tym m.in.:

- piaskarka
- odkurzacz przemysłowy
- listwy wyrównawcze (gumowe), szpachle, pacy grzebieniowe i gładkie, kielnie lub gładziki talerzowe

## **4. Transport**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania izolacji:

- rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w punkcie 2 niniejszej SST,
- grubości warstw,
- wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

## **5.2 Zakres wykonywanych robót**

### **5.2.1 Przygotowanie powierzchni betonu**

Podłoże pod nawierzchnię z żywic epoksydowych powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, szorstkie, czyste i suche,
  - równość - podłoże uznaje się za równe, jeśli na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m (pomiar łata długości 4,0 m) prześwity pod łatą mierzone klinem pomiarowym nie przekraczają 3 mm
- Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu.
- gładkość – podłoże jest gładkie, jeśli nie wykazuje lokalnych nierówności i zagłębień przekraczających  $\pm 1$  mm
  - szorstkość – szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1 mm.
  - czystość - powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego, plam oleju, smarów i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez czyszczenie strumieniowo-ściernie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,
  - wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą na bazie żywic epoksydowych. Jako wypełniacz do żywicy może być stosowany cement, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy zaprawy żywicznej.
  - bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą niskoskurczową wykonaną wg specjalnej technologii (wg SST M.13.06.01),
  - rysy występujące w podłożu powinny być wypełnione iniekcyjnie
  - wytrzymałość na ściskanie w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.
  - wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull-off (wg normy PN-EN 1542:2000) powinna wynosić średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu nawierzchni na chodnikach i nie mniej niż 2,5 MPa przy wykonywaniu nawierzchni na jezdniach.
  - podłoże powinno być suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień, wilgotność podłoża mniejsza od 4%

### **5.2.2. Gruntowanie podłoża**

Przed wykonaniem gruntowania należy uszczelnić styki pomiędzy krawężnikami i krawężnikiem a powierzchnią chodnika.

Gruntowanie wykonać jedna lub dwiema warstwami odpowiedniego materiału.

Po zagruntowaniu każda warstwę przesypać piaskiem kwarcowym (chyba, że instrukcja stosowana mówi inaczej).

### **5.2.3. Wykonanie warstwy nawierzchniowej**

Jedna lub więcej warstw materiału poliuretanowego zmieszanego z piaskiem kwarcowym.

Przygotowanie materiału do nakładania polega na wymieszaniu lepiszcza i utwardzacza. Mieszać należy wolnoobrotową wiertarką aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny. Podczas mieszania należy uważać, aby mieszana żywica nie została napowietrzona.

Materiał należy rozprowadzać przy pomocy rakli gumowych lub szpachli zębatach, zachowując odpowiednią, stałą grubość powłoki.

Wykonaną powłokę należy odpowietrzyć wałkiem kolczastym i posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiednim uziemieniu.

### **5.2.4. Warstwa zamykająca**

Materiał poliuretanowy odporny na promieniowanie UV, elastyczny i odporny na ścieranie.

Warstwę zamykającą nanosić wałkiem malarskim, ruchami krzyżowymi, w min. dwóch cyklach roboczych.

## **5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem izolacji z żywic epoksydowych stwarzają zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki izolacyjne należy przestrzegać zasad BHP.

Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinезon roboczy i okulary ochronne.

przy pracach związanych z nakładaniem żywicy należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, stosować należy okulary ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

Stwardniała żywica nie stanowi zagrożenia dla zdrowia.

## **6 Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM0.00.00 "Wymagania ogólne".

## 6.2 Sprawdzenie jakości materiałów

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

Materiały niespełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować jakość materiału każdego pojemnika.

## 6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do pokrycia żywicą

Ocena przygotowania powierzchni polega na wizualnej ocenie stopnia jej czystości.

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się układanie izolacji są następujące:

- podłoże wytrzymałe, wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być nie mniejsza niż 30 MPa, a wytrzymałość na odrywanie badana metodą „pull-off”  $R_{sr} \geq 2,0$  MPa dla nawierzchni na chodnikach i  $R_{sr} \geq 2,5$  MPa dla nawierzchni na jezdniach
- szorstkość powierzchni powinna być  $\leq 1,0$  mm (zalecana  $\leq 0,6$  mm),
- podłoże suche, beton w stanie powietrzno – suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień,
- podłoże czyste, powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże gładkie, powierzchnia betonu może mieć lokalne nierówności nieprzekraczające  $\pm 1$ ,
- podłoże równe, przeswit pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą długości 4 m nie przekraczają 3 mm.

## 6.4 Kontrola nakładania żywicy

Kontrola nakładania żywicy winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia.

## 6.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

- na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inżynier wyznacza 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż 0,4 MPa przy 22°C i nie niższa niż 0,7 MPa przy 8°C.
- na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu poszczególnych warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości warstw, zużycia materiałów, przyczepności do podłoża oraz równości wykonania powłok.

### A. Przyczepność do podłoża

Przyczepność do podłoża bada się poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie metoda „pull-off”:

- na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> – Inżynier wyznacza 2 pola badawcze, na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Średnia wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy nie powinna być niższa niż 2,5 MPa, zaś wartość przyczepności po utwardzeniu żywicy dla pojedynczego badania nie powinna być niższa niż 2,0 MPa.
- na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolacji.

### B. Równość nawierzchni

1. Nierówności podłużne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Procent liczby pomiarów	
95%	100%
$\leq 4$	$\leq 5$

2. Nierówności poprzeczne warstwy nawierzchni pomierzone z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w PN.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tabela:

Procent liczby pomiarów	
90%	100%
≤ 3	≤ 5

## **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy izolacji z żywic epoksydowo-poliuretanowych grubości min. 5 mm.

## **8. Odbiór końcowy**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchniowo-izolacyjnej i spełnienie wymagań określonych w Dokumentacji Technicznej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za 1 metr kwadratowy izolacji z żywic epoksydowo-poliretanowych grubości min. 5 mm należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

- ewentualne naprawy i profilowanie podłoża,
- przygotowanie preparatów,
- gruntowanie podłoża,
- ułożenie dolnej warstwy nawierzchnio-izolacji,
- ułożenie górnej (zamykającej) warstwy nawierzchnio-izolacji,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca robót,
- utylizacji ewentualnych odpadów i pozostałości.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne - Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

### **10.2 Inne**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

## **M.16.00.00 Odwodnienie**

### **M.16.01.03 Drenaż**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem drenażu płyty pomostu w związku z przebudową mostu JNI 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

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

- drenażu z geowłókniny,
- drenażu z kompozycji mineralno-żywiczej.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Drenaż - usprawnienie odpływu wody zbierającej się nad izolacją do sączków.

##### **1.5 Ogólne wymagania robót**

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

#### **2 Materiały**

##### **2.1 Kruszywo**

Na drenaż należy stosować kruszywo o niżej wymienionych parametrach:

- jednofrakcyjne grube 4-8 mm wg PN-86/B-06712 – drenaż poprzeczny,
- ze skał magmowych np. granit, bazalt,
- czyste (płukane),
- suche (wilgotność < 4%).

##### **2.2 Żywica**

Dwuskładnikowa, epoksydowa, modyfikowana.

Żywica musi posiadać Aprobatę techniczną IBDiM.

##### **2.3 Geowłóknina**

Na drenaż z geowłókniny należy użyć włókniny przesywanej kapilarnej uformowanej w pasek złożony podwójnie grubości 5 mm.

##### **2.4 Materiały pomocnicze**

Listwy drewniane lub sklejka.

Kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do klejenia pasków geowłókniny do izolacji.

#### **3 Sprzęt**

Mieszadło zamontowane na wiertarce wolnoobrotowej

Mała betoniarka lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem

Drobny sprzęt pomocniczy (przecinaki, łopaty itp.)

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4 Transport**

Stosować dowolne środki transportu.

#### **5 Wykonanie robót**

##### **5.1 Wykonanie drenażu z geowłókniny otoczonej kompozycją mineralno-żywiczną**

Do odprowadzenia wody z poziomu izolacji pomiędzy sączkami należy wykonać dren podłużny.

Do odprowadzenia wody z poziomu izolacji przed dylatacjami szczelnymi należy wykonać dren poprzeczny.

Wykonywane są one z pasków geowłókniny i z kompozycji grysowo-żywiczej.

##### **5.1.1 Przygotowanie mieszanki mineralno-żywiczej**

Sposób przygotowania masy drenażowej z grysłu jednofrakcyjnego (4-8 mm) ze skał magmowych otoczonego żywicą epoksydową:

- a) przygotować kruszywo,
  - rozsiać, by nie zawierało ziaren spoza wymaganej dla danej masy drenażowej frakcji (4-8 mm)
  - przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów
  - wysuszyć

- przechować w szczelnym pojemniku
- b) przygotować żywicę  
Żywicę i utwardzacz wymieszać w stosunku określonym instrukcją producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej.  
Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.
- c) wykonać masę drenażową, co polega na:
- odmierzeniu potrzebnej ilości kruszywa, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm<sup>3</sup> oraz żywicy w stosunku objętościowym około 50 cz. kruszywa do 1 cz. żywicy
  - odmierzeniu potrzebnej ilości utwardzacza (zgodnie z Karta Techniczną żywicy) i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem
  - wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą. Ilość kompozycji żywicy w masie drenażowej powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.
  - wypełnieniu przestrzeni wokół sączka kruszywem otoczonym żywicą z ich lekkim zagęszczeniem łopatką
  - przykryciu kruszywa geowłókniną filtracyjną

Uwaga!

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie kruszywa i jego wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas użycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C - +15°C.

### 5.1.2 Zasady BHP

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary ochronne, ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków.

Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

### 5.1.3 Wykonanie drenażu

Dren z geowłókniny wykonany jest z paska geowłókniny kapilarnej złożonego co najmniej podwójnie. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przeszywania, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę.

Dren wykonać tak, by jego grubość wynosiła około 5 mm, a szerokość około 3 cm.

Przygotowane paski geowłókniny należy łączyć na zakład (około 2 do 3 cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania pożądanej długości.

Pasek geowłókniny należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem asfaltowo-kauczukowym wzdłuż linii wyznaczającej oś drenażu poprzecznego.

Końce poszczególnych odcinków pasków geowłókniny należy doprowadzać do lejków sączków.

Pasek geowłókniny należy przykryć masą drenażową wykonaną z grysu 4/8 mm szerokości 5-7 cm i grubości 1,5 cm zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 5.1.

### 5.2 Wykonanie drenażu z geowłókniny

Wykonanie drenażu z geowłókniny przebiega zgodnie z opisem punktu 5.1.3, lecz bez pokrywania paska geowłókniny masą drenażową mineralno-żywiczną.

## 6 Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST DM.00.00.00, „Wymagania ogólne.”

Po wykonaniu drenów należy dokonać sprawdzenia skuteczności ich działania po deszczu lub po wylaniu wody.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m drenażu z geowłókniny.

Jednostką obmiaru jest 1m drenażu z geowłókniny (w masie drenażowej mineralno-żywicznej).

## 8 Odbiór robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikowych lub ulegających zakryciu.

## 9 Podstawa płatności

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa 1m wykonanego drenażu z geowłókniny uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk, powiat  
wyszkowski, województwo mazowieckie

- cięcie, złożenie i przyklejenie do podłoża geowłókniny,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

**10 Przepisy związane**

**10.1 Normy**

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

**10.2 Inne**

#### **16.01.04 Śączki odwadniające**

##### **1 Wstęp**

###### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem sączków odwadniających w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

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

- montażem sączków odwadniających izolację.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

###### **1.4 Określenia podstawowe**

Sączek do odwodnienia izolacji - urządzenie wykonane z plastiku odpornego na temperaturę do +230°C lub stali składające się z dwóch elementów: lejka i sitka, służące do odprowadzenia wody z izolacji.

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

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

##### **2 Materiały**

###### **2.1.Śączki odwadniające**

Śączki powinny być z laminatu z włókna szklanego lub z poliamidu i posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Śączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z PCV lub innego tworzywa sztucznego, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach  $\pm 1\%$  w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

###### **2.2. Przedłużenie sączka**

Jako przedłużenie sączka należy zastosować rurkę z PVC, PE lub ze stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej dostosowanej do średnicy zewnętrznej wylotu sączka, sztywną bądź elastyczną.

###### **2.4 Materiały pomocnicze**

Papa asfaltowa zgodna ze SST M.15.02.01.

Grys jednofrakcyjny (4-6 mm) ze skał magmowych, otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Geowłóknina filtracyjna.

Do wklejania sączka w otwór wywiercony w płycie pomostu należy stosować zaprawę niskoskurczową. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania do wypełniania otworów o głębokości zgodnej z dokumentacją projektową. Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm zgodnie z PN-85/B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Można zastosować także zaprawę z betonu żywicznego.

##### **3 Sprzęt**

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

##### **4 Transport**

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



## **5 Wykonanie robót**

### **5.1 Osadzenie sączków**

Etap I zamontowania sączka:

- w miejscach gdzie będą mocowane sączki należy przewiercić płytę przęsła wiertłem o średnicy 60 mm,
- po oczyszczeniu utworu z pyłu i niezwiązanych cząstek betonu należy osadzić sączek na zaprawie z betonu żywicznego lub zaprawie niskoskurczowej.

Etap II zamontowania sączka:

- sprawdzenie drożności rury spustowej i usunięcie zanieczyszczeń,
- zasłonięcie sączka folią lub deską na czas betonowania płyty,
- betonowanie płyty nadbetonu,
- wyrównanie powierzchni betonu do poziomu górnej powierzchni kołnierza sączka i założenie izolacji w obrębie sączków na kołnierze sączków - tak by woda z izolacji wpływała do sączków,
- wypełnienie kołnierza sączka grysem lakierowanym żywica epoksydową (masa drenażowa mineralno-żywiczna),

Wypełnienie przestrzeni (kształtu i grubości zgodnej z rysunkiem technicznym) w obrębie sączka grysem jednofrakcyjnym (4-6 mm) ze skał magmowych, otoczonym żywica epoksydowa, z odpowiednim połączeniem obudowy drenażowej z drenem podłużnym wykonywanym zgodnie z wymaganiami SST M.16.01.03.

Sposób przygotowania obudowy drenażowej z grysłu jednofrakcyjnego (4-6 mm) ze skał magmowych otoczonego żywicą epoksydową:

a) przygotować kruszywo.

rozsiać, by nie zawierało ziaren spoza frakcji 4/8

przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów

wysuszyć

przechować w szczelnym pojemniku

b) oczyścić przestrzeń wokół sączka do wypełnienia kruszywem

c) wykonać obudowę drenażową, co polega na:

- odmierzaniu potrzebnej ilości kruszywa, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm<sup>3</sup> oraz żywicy w stosunku objętościowym około 50 cz. kruszywa do 1 cz. żywicy

- odmierzaniu potrzebnej ilości utwardzacza (zgodnie z Karta Techniczną żywicy) i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem

- wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą.

Ilość kompozycji żywicy w obudowie drenażowej powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

- wypełnieniu przestrzeni wokół sączka kruszywem otoczonym żywicą z ich lekkim zagęszczeniem łopatką

- przykryciu kruszywa geowłókniną filtracyjną

Uwaga!

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie kruszywa i jego wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas użycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

- zamocowanie na części wylotowej sączka rurki przedłużającej (na żywicę i wcisk).

## **6 Kontrola jakości robót**

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

Kontrolę jakości robót przy montażu sączków na obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

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

### **6.2 Odbiory międzyoperacyjne**

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają wszystkie etapy prac opisanych w punkcie 5.

## **7 Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wbudowanego sączka o określonych w projekcie parametrach.

## **8 Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

## **9 Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Umowna cena jednostkowa za 1 sztukę zamontowanego sączka uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup lub wykonanie sączków,
- dostarczenie ich na plac budowy,
- montaż wraz z zaprawą z betonu żywicznego, oraz kruszywem w kompozycji żywicznej,
- koszt niezbędnych rusztowań i pomostów.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

## **M.18.00.00 Dylatacje**

### **M.18.01.01 Urządzenia dylatacyjne szczelne bitumiczne**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem bitumicznych przekryć dylatacyjnych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

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

- wykonaniem doszczelnienia warstwy ścieralnej w jezdni 30x4cm;

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

Bitumiczne przekrycie dylatacyjne – bitumiczne, szczelne uciąglenie jezdni i chodnika obiektu mostowego w obrębie szczeliny dylatacyjnej..

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

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

#### **2 Materiały**

##### **2.1 Stabilizator**

Stabilizator należy wykonać z blachy aluminiowej o grubości i szerokości wynikającej z instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

##### **2.2 Membrana**

Membrana jest wykonana z tworzywa sztucznego charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200°C. Szerokość membrany powinna być większa o 10 cm od szerokości stabilizatora.

##### **2.3 Kruszywo**

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16 ÷ 24 mm, łamane granitowe lub bazaltowe z kamieniołomów wytypowanych przez IBDiM TW - Wrocław.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom, zaleconym przez producenta urządzenia dylatacyjnego, z których najistotniejsze to:

nasiąkliwość I kl. wg BN-84/6774-02

mrozoodporność I kl. wg BN-84/6774-02

mrozoodporność soli I kl. wg BN-84/6774-02

zawartość ziaren nieforemnych max do 15 %

zawartość frakcji podstawowej powyżej 85 %

##### **2.4 Masa zalewowa**

Masa zalewowa musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

#### **3 Sprzęt**

Zgodnie z instrukcją montażu.

#### **4 Transport**

Transport powinien zapewnić dostarczenie elementów dylatacji na budowę w dobrym stanie technicznym

#### **5 Wykonanie robót**

##### **5.1 Warunki atmosferyczne**

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonanie wypełnień w temperaturze do -5 °C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymania temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

## **5.2 Przygotowanie materiałów**

### **5.2.1 Masa zalewowa.**

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury  $170 \div 190$  °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić bezpośrednio przed wbudowaniem termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

### **5.2.2 Kruszywo.**

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalanej gazem propan-butan). Temperatura kruszywa powinna być w granicach  $110 \div 150$  °C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105 °C i wyższa niż 190 °C. Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

## **5.3 Wykonanie koryta w nawierzchni pod dylatację**

Koryto do wykonania dylatacji wycina się w ułożonej i przestygniętej nawierzchni. W czasie wykonywania nacięć należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie należy odpajać młotkami pneumatycznymi, tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta. W czasie tej operacji należy zwracać szczególną uwagę, aby nie uszkodzić izolacji. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć. Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i ochronnej. Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania. Na dnie koryta należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości 5cm. Przed wykonaniem dylatacji należy powierzchnię styku nawierzchni i dylatacji dokładnie oczyścić narzędziami ręcznymi oraz przez czyszczenie strumieniowo-ściernie i opalenie palnikami gazowymi, a następnie przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Czyszczeniu strumieniowo-ściernemu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

## **5.4 Wykonanie dylatacji szczelnej bitumicznej**

Dylatację wykonuje się w następujących etapach:

Powierzchnię styku nawierzchni i wypełnienia pokrywa się masą zalewową.

W koryto wlewa się pierwszą warstwę masy zalewowej i układa się symetrycznie w stosunku do szczeliny stabilizator dokładnie dociskając go do masy zalewowej.

Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy zalewowej i układa się membranę symetrycznie względem szczeliny dokładnie dociskając ją do masy na całej długości.

Koryto wypełnia się na przemian masą zalewową o temperaturze  $170 \div 190$  °C i kruszywem kamiennym podgrzanym do temperatury  $110 \div 150$  °C. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniła wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać  $2 \div 3$  cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa.

Równość należy sprawdzić opierając łagę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia.

Po całkowitym ostygnięciu (do temperatury otoczenia) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przekrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przekryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać kilka milimetrów ponad poziomem nawierzchni i zachodzić na nią  $2 \div 3$  cm. Całkowite wykończenie przekrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle  $2 \div 7$  dni).

## **6 Kontrola jakości robót**

Należy kontrolować jakość prowadzonych prac - zgodnie z instrukcją montażu i punktem 5 ST.

## **7 Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 mb urządzenia dylatacyjnego o parametrach  $15 \times 4$  cm w jezdni.

Jednostką obmiaru jest 1 mb urządzenia dylatacyjnego o parametrach  $20 \times 21$  cm w chodniku.

Płatność obejmuje wykonanie i odebranie przekrycia urządzenia dylatacyjnego o określonej długości. Długość przekrycia mierzy się w świetle wewnętrznych ścianek krawężników (w przypadku dylatacji w jezdni) oraz w świetle wewnętrznych krawędzi gzymsu oraz krawężnika, wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego pomostu. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach, oraz krawężnikach.

## **8 Odbiór końcowy**

### **8.1 Koryto**

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

## **8.2 Równość przekrycia**

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przekrycia. Powierzchnia tego przekrycia powinna być równoległa do powierzchni nawierzchni i znajdować się ponad nią od  $0 \div 3$  mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię nawierzchni od  $2 \div 5$  cm. Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.

## **9 Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa za 1 mb urządzenia dylatacyjnego o określonych w dokumentacji projektowej parametrach obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie, zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- wmontowanie uszczelnienia dylatacji.

Cena jednostkowa za 1 mb urządzenia dylatacyjnego o określonych w dokumentacji projektowej parametrach tj. 20x21 cm w chodniku i obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie, zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczelin dylatacyjnych gzymsów i krawężników,
- wmontowanie uszczelnienia dylatacji.

## **10 Przepisy związane**

Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

## M.19.00.00 Elementy zabezpieczające

### M.19.01.01 Krawężnik mostowy

#### Wstęp.

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników kamiennych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie krawężników na moście.

W zakres robót wchodzi:

- ustawienie krawężnika kamiennego 18x20 cm na zaprawie PCC.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.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, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Krawężniki kamienne.

Należy stosować krawężnik kamienny mostowy rodzaju A, klasy I wg PN-B-11213.

#### 2.1.1 Krawężniki kamienne - wymagania techniczne

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg PN-B-11200 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa	
		I	II
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, co najmniej	130	100
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w mm, nie więcej niż	2,5	5,0
3	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach, %	0	0

Tablica 2. Wymiary krawężników mostowych

Wymiar (w cm)	Rodzaj A		Dopuszczalne odchyłki cm
h	20	18	± 2
b	20	20	± 0,3
c	4	4	± 0,2
d	12	10	± 0,2
e	od 80 do 200	-	

#### 2.1.2. Wygląd zewnętrzny

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych - ulicznych, mostowych i drogowych, należy brać pod uwagę ustalenia normy PN-B-11200.

### 2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń		Typy krawężników - mostowe
Skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm
	bocznych	-
	stykowych	-
	spodu	nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	nie sprawdza się
szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ilość w prze-liczeniu na 1 m	3
	długość	0,5 cm
	głębokość	0,3 cm
odchyłki od kąta prostego		0,2 cm na długości powierzchni

### 2.1.4. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki mostowe należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

### 2.2. Wypełnienie spoin.

Do uszczelnienia styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do – 30 °Celsjusza) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i materiału krawężników. Materiał uszczelniający powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport.

Transport krawężników powinien odbywać się w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Układanie w/w elementów kamiennych na środkach transportu powinno odbywać się w pozycji w jakiej będą wbudowywane. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy palety układać na podkładkach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm. Przewożone elementy palety zabezpieczyć przed przesuwaniami.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Wbudowanie krawężników.**

Roboty związane z ustawieniem krawężnika obejmują:

- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika
- ułożenie i zamocowanie elementów oporowych w celu ułożenia podlewki pod krawężnikiem
- ułożenie krawężników
- wypełnienie spoin.

Krawężnik należy ustawiać na:

- zaprawie PCC.

Ustawienie krawężnika powinno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni.

Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwałe szczelne.

Krawężniki należy ustawić na zaprawie niskoskurczowej wykonanej zgodnie z ST M.13.06.02.

Sposób przygotowania zaprawy, drenażu oraz warunki stosowania określają powyższe SST.

### **5.2 Kotwienie krawężników**

Krawężnik należy kotwić do konstrukcji kap chodnikowych.

Kotwienie wykonuje się za pomocą prętów stalowych średnicy 16 mm osadzanych w nawierconych w tylnej ścianie krawężnika otworach na żywicę. Jeśli dokumentacja techniczna nie określa ilości kotew w każdym segmencie krawężnika, należy zastosować co najmniej dwie kotwy. Długość zakotwienia nie powinna być mniejsza niż 10 cm.

Zasady wykonywania kotew określa ST M.20.01.17 Osadzanie kotew w betonie.

Kotwy połączyć po ustawieniu krawężnika ze zbrojeniem kap chodnikowych.

### **5.3. Spoiny.**

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm. Spoiny wypełnić na pełną głębokość kitem trwale plastycznym. Przed przystąpieniem do wykonania uszczelnień należy powierzchnie krawężników oczyścić, ewentualnie odtłuścić, i zgruntować przed wypełnieniem spoiny środkiem zalecanym przez producenta. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy je wypełniać masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

### **6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych.**

#### **6.2.1 Badania krawężników**

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1. W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić krawężniki jednakowego typu, klasy, rodzaju, odmiany i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk. W przypadku przedstawienia większej ilości krawężników, należy dostawę podzielić na partie składające się co najwyżej z 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720.

1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

2. Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 3.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg PN-B-11200.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót**

Sprawdzeniu podlega:



- dopuszczalne odchylenie linii krawężników  
Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w planie od linii projektowanej wynosi 1 cm.
- dopuszczalne odchylenie niwelety.  
Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić 5mm.
- równość górnej powierzchni krawężników.  
Równość górnej powierzchni krawężników sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, 4-metrową łatą. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 5 mm.
- dokładność wypełnienia spoin.  
Dokładność wypełnienia spoin bada się na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest 1 mb krawężnika kamiennego o przekroju 18x20 cm ustawionego na zaprawie PCC.

#### **8. Odbiór robót.**

Dokonuje się następujących odbiorów:

Odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w SST pkt. 6.2. Odbiór końcowy ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.3.SST.

Pomiar sytuacyjno-wysokościowy ułożonego krawężnika powinien być wykonany przez uprawnionego geodetę i udokumentowane szkicem.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

#### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena jednostkowa 1 mb ustawienia krawężnika kamiennego o przekroju 18x20 cm na zaprawie PCC obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika, zaprawy PCC, grysu granitowego, kitu trwale plastycznego, oraz innych niezbędnych materiałów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie zaprawy PCC,
- ustawienie krawężników na zaprawie PCC,
- wypełnienie spoin kitem trwale plastycznym,
- doszczelnienie kitem trwale plastycznym,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, pomiary geodezyjne, a także ubytki i odpady.

Płatność nie obejmuje kosztu materiałów kotew (stal, żywica) i ich montażu.

#### **10. Dokumenty związane.**

##### **10.1 Normy**

PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa -- Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych

PN-B-11213:1997 Materiały kamienne - Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

PN-B-11200:1966 Materiały kamienne – Bloki, formaki, płyty surowe

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

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

PN-85/B- 06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych

PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

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

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

PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton

### **M.19.01.03 Barieroporęcze na obiektach mostowych.**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barieroporęczy ochronnych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barieroporęczy ochronnych złożonych z elementów wg katalogu BPBDiM Transprojekt Warszawa.

Wykonane będą barieroporęcze:

- sztywne bezprzekładkowe o wysokości  $H=110$  cm (rozstaw słupków 1,0m).

##### **1.4 Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, ST oraz zaleceniami Inżyniera.

#### **2 Materiały**

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

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

##### **2.2. Materiały do wykonania barieroporęczy ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barieroporęczy ochronnych, na które wydano Aprobata Techniczną.

Elementy do wykonania barieroporęczy ochronnych stalowych określone są poprzez typ barieroporęczy podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barieroporęczy. Do elementów tych należą:

- prowadnica typu B,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Stosować elementy barier ochronnych wg katalogu BPBDiM Transprojekt Warszawa. Do elementów barier należy używać stali St3SX wg PN-88/H-084020.

#### **3 Sprzęt**

Do montażu barieroporęczy stosować następujący sprzęt:

- spawarki,
- klucze dynamometryczne lub zakrętkarki systemu Huck'a.

#### **4 Transport**

##### **4.1 Transport elementów barieroporęczy stalowych**

Transport elementów barieroporęczy może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barieroporęczy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Łaładunek i wyładunek elementów konstrukcji barieroporęczy można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barieroporęczy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **5 Wykonanie robót**

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

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

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

wytyczyć trasę barieroporeczy,  
ustalić lokalizację słupków,  
określić wysokość prowadnicy barieroporeczy,  
określić miejsca odcinków początkowych i końcowych barieroporeczy,  
ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barieroporeczy, itp.

## **5.3. Montaż barieroporeczy**

Sposób montażu barieroporeczy proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Płyty (stopy) słupków zamocować należy w kapach chodnikowych za pomocą kotew zabetonowanych w belkach podporęczowych. Kotwy i nakrętki powinny być fabrycznie zabezpieczone przed korozją.

Płyta słupka powinna się znajdować min. 40 mm powyżej powierzchni chodnika.

Barieroporecz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta barieroporeczy.

Montaż barieroporeczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach barieroporeczy, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic barieroporeczy w planie i profilu.

Przy montażu barieroporeczy niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów barieroporeczy.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barieroporeczy, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta barieroporeczy z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barieroporeczy należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barieroporeczy.

Na barieroporeczy powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

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

## **5.4. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

## **6 Kontrola jakości**

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

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

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi: atest na konstrukcję barieroporeczy ochronnej według wymagania punktu 2.2,

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania barieroporeczy ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad elementami obiektu,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barieroporeczy,
- poprawność osadzenia kotew pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość montażu barieroporeczy ochronnej stalowej,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

## **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 m stalowej, ochronnej barieroporęczy sztywnej typu III, bezprzekładkowej.

## **8 Odbiór robót**

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

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

## **9 Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Za długość odcinka barieroporęczy przyjmuje się odległość w osiach skrajnych słupków.

Płatność za ilość metrów wykonanej barieroporęczy ochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena wykonania 1 m stalowej, ochronnej barieroporęczy sztywnej typu III, przekładkowej, obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów ich w miejsce wbudowania,
- zakup i dostarczenie na budowę elementów nowych,
- osadzenie słupków barieroporęczy i ich przykręcenie do kotew,
- montaż barieroporęczy (przewodnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. za pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej –Wymiary

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej –Tolerancje kształtów i wymiaru

PN-EN PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe)

PN-91/H-93419 Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco

PN-87/H-93461 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia

PN-87/H-93461.15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Kształtownik na barieroporęcz drogową typ B

PN-87/H-93461.18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia – Pas profilowy na drogowe bariery ochronne

PN-EN 10055:1999 Stal -- Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco --

Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy

PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.

PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.

PN-ISO 10485:1996 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku.

PN-EN 493:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Nakrętki.

PN-EN 26157:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.

PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.

PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.

PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.

PN-91/M-82410 Śruby z łbem kulistym z noskiem

PN-EN 24014:1999 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.

PN-EN 24015:1999 Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B.

PN-EN 24017:1999 Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B

PN-EN 24032:1999 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasa dokładności A i B.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

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

### **M.20.01.00 Roboty różne**

#### **M.20.01.03 Drenaż za przyczółkami**

##### **1 Wstęp**

###### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu na końcach płyt przejściowych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drenażu i obejmują

- wykonaniem drenażu z rur perforowanych PCV Ø 110 mm karbowanych,
- obsypanie go grysem kamiennym 16/32wg KDM ODW4.1),
- obłożenie obsypki geowłókniną,
- wykonaniem wylotów drenaży na skarpach.

###### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1. Drenaż za przyczółkiem - część nasypu drogowego stykająca się z tylnią ścianą przyczółka wykonana z gruntu przepuszczalnego, z której za pomocą rurek drenarskich odprowadza się wodę na skarpę nasypu.

1.4.2. Sączek podłużny - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.

1.4.3. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

1.4.4. Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

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

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

##### **2 Materiały**

###### **2.1 Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki i powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stopy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skrócenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych.

###### **2.2 Kruszywo na obsypkę**

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16x32 łamane,

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

nasiąkliwość I kl. wg BN-84/6774-02

mrozoodporność I kl. wg BN-84/6774-02

mrozoodporność soli I kl. wg BN-84/6774-02

zawartość ziaren nieforemnych max do 15 %

zawartość frakcji podstawowej powyżej 85 %

###### **2.3 Geowłóknina**

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i SST.

Należy stosować geowłókniny o gramaturze powyżej 300g/m<sup>2</sup>, natomiast stosunek wodoprzepuszczalności geowłókniny w kierunku równoległym do płaszczyzny geotekstyliu do wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym powinien być nie mniejszy od 1,2 dla obciążeń 2, 20 i 200 kPa.

## **2.4 Gлина**

Gлина (grunt spoisty) – służy jako podłoże (ekran) pod warstwę filtracyjną

## **2.5 Materiał filtracyjny**

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113.

Zaleca się wykonanie zasypu rur drenarskich z materiału filtracyjnego takiego jak pospółka, tłuczeń, żwir, piasek gruby i średni. Dla zabezpieczenia przed przemieszczaniem się cząstek gruntu z nasypu (zasyp przyczółka - zs) do otworów odpływowych lub rurek drenarskich, grunt wchodzący w skład zasypu drenu (warstwy filtracyjnej - wf) powinien spełniać warunki:

$$4 < \frac{d_{15wf}}{d_{15zs}} < 20; \frac{d_{50wf}}{d_{50zs}} < 25$$

w którym  $d_{15}$ ,  $d_{50}$  - średnice cząstek, dla których odpowiednio 15 % i 50 % próbki przechodzi przez sito o wymiarze oczek odpowiadającym danej średnicy.

## **3 Sprzęt**

Sprzęt używany do układania i zagęszczania warstwy filtracyjnej (zasypu) rur drenarskich musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4 Transport**

Transport do materiałów do wykonania drenażu i warstwy filtracyjnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

## **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5 Wykonanie robót**

#### **5.1 Odwodnienie w czasie wykonywania robót.**

W czasie wykonywania robót należy wykonać odwodnienie tymczasowe, tak aby nastąpiło prawidłowe odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych bez pogarszania stanu gruntu klina odlamu za przyczółkiem. Jako odwodnienie powierzchniowe zaleca się stosownie rowów opaskowych lub ciągów drenarskich. Przy pompowaniu wody z wykopu należy sprawdzić czy ciśnienie spływowe nie naruszy stateczności skarp i dna wykopu.

#### **5.2 Drenaż**

Drenaż należy wykonać z ciągu z rur perforowanych PCV Ø 113 mm karbowanych z perforacją na ½ obwodu osadzona na progu (podłożu) z betonu B10.

Na rurze układa się warstwę grys 16/32 (bazaltowego lub granitowego) i przykrywa się go warstwą geowłókniny filtracyjnej.

Rurki drenarskie układa się w spadku 3% w kierunku na zewnątrz korpusu drogowego (do odbiornika – studzienka wodościekowa lub wylotu drenu z betonu).

#### **5.3 Ułożenie podłoża**

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno wykopów należy oczyścić tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podłoże z

materiału nieprzepuszczającego wody, np. z gliny, jeśli tak przewiduje dokumentacja techniczna. Drenaż można też ułożyć na podłożu w postaci progu z betonu np. klasy B10.

#### **5.4 Układanie rurociągu drenarskiego**

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurekach.

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie określa inaczej, to na budowie można użyć tylko jednego rodzaju materiału, zgodnie z niżej podanymi zasadami.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

#### **5.5 Zastosowanie geowłókniny w sączku podłużnym**

Geowłókniny mogą być zastosowane do:

- owinięcia przewodu dziurkowanego,
- zabezpieczenia połączeń rurek nie dziurkowanych,
- owinięcia kruszywa.

#### **5.6 Warstwa filtracyjna**

Zaleca się przyjmować grubość warstwy filtracyjnej a zależności od współczynnika filtracji zasypu:

- dla zasypu z piasku średniego i gruboziarnistego przy  $k=10E-5$  m/s - min. 0.3m
- dla zasypu z piasku drobnoziarnistego i pylastego przy  $k=10E-6$  m/s - min. 0.5m

Warstwę filtracyjną pionową zaleca się stosować w przypadku zasypów z gruntów piaszczystych, warstwę ukośną w celu eliminacji nadmiernego ciśnienia spływowego wody lub nadmiernego ciśnienia w porach w słabo zagęszczonym zasypie, natomiast jednocześnie warstwę pionową i poziomą (lub ukośną) należy stosować w celu przyspieszenia konsolidacji zasypu z gruntu spoistego.

W uzasadnionych ekonomicznie przypadkach zamiast warstwy filtracyjnej można stosować:

- cały zasyp z gruntu niespoistego spełniającego warunki jak dla warstwy filtracyjnej,

Uwaga: przy wykonywaniu w-wy filtracyjnej nie zniszczyć odwodnienia ścian pionowych

#### **5.7 Zasypanie rurociągu**

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem, piaskiem) zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczać ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego grubości nie większej niż od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to nad zasypką układa się warstwę ochronną z darniny (trawą w dół) lub ubitej gliny. Całość zasypuje się ziemią i zagęszcza.

#### **5.8 Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego**

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od  $\pm 10$  cm,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku, przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie  $\pm 25$  % zaprojektowanej grubości warstwy.

### **6 Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2 Kontrola wstępna przed wykonaniem sączka podłużnego**

##### **6.2.1 Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych

##### **6.2.2 Materiał filtracyjny**

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża:

- składu ziarnowego, wg PN-B-06714-15 ,

- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492.

### **6.2.3 Geowłóknina**

Dostarczana geowłóknina powinna mieć aprobatę techniczną w budownictwie drogowym i mostowym.

### **6.3 Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego**

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- a) zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
- c) prawidłowość wykonania podsypki,
- d) poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- e) prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- f) poprawność wykonania wylotu drenu.

## **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową drenażu z rur perforowanych PCV Ø 113 mm jest 1 m (metr).

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego, podstawowego i odgałęzień, w tym dochodzących do zewnętrznej ściany czołowej wylotu drenu.

## **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- rów pod drenaż,
- podłoże rurociągu drenarskiego z gliny, betonu,
- zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

## **9 Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m drenażu z rur perforowanych PCV Ø 110 mm obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie rurek drenarskich z ich łącznikami,
- zabezpieczenie wylotu drenu na skarpie,
- obsypanie rurek drenarskich grysem,
- obłożenie obsypki grysowej geowłókniną,
- wykonanie z kruszywa wylotów drenów;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. | PN-B-01100 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia                                      |
| 3. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| 4. | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie                      |
| 5. | PN-B-04100 | Materiały kamienne. Badanie gęstości pozornej, gęstości, porowatości i szczelności                    |
| 6. | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą   |
| 7. | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią                                    |
| 8. | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie   |
| 9. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |



10. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
11. PN-B-04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
12. PN-B-06250 Beton zwykły
13. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
14. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
15. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
16. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
17. PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
18. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
19. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
20. PN-B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie
21. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
22. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
23. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
24. PN-B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco
25. PN-B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
26. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
27. BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
28. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
29. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany
30. BN-78/6741-07 Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport
31. BN-67/6744-08 Rury betonowe
32. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

## **M.20.01.05 Umocnienie skarp**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objęty SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów drogowo-mostowych wymienionych w pkt. 1.1 tj:

- wykonanie chodników z kostki betonowej 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm,
- wykonanie umocnienia stożków skarp z kostki betonowej 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm.

#### **1.4.Określenie podstawowe.**

**1.4.1.** Kostka betonowa - elementy drogowe przeznaczona jest do budowy nawierzchni drogowych, placów składowisk, parkingów, umacniania powierzchni skarp i stożków

**1.4.2.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.3.** Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment umocnienia na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.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, SST oraz poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały.**

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

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

#### **2.2 Betonowa kostka wibroprasowana**

Prefabrykat betonowy:

- kostka betonowa gr 8cm,
- kostka betonowa gr 6cm

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

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

#### **2.3 Betonowe obrzeże wibroprasowane**

Prefabrykat betonowy:

- obrzeże betonowe 8x30cm

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

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

### **3. Sprzęt**

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wytwarzania zaprawy stosuje się betoniarki, do zagęszczania warstwy z piasku ubijaki ręczne lub mechaniczne oraz drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia**

Betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostka na paletach w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1 Podłoże**

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układane jest chodnik.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$ .

### **5.2. Podsyпка**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub SST.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zagęszczeniu umocnienia należy ją poalać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **5.3. Obramowanie umocnienia**

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z kostki.

Wymagania dotyczące ustawiania obrzeży powinny być zgodne z ST M20.02.06.

### **5.4. Umocnienie skarp kostką betonową.**

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

#### **5.4.1 Warunki atmosferyczne**

Ułożenie umocnienia z kostki na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą cementową zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą).

#### **5.4.2. Ułożenie umocnienia z kostki**

Umocnienie z kostki należy wykonywać ręcznie. Kostkę docinać z użyciem przecinarek tarczowych w celu dostosowania jej kształtu do ewentualnych potrzeb wynikających z sąsiedztwa trwałych elementów budowli oraz obramowań. O ile jest to możliwe, stosować zamiast ciętych prefabrykatów gotowe elementy w postaci „połówek”.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia umocnienia z kostki położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. korytek ściekowych itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić ręcznie z użyciem ubijaków.

Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka. Po ubiciu umocnienia wszystkie uszkodzone prefabrykaty (np. pęknięte) należy wymienić na prefabrykaty całe.

#### **5.4.3. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

Spoiny pomiędzy kostkami należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową lub zaprawą cementową.

Do wypełnienia spoin zaprawą cementową należy użyć zaprawy o wytrzymałości  $R_{28} \geq 20$  MPa. Wypełnienie powinno być wykonane w głąb na pełną wysokość kostki.

Zaprawę cementowo-piaskową lub zaprawę cementową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Zwrócić uwagę na właściwą konsystencję zaprawy (zbyt „rzadka” wypłynie po powierzchni umocnienia).

Przed rozpoczęciem zalewania kostki powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

#### **5.4.4. Pielęgnacja**

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementową po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku.

### **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia i zagęszczenia podsypki zgodnie z PN-68/B-06050, PN-88/B-04481.
- sprawdzenie zgodności usytuowania i ułożenia wbudowywanego elementu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Ogólną ST.M.00.00.00,

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (kostki, obrzeży),
- ewentualne badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Badanie podłoża**

Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.1.

##### **6.3.2. Sprawdzenie konstrukcji umocnienia**

Konstrukcję i grubość podsypki wg pkt 5.3 należy sprawdzać w jednym miejscu na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego umocnienia.

##### **6.3.3. Sprawdzenie obramowania umocnień**

Należy przeprowadzić ocenę wizualną obramowania umocnienia na całej długości obramowań.

##### **6.3.4. Sprawdzenie ułożenia kostki**

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kostki należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej powierzchni umocnienia, czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.4.

##### **6.3.6. Sprawdzenie spoin**

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach na każde 150 m<sup>2</sup> umocnienia.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości około 10 cm oraz zbadaniu, czy wypełnienie spoin jest zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

#### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia**

##### **6.4.1. Równość**

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

##### **6.4.2. Spadki**

Spadki umocnienia powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego umocnienia a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

##### **6.4.4. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia z kostki grubości 8 cm, 6cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm.

### **8. Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników badań oraz kontroli prawidłowości wykonania elementów należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania oraz kontrola prawidłowości wykonania dały wyniki dodatnie, wykonany element należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarp z kostki betonowej grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wykonanego chodnika z kostki betonowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Polskie Normy**

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

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

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton

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

PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe

## **M.20.01.08 Czyszczenie strumieniowo-ścierne powierzchni betonu**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na oczyszczeniu powierzchni betonu metodą strumieniowo-ścierną w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

#### **1.2 Zakres stosowania**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonu zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują oczyszczenie powierzchni betonu.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

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

##### **1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.**

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

##### **1.5.2. Wymagania w stosunku do Wykonawcy i personelu**

Oczyszczenie powierzchni betonowej metodą strumieniowo-ścierną może być wykonane jedynie przez jednostki specjalistyczne legitymujące się odpowiednimi świadectwami szkoleń określonych przez GDDP.

Personel techniczny prowadzący roboty powinien posiadać uprawnienia budowlane i specjalistyczne przeszkolenia do prowadzenia napraw i ochrony konstrukcji betonowych.

Robotnicy powinni być przeszkoleni i posiadać doświadczenie w wykonywaniu tego typu robót.

### **2 Materiały**

Ścierniwa dopuszczone do stosowania rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym.

### **3 Sprzęt**

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

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

**3.2** Do wykonania robót stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez Wykonawcę gwarantujący zachowanie wymagań jakościowych i bezpieczeństwa

**3.2** Do kontroli jakości robót stosuje się specjalistyczny sprzęt umożliwiający nieniszczącą ocenę wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie i zawartości szkodliwych soli.

**3.3** Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p 4

Gruz może być przewożony dowolnymi środkami transportu

### **5 Wykonanie robót**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt technologii organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Oczyszczenie podłoża należy wykonać przez czyszczenie strumieniowo-ścierne.

#### **5.2 Zakres robót**

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- Usunięcie zanieczyszczeń z powierzchni betonu.

#### **5.3 Wymagania**

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do napraw powinno spełniać następujące wymagania ;

wytrzymałość na ściskanie  $> 25 \text{ MPa}$  wg. PN-74/B-06261  
wytrzymałość na odrywanie wg. PN-92/B-01814 wartość średnia  $\cdot 1,5 \text{ MPa}$ ,  
WARTOŚĆ MINIMALNA  $> 1,0 \text{ MPa}$

Należy wykonać jedno oznaczenie .na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowej podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,4 % dla elementów żelbetowych, pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsza niż 10.

Zawartość chlorków i ocena pH betonu powinna być określona wg. „Wytycznych badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach „IBDiM 1992”.

#### **5.4 Bezpieczeństwo i ochrona środowiska**

##### **5.4.1 Oslony BHP**

Przy wykonywaniu robót niebezpiecznych dla otoczenia jak czyszczenie strumieniowo-ściernie powinny być stosowane ekrany zabezpieczające

5.4.2 Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób i pojazdów należy do Wykonawcy.

5.4.3 Sposób prowadzenia prac związanych z przygotowaniem podłoża betonowego nie może powodować skażenia środowiska Wszelkie odpady „Wykonawca” zobowiązany jest usunąć z terenu robót.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

6.1.1 Przeprowadzenie wszystkich badań jakości robót związanych z wykonaniem oczyszczenia powierzchni betonu należy do Wykonawcy

6.1.2 Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

6.1.3 Przygotowane podłoże musi spełniać wymagania zawarte w p. 5.3 niniejszej specyfikacji.

##### **6.2 Kontrola wykonanych robót**

6.2.1 Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań zawartości chlorów i wytrzymałości na odrywanie zgodnie z obowiązującymi normami.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w p. 5.3

#### **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 Wymagania ogólne” p. 7.

##### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru dla czyszczenia powierzchni betonowych jest 1 m<sup>2</sup>.

#### **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających , który jest dokonywany na podstawie wyników badań pomiarów i oceny wizualnej.

Podstawa odbioru jest pisemne stwierdzenie w dzienniku budowy przez Inspektora Nadzoru wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z projektem technicznym , wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji , oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót

#### **9 Podstawy płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

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

Podstawą płatności będzie ustalona obmiarem w m<sup>2</sup> oczyszczona powierzchnia

Cena jednostkowa 1 m<sup>2</sup> oczyszczonej powierzchni konstrukcji betonowej obejmuje:

- oczyszczenie metodą ścierną powierzchni betonu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- załadunek i odwóz gruzu na wybrane przez Wykonawcę wysypisko,

- oczyszczenie miejsca robót,
- montaż i demontaż koniecznych rusztowań i pomostów niezbędnych do wykonania i zabezpieczenia robót,
- montaż i demontaż koniecznych osłon,
- wykonanie robót towarzyszących wynikających z warunków realizacji.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

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

PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-1:2001/AC-2004 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form

PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Odwierty rdzeniowe -- Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia

PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

PN-EN 13396:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar wnikania jonów chlorkowych

PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej

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

### **10.2 Inne**

„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Cz. I Wymagania” IBDiM 2003

„Wytoczne badania własności ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach „IBDiM 1992”



## **M.20.01.09 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu szlamem polimerowo-cementowym**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu szlamem PCC przy przebudowie mostu w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

#### **1.2 Zakres stosowania**

SST Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów betonowych mostu szlamem PCC w ilości 5 kg/m<sup>2</sup> zgodnie z przedmiarem robót.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wytoczne ogólne”

PCC - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej, szlam PCC, - j.w. lecz o uziarnieniu szkieletu mineralnego do 0,5 mm i zawartości cementu 50%.

**1.4.2** Warstwa szczepna (podkładowa) warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

**1.4.3** Warstwa pośrednia- warstwa wykonawcza w celu osiągnięcia projektowej grubości wyprawy antykorozyjnej.

**1.4.4** Warstwa zewnętrzna - warstwa zamykająca wyprawę antykorozyjną umożliwiającą uzyskanie różnych faktur i odcienie wyprawy.

**1.4.5** NPCC - natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

#### **1.5 Ogólne wymagania robót.**

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

### **2 Materiały**

Do wykonania robót należy użyć materiałów typu PCC lub NPCC należących do jednego systemu materiałowego posiadającego Aprobata Techniczną lub ważne Świadczenie Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM

Materiały te muszą cechować się :

dobrą przyczepnością do podłoża,

minimalnym skurczem,

szczelnością,

odpornością na ścieranie.

### **3 Sprzęt**

**3.1 Ogólne wymagania dot. Sprzętu** podano w SST DM.00.00.00

#### **3.2 Wykonanie zabezpieczeń**

Do wykonania zabezpieczeń Wykonawca zobowiązany jest posiadać specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów np.:

betoniarka o pojemności 40 -100 l o wymuszonym działaniu,

wolnoobrotowe mieszadła do zapraw,

urządzenia do przygotowania powierzchni np. piaskownice, hydropiaskownice,

urządzenia do natrysku zapraw,

ręczne naczynia do aplikacji zapraw,

przyrządy laboratoryjne umożliwiające pomiary temperatury, wilgotności, wytrzymałości na odrywanie itp.

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

### **4 Transport**

#### **4.1 Ogólne wymagania dot. Transportu**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem dla składnika suchego zaprawy i mrozem dla płynu zarobkowego. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

## **5 Wykonanie robót**

**5.1 Ogólne zasady wykonania robót** podano w SST DM.00.00.00. Wymagania Ogólne „pkt. 5

### **5.2 Zakres robót**

#### **5.2.1 Warunki atmosferyczne**

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami w czasie deszczu i przy wilgotności przekraczającej 90%.

#### **5.2.2 Przygotowanie podłoża**

Do wykonania prac przygotowawczych można przystąpić najwcześniej po 14 dniach od zabetowania elementu. Podłoże należy oczyścić metodą piaskowania celem usunięcia mleczka cementowego pozostałości środków antyadhezyjnych i innych zanieczyszczeń.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą PCC.

Bardzo duże ubytki i nierówności przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą PCC (wg SST M.13.06.01).

Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.

Wytrzymałość na odrywanie metoda pull-off dobrze przygotowanego podłoża powinno wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalna wartość powyżej 1,0 MPa.

Przed nanoszeniem warstwy podkładowej podłoże powinno być nawilżone wodą i powierzchniowo przeschnięte (matowe).

#### **5.2.3 Przygotowanie mieszanek**

Zaprawę (szlam) należy przygotować zgodnie z kartami technicznymi opracowanymi przez producenta.

Zaprawa powinna być przygotowana w mieszarkach o poj. 50-100 l. lub wolnoobrotowymi mieszadłami. Zabrania się używania do tego celu betoniarek wolnospadowych.

Zaleca się zużyć każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug i przebarwień. Ilość płynu zarobkowego powinna mieścić się w granicach określonych kartą technologiczną, a konsystencja dogodna do aplikacji.

#### **5.2.4 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego**

Wyprawę zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać w trzech warstwach przy łącznym zużyciu materiału w ilości 5 kg/m<sup>2</sup>.

warstwa szczepna - (podkładowa) w ilości 1,0-1,5 kg/m<sup>2</sup> powinna być nakładana ostrym pędzlem lub szczotkami i mocno wcierana w podłoże.

warstwa pośrednia - w ilości 2-3 kg/m<sup>2</sup> może być наносzona przy pomocy szczotek lub natrysku.

W czasie wykonywania tej warstwy należy wykorzystując tę samą mieszankę zaszpachlować ewentualne nierówności. Warstwę pośrednią można nakładać po związaniu w-wy podkładowej do tego stopnia by nie uległa ona uszkodzeniu.

warstwa zewnętrzna - w ilości 1,0 -1,5 kg/m<sup>2</sup> może być наносzona szczotkami lub przy pomocy natrysku.

Rodzaj faktury powinien być zaakceptowany uprzednio przez Inżyniera. Ze względu na niebezpieczeństwo zabrudzenia powierzchni zaleca się aby wszystkie warstwy wyprawy na jednym elemencie wykonane zostały w przeciągu max 1 tygodnia.

Łączna grubość wypraw nie powinna być mniejsza od 2 mm

~~Należy zwrócić szczególną uwagę, aby prefabrykowane belki posiadały widoczne dylatacje względem siebie. Dylatacje należy uzyskać albo poprzez zastosowanie przekładek w trakcie wykonywania prac, albo poprzez wykonanie nacięć w wykonanym zabezpieczeniu przy zastosowaniu narzędzi diamentowych.~~

#### **5.2.5 Pielęgnacja**

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych należy:

pamiętać o wstępnym zwilżeniu podłoża,

nie wykonywać warstw grubszych niż 1,5 mm (3 kg/m<sup>2</sup>),

chronić wyprawę przed nadmiernym nasłonecznieniem i wpływem wiatru przez osłonięcie folią, plandeką lub matami, nie wykonywać robót w ekstremalnych warunkach pogodowych.

## **6 Kontrola jakości robót**

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

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

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje :

badania przydatności materiałów,

kontrolę wykonania robót.

### **6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca

**6.2.1.** Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża w/g pkt. 5.2.1

### **6.3. Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę :

otoczenia,

materiałów,

podłoża,

oraz wilgotność powietrza i podłoża.

Wykonawca wykonuje badania kontrolne. Zakres i miejsce badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

Sprawdzenie grubości wyprawy należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej wyprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna (poniżej 80% grubości projektowanej) lub większy niż grubość maksymalna (3-krotna minimalna grubość wyprawy zalecana przez producenta), to należy wykonać pomiar dodatkowy w miejscu wskazanym przez nadzór. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość wyprawy spełnia wymagania. Uzyskane wyniki należy ocenić wg. wymagań: grubość wyprawy powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnymi odchyleniami  $\pm 20\%$ .

Badanie wytrzymałości wykonanej wyprawy na odrywanie należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, przy czym nie mniej niż 5 dla każdego elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, a minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej powyżej, wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnich ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej powyżej, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie naprawianymi partiami**

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów

## **7 Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni przy zużyciu materiału w ilości 5 kg/m<sup>2</sup>.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wskazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## **8 Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „wymagania ogólne” pkt.8

Odbiorowi podlegają :

podłoże betonowe,

wykonane zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną).

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącą kontrolą materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy

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

zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,

istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszt tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, w/g zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie z Inżynierem.

## **9 Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za m2 zabezpieczonej powierzchni przy zużyciu materiału w ilości 5 kg/m2 należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa wykonania zabezpieczenia metodą niniejszej SST obejmuje :

- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,
- dostarczenie składników,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie warstwy szczepnej (podkładowej),
- wykonanie warstwy pośredniej i zewnętrznej
- pielęgnację wykonanych warstw,
- montaż i demontaż koniecznych rusztowań i pomostów niezbędnych do wykonania i zabezpieczenia robót,
- montaż i demontaż koniecznych osłon,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Podstawowe zasady projektowania

PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Nazwy i określenia

PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw

PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

- PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe --  
Ochrona materiałowo-strukturalna -- Wymagania
- PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -  
Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody  
badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-92/B-01815 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody  
badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne
- PN-EN 1062-1:2005 Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury  
i beton -- Część 1: Klasyfikacja
- PN-EN 1062-2:2000 Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury  
i beton -- Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody (przepuszczalności)
- PN-EN 1062-7:2005 Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury  
i beton -- Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania,  
sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
- PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania,  
sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 4: Łączenie konstrukcyjne
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar  
przyczepności przez odrywanie
- PN-EN 13295:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań --  
Oznaczanie odporności na karbonatyzację
- PN-EN 13395-4:20045 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań --  
Oznaczanie urabialności -- Część 4: Stosowanie zapraw do napraw powierzchni sufitowych

#### **10.2 Inne**

„Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” zał. do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn.27.11.1998.  
„Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2003  
Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wydany przez GDDM.  
Normy związane wymienione w SST.

## **M.20.01.10 Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu powłoką**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu malarską powłoką ochronną w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

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

- powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań (powłoki o grubości min 0,3 mm).

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 1.

### **2 Materiały**

Do zabezpieczenia należy użyć materiały spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego.

#### **2.1 Oddziaływanie na beton:**

##### **2.1.1 Powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań:**

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu,
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększa odporność na mróz i mgłą solną,
- nie hamuje dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”),
- hamuje dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpiecza otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją),
- nie pokrywa zarysowań.
- pokrywa rysy rozwarości do 0,30 mm.

#### **2.2 Wymagania:**

##### **2.2.1 Powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań:**

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub>  $\geq 50$  m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992  $\leq 4$  m,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-B-01814:1992:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
  - wartość minimalna 0,5 MPa.

### **3 Sprzęt**

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

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

**3.2** Do wykonania robót zabezpieczających stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany;

- aparat do natryskiwania
- szczotki i pędzle o włosiu naturalnym
- wałki
- termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża
- higrometr do pomiarów wilgotności powietrza
- przyrząd do oceny przyczepności do podłoża betonowego powłok antykorozyjnych.

**3.3** Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

### **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p 4

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Składowane winny być w pomieszczeniach suchych w temperaturze nie wyższej niż 30°C. Należy przestrzegać przepisów ochronnych podanych na pojemnikach.

Szczegółowe zasady za i przeładunku oraz transportu muszą spełniać wymagania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **5 Wykonanie robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego 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 materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

### **5.2 Zakres robót**

#### **5.2.1. Warunki atmosferyczne**

Temperatura powietrza od 5 do 30 °C.

Temperatura podłoża min 3 °C powyżej punktu rosy

Wilgotność powietrza poniżej 90%.

#### **5.2.2. Przygotowanie podłoża**

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następująca praca:

- usunięcie pozostałości powłok pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem i zmniejszających przyczepność,
- usunięcie istniejących rys raków itp. czyli przygotowanie podłoża innymi środkami naprawczymi i reprofilującymi,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody pyłów i części luźnych.

Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań

Do wykonania prac przygotowawczych można przystąpić najwcześniej po 14 dniach od zabetowania elementu.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia głębokości do 0,5 cm wypełnione poprzez szpachlowanie zaprawą PCC.

Bardzo duże ubytki i nierówności przekraczające 0,5 cm należy naprawić zaprawą PCC (wg SST M.13.06.01).

Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w obiektach nowo budowanych powinna być równa wytrzymałości gwarantowanej wynikającej z przyjętej klasy betonu, natomiast w konstrukcjach przebudowywanych powinna być  $\geq 25$  MPa.

Wytrzymałość na odrywanie metoda pull-off dobrze przygotowanego podłoża powinno wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalna wartość powyżej 1,0 MPa.

#### **5.2.3 Wykonanie powłoki malarskiej.**

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym przez producenta. Preparaty należy nanosić za pomocą pędzli-szczotek wałków lub aparatu do natryskiwania.

##### **5.2.3.1 Malowanie powierzchni betonowych pędzlem**

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### **5.2.3.2. Malowanie powierzchni wałkiem**

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

#### **5.2.3.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym**

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,



- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### **5.2.3.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym**

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### **5.3. Pielęgnacja powłoki**

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 materiału w kartach technicznych

#### **5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały 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 materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

### **6 Kontrola jakości robót**

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

Kontrola jakości robót polega na dokonaniu oceny wizualnej przez Inspektora Nadzoru.

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

Kontrolę wytwarzania materiałów do systemu ochrony powierzchniowej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczyć wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru.

#### **6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi robót do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonane w ramach nadzoru wewnętrznego producenta.

Ponadto zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji daty przydatności do stosowania stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża wg. p. 5.2.

#### **6.3 Badania w trakcie robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dziennik wykonania powłoki malarskiej w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowanych materiałów, oraz wyniki badań wykonanych powłok .

#### **6.4 Badania kontrolne po wykonaniu robót**

Zabezpieczenie powierzchniowe, po ich stwierdzeniu Wykonawca bada w obecności Inspektora Nadzoru przez ostukiwanie .

Do badań kontrolnych, które należy wykonać w obecności Inspektora Nadzoru należą;

sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,

pomiar grubości powłoki,

pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Wykonawca wykonuje badania kontrolne. Zakres i miejsce badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna (poniżej 80% grubości projektowanej) lub większy niż grubość maksymalna (3-krotna minimalna grubość powłoki zalecana przez producenta), to należy wykonać pomiar dodatkowy w miejscu wskazanym przez nadzór. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Uzyskane wyniki należy ocenić wg. wymagań: grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnymi odchyleniami  $\pm 20\%$ .

Badanie wytrzymałości wykonanej powłoki na odrywanie należy wykonać wg PN-EN 1542:2000. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki, przy czym nie mniej niż 5 dla każdego elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,3 MPa, a minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 0,8 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej powyżej, wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnich ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej powyżej, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

#### **6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami pokrycia .**

Jeżeli pokrycie będzie wykonane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

### **7 Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>2</sup> powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań.

### **8. Odbiór robót**

#### **8.1 Ogólne zasady odbioru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST „Wymagania ogólne” p 8.

#### **8.2 Odbiorowi podlegają**

- podłoże betonowe,
- wykonana warstwa powłoki malarskiej.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbiór dokonuje Odbierający na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Odbierający zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy ;

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- istnieją wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Odbierającego.

W przypadku stwierdzenia wad Odbierający określi zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie wadliwie wykonanej warstwy i wykonanie nowej wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

### **9. Podstawy płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

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

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Podstawą płatności będzie ustalona obmiarem powierzchnia zabezpieczenia w m<sup>2</sup> powłoki ochronnej o określonych w specyfikacji parametrach.

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstw powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań metodą wg. niniejszej specyfikacji obejmuje

- prace pomiarowe,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

- czynności potrzebne do ochrony uczestników ruchu odbywającego się na obiekcie przed zanieczyszczeniem preparatami,
- wykonanie wszystkich niezbędnych warstw zabezpieczenia,
- pielęgnacja wykonanych warstw,
- montaż i demontaż koniecznych rusztowań, pomostów i osłon niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- prace przy usuwaniu materiałów zanieczyszczających; gruzu i odpadków
- przygotowanie powierzchni do zabezpieczenia antykorozyjnego.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

- PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Podstawowe zasady projektowania
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Nazwy i określenia
- PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw
- PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Ochrona materiałowo-strukturalna -- Wymagania
- PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-92/B-01815 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
- PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 4: Łączenie konstrukcyjne
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
- PN-EN 13295:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie odporności na karbonatyzację

### **10.2 Inne**

- „Zalecenia do wykonywania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” IBDiM 1998
- „Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich.Cz. I Wymagania” IBDiM 2002

## **M.20.01.17 Osadzenie kotew**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru osadzenia kotew w betonie w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z osadzaniem kotew w betonie konstrukcji:

- kotew zespalających nowe elementy z istniejącą konstrukcją mostu ze stali klasy A-IIIN;

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

### **2. Materiały**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ujętych w niniejszej ST są:

- żywice epoksydowe i zaprawy na bazie żywic epoksydowych posiadające Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym lub specjalne ładunki klejowe posiadające Aprobata Techniczną IBDiM,
- kotwy z prętów żebrowanych ze stali klasy A-IIIN,

w przypadku kotew przeznaczonych do przykręcenia płaskowników stalowych kotwy powinny być dodatkowo nagwintowane pod nakrętki, oraz obustronnie ponacinane na głębokość 1mm zgodnie z PT. Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe przy grubości warstwy ocynku min. 70 µm według PN-EN ISO 1461:2000

Do stabilizacji kotew w nawierconych otworach można zastosować żywice epoksydowe lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

#### **2.1 Żywice epoksydowe**

Kotwy należy wklejać w elementy betonowe oraz krawężniki za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, można zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 90 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 44 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20°C) > 25 N/mm<sup>2</sup>,
- przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze +20°C) 2,5 ÷ 3,5 N/mm<sup>2</sup> (zniszczenie betonu).

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi technicznie wiertarkami elektrycznymi lub napędzanymi sprężonym powietrzem.

### **4. Transport**

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego w sposób nie powodujący uszkodzenia. Kotwy talerzowe należy chronić przed uszkodzeniem ich powłoki cynkowej oraz elementów gwintowanych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Ogólne warunki wykonywania robót**

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST DM..00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **5.2 Kotwy zespalające**

Mocowanie kotew polega na:

- wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy i głębokości,
- wypełnieniu otworu na 2/3 jego głębokości żywicą firmową
- wbiciu pręta w otwór.

Średnice otworów oraz głębokość osadzenia kotew określa PT.

Kotwy zespalające należy osadzić zgodnie z rysunkami szczegółowymi zwracając uwagę na:

- dokładne oczyszczenie otworów na kotwy,
- zachowanie określonej minimalnej głębokości zakotwienia,
- zachowanie właściwej wysokości kotew (zgodnie z niweletą).

## **6. Kontrola jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM..00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z dokumentacją techniczną oraz przepisami BHP.

Kontrola dotyczy ilości i głębokości otworów, długości i głębokości osadzenia kotew oraz jakości żywicy lub zaprawy na bazie żywicy epoksydowych.

### **6.1 Kontrola prawidłowości osadzenia kotew zespalających**

Polska Norma „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie” (PN-91/S-10042) formułuje wymagania konstrukcyjne, dotyczące osadzania kotew zespalających.

Dla kotew osadzanych za pomocą kleju epoksydowego wymaga się, aby:

- średnica otworu była równa 1.1 średnicy kotwy,
- głębokość osadzenia była nie mniejsza niż 5-krotność średnicy kotwy.

Badanie prawidłowości osadzenia kotew zespalających sprowadza się do pomiaru siły wrywającej kotwę za pomocą specjalnego urządzenia pomiarowego, np. zestawu pomiarowego typu „Power”.

Zakotwiony pręt należy poddać wyciąganiu siłą równą 80% siły obliczeniowej pręta na rozciąganie (siła odpowiadająca naprężeniu równemu 80%  $R_{e\min}$ ).

Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu o więcej niż 0,5 mm.

### **6.1 Kontrola prawidłowości osadzenia kotew talerzowych**

Kontrola prawidłowości osadzenia kotew talerzowych polega na:

- kontroli głębokości otworów,
- kontroli jakości żywicy lub zaprawy na bazie żywicy epoksydowych,
- sprawdzeniu zgodności lokalizacji kotwy z projektem.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 sztuka zamontowanej kotwy zespalającej.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM..00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiór dotyczy głębokości osadzenia kotew oraz długości i średnicy kotew. Inżynier potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. Podstawa płatności**

9.1. Ogólna podstawa płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

**9.2. Cena jednostkowa za 1 szt. osadzonej i odebranej kotwy zespalającej nowe elementy z istniejącą konstrukcją obejmuje:**

- dostarczenie wszystkich niezbędnych do wykonania kotew czynników produkcji,
- zakup materiałów (żywice epoksydowe, koszyczki),
- wiercenie otworów,
- oczyszczenie otworów,
- osadzanie kotew,
- pielęgnację żywicy,
- czynności pomiarowe i kontrolne przewidziane w SST

**10 Przepisy związane**

**10.1 Normy**

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
2. PN-72/B-06270 Konstrukcje kłobetonowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-86/C-89085 Żywice epoksydowe nieutwardzone . Metody badań.
4. BN-87/895015 Budownictwo hydrotechniczne Prace iniecyjne w budownictwie wodnym

**10.2 Inne dokumenty**

„ Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw zarysowanych konstrukcji betonowych za pomocą iniekcji GDDP Warszawa 1990.

„Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5 GDDP Warszawa 1993.

## **M.20.01.18 Kotwy talerzowe**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**Kotwa talerzowa** – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali St3S wg PN-82/H-93215,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3S wg PN-88/H-92120,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)

### **3. Sprzęt**

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

### **4. Transport**

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wykonanie kotew**

Kotwy należy wykonać zgodnie z Rysunkami.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

#### **5.2. Wbudowanie kotew**

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Rysunkach i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ścisłe przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

### **6. Kontrola jakości robót**

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Rysunkami,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2$  cm,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2$  mm (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka kotwy talerzowej wykonanej według Rysunków.

### **8. Odbiór robót**

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

### **9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Rysunkach,
- stabilizację położenia na okres betonowania.

**10. Przepisy związane**

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.

PN-88/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-EN 24014:1999 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.

PN-EN 24032:1999 Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.

PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.

PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.



## **M.20.01.21 Gzyms mostowy polimerobetonowy**

### **1 Wstęp.**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem gzymsu mostowego polimerobetonowego w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oraz montażem desek gzymsowych z polimerobetonu na płycie pomostu drogowych obiektów inżynierskich.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem gzymsu mostowego o wymiarach 4x50 cm na remontowanym obiekcie.

W zakres robót wchodzi:

- zakup i dostarczenie na budowę,
- montaż gzymsu mostowego,
- wypełnienie spoin, doszczelnienie z betonem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Materiały do wykonania gzymsów prefabrykowanych**

#### **2.2.1. Polimerobeton**

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 polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	$\geq 20$	Instrukcja ITB 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

#### **2.2.2. 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. Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni, w sposób zaaprobowany przez Inżyniera, np. gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Barwa widocznej powierzchni powinna być uzgodniona z Inżynierem.

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: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	$<1$	

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Zbrojenie powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania ST M.12.01.00.

### 2.3. Materiały do uszczelniania 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 ST. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Jeżeli ST 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 10 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  $-30^{\circ}\text{C}$ ) 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.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport i składowanie prefabrykatów

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. 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.

#### **4.2.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- 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 Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **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.

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 pktem 2 niniejszej SST. Właściwości polimerobetonu należy kontrolować na podstawie atestu producenta i porównanie ich z wymaganiami SST, 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, skrzywienia 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 pktcie 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.

### **6.4. 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 łata 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) gzymsu z desek prefabrykowanych o wymiarach 4x50cmcm.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

## **9. Podstawa płatności**

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

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa wykonania gzymsów prefabrykowanych z polimerobetonu o wymiarach 4x50 cm obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- zakup prefabrykatów,
- przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym,
- zamontowanie prefabrykatów,
- uszczelnienie spoin,
- doszczelnienie styku deska – beton kitem trwale plastycznym,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-12.01.00 Stal zbrojeniowa

### **10.2. Normy**

1. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-06250:1998 Beton zwykły
3. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
4. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
5. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa, 1998

## **M.20.02.06 Drobne elementy drogowo-mostowe**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów drogowo-mostowych w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objęty SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elementów drogowo-mostowych wymienionych w pkt. 1.1:

- schodów skarpowych monolitycznych wraz z balustradą,
- obrzeży betonowych,
- przekładek płyt przejściowych gr. 4 cm ze styropianu EPS 200,
- przekładek płyt przejściowych gr. 2 cm ze styropianu EPS 200,
- rury PCV śr. 50mm gr 17cm do zabudowy w płytach przejściowych,

#### **1.4. Określenie podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i z definicjami podanymi w ST DM.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, SST oraz poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały.**

#### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne.”

#### **2.2. Rodzaje materiałów.**

##### **2.2.1 Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113

##### **2.2.2. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

##### **2.2.3 Zaprawa cementowa**

Przy wykonywaniu umocnień i ścieków należy stosować zaprawę cementową zgodną z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501 - stosunek objętościowy cementu do piasku 1:3 odwodnionym.

##### **2.2.4 Beton B30 i jego składniki**

Beton na elementy odwodnienia powierzchniowego należy wykonać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych”. Beton musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

Kruszywo stosowane do betonu umocnień stożków powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla kruszyw do betonów klas B-30.

Do betonów stosować należy gryszy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznego, albo będące kompozycją piasku rzeczno i kopalnianego płukanego.

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania normy PN-B-19701.

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas B 25 należy stosować cement klasy 32,5 NA.

### **2.2.5 Deskowanie**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251.

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12,
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-8201.

### **2.2.6 Geowłóknina filtracyjna**

Rodzaj geowłókniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej. Zaleca się aby geowłóknina spełniała co najmniej następujące wymagania:

- grubość pod obciążeniem 2 kPa:  $d \geq 0,35$  mm,
- wytrzymałość na zerwanie:  $\geq 10$  kN/m,
- odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny:  $K_w \geq 15$  l/m<sup>2</sup>s,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa:  $\geq 19$  m/dobę.

Materiał musi posiadać aprobatę techniczną uprawnionej jednostki.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić materiał przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. kilkutygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

Przewidziano geowłókninę polipropylenową o masie powierzchniowej min. 400 g/m<sup>2</sup>.

### **2.2.7. Styropian - rodzaj polistyrenu piankowego produkowanego w Polsce. Należy użyć polistyrenu ekspandowanego (XPS).**

Polistyren piankowy (styropian) powinien mieć właściwości jak niżej:

- wytrzymałość mechaniczna - maks. obciążenie użytkowe 66,6 [kN/m<sup>2</sup>],
- naprężenia ściskające przy 10 % odkształceniu względnym  $> 200$  [kPa] (klasa: CS (10) 200),
- wytrzymałość na zginanie  $> 250$  [kPa] (klasa: BS 250).

Należy użyć styropianu grubości 2 cm.

Materiał powinien być dopuszczony do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

### **2.2.8 Rury PCV Ø50 mm**

Jako osłony otworów kotew płyt przejściowych stosować rury PCV o średnicy Ø50 mm

## **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania schodów musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt do wykonywania elementów betonowych powinien być zgodny z S.T.13.00.00.

Środki transportu do przewozu faszyny, palików oraz kamienia łamanego.

Sprzęt do ręcznego zabijania pali

Łopaty do ręcznego plantowania dna i skarp

## **4. Transport**

Transport elementów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

Transport faszyny leśnej i palików drewnianych można dokonywać dowolnymi środkami transportowymi nie powodującymi naruszenia struktury materiału, jego uszkodzenia oraz zmiany wymogów technologicznych.

Transport kamienia łamanego można dokonywać dowolnymi środkami transportowymi nie powodującymi naruszenia struktury materiału, jego uszkodzenia oraz zmiany wymogów technologicznych.

## **5. Wykonanie robót.**

**5.1 Schody** należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową poprzez uformowanie projektowanego pochylenia skarpy.

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układane jest umocnienie skarp.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$ .

Przed wykonaniem deskowań schodów należy wykonać podsypkę z betonu B-10 grubości 15 cm na powierzchni skarpy w miejscu przewidzianym dla zabudowy schodów z prefabrykatów lub z betonu na „mokro”.

Wykonanie schodów powinno być zgodne z dokumentacją projektową, SST M.13.01.00 i M.13.01.02, zgodnie z zaleceniami norm PN-B-06250, PN-B-06251, wykonanie deskowania wg PN-B-06251

W przypadku wykonania schodów na mokro grubość warstwy betonu nie może być mniejsza niż 15 cm.

Jeśli projekt techniczny nie podaje parametrów biegów schodów, schody skarpowe wykonane na mokro lub z elementów prefabrykowanych powinny się charakteryzować wymiarami stopni :

szerokość stopnia - 30cm, wysokość - 20cm, szerokość schodów min. 80cm.

Przy wysokości skarpy powyżej 2m schody skarpowe powinny posiadać balustradę zabezpieczoną antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe przy grubości warstwy ocynku min. 70  $\mu\text{m}$  według PN-EN ISO 1461:2000

**5.2 Obrzeża betonowe** należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową poprzez osadzenie obrzeży na podsypce cementowo pisakowej. Obrzeża należy ustawić wzdłuż:

- monolitycznych schodów skarpowych na całej długości, obustronnie,
- wzdłuż umocnień skarp elementami drobnowymiarowymi
- przy korytach ścieków skarpowych, obustronnie,
- wzdłuż obrzeży chodników

### **5.3 Przekładka styropianowa**

Przekładkę między płytami przejściowymi należy wykonać ze styropianu grubości 2cm. Styropian należy wyłożyć przed betonowaniem płyty przejściowej. Należy pamiętać o zastabilizowaniu przekładek w celu zabezpieczenia ich przed wypłynięciem.

### **5.4 Przekładka styropianowa**

Przekładkę między końcem płyty pomostu i a płytą przejściową grubości 4cm należy wykonać z płyt styropianowych gr 2 cm. Stanowiąc one będzie warstwę amortyzującą i dylatującą pomiędzy płytą pomostu i płytą przejściową. Styropian należy wyłożyć przed betonowaniem płyty przejściowej. Należy pamiętać o zastabilizowaniu przekładek w celu zabezpieczenia ich przed wypłynięciem.

### **5.5 Rury PCV**

Przed zabetonowaniem płyt przejściowych należy osadzić w sposób trwały (przez zamocowanie do zbrojenia płyt przejściowych) odcinki rur PCV o średnicy  $\varnothing 50$  mm o długości zgodnej z projektem technicznym. W powstałe otwory wchodzić będą kotwy płyt przejściowych osadzone we wpornikach płyt.

## **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje:

sprawdzenie zgodności usytuowania i ułożenia wbudowywanego elementu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Ogólną ST.M.00.00.00.

## **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m wykonanych schodów skarpowych z balustradą,
- 1 m wykonanych obrzeży betonowych,
- 1 m<sup>2</sup> zabudowanej przekładki ze styropianu EPS 200 gr 2cm,
- 1 m<sup>2</sup> zabudowanej przekładki ze styropianu EPS 200 gr 4cm,
- 1 szt. zabudowanej rury PCV  $\varnothing 50$  mm otworu kotwy płyty przejściowej,

## **8. Odbiór końcowy**

Na podstawie wyników badań oraz kontroli prawidłowości wykonania elementów należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania oraz kontrola prawidłowości wykonania dały wyniki dodatnie, wykonany element należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

## **9. Płatność**

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność za 1m schodów skarpowych z poręczą uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,



Most przez rzekę Tuchelka w ciągu drogi powiatowej nr 4404 w miejscowości Dudowizna, gmina Brańszczyk, powiat wyszkowski, województwo mazowieckie

- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- odwóz wykopanego gruntu wraz z urządzeniem odkładu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie niezbędnych podsypek z ich zagęszczeniem,
- wykonanie i rozbiórka niezbędnych deskowań,
- zakup , dostarczenie, zabudowa betonu B30,
- zagęszczenie betonu i jego pielęgnacja,
- niezbędne roboty betoniarskie,
- wytworzenie lub zakup balustrad,
- montaż balustrad,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrad,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

Płatność za 1m wykonanych obrzeży betonowych uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- odwóz wykopanego gruntu wraz z urządzeniem odkładu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie niezbędnych podsypek z ich zagęszczeniem,
- wbudowanie obrzeży,
- uporządkowanie terenu i usunięcie używanego sprzętu.

Płatność za 1 m2 zabudowanej przekładki ze styropianu XPS gr 2cm uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- cięcie płyt styropianowych do niezbędnych wymiarów,
- zabezpieczenie płyt styropianu przed wypłynięciem,
- zabudowanie przekładki ze styropianu.

Płatność za 1 m2 zabudowanej przekładki ze styropianu EPS XPS gr 4cm uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- cięcie płyt styropianowych do niezbędnych wymiarów,
- zabezpieczenie płyt styropianu przed wypłynięciem,
- zabudowanie przekładki ze styropianu.

Płatność za zabudowanej rury PCV Ø50 mm otworu kotwy płyty przejściowej uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i urządzeń,
- cięcie rur do niezbędnych wymiarów,
- zamocowanie rur do konstrukcji zbrojenia,
- zabezpieczenie rur przed wypełnieniem otworów przez beton.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

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

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

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek

PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności  
wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton

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

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN -B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-67/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego

PN-S-10030:1998 Obiekty mostowe . Obciążenia.

PN EN ISO 9969:2008 Rury z tworzyw termoplastycznych.

## **M.20.02.22 Wzmacnianie konstrukcji mostowych taśmami z włókien węglowych.**

### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem konstrukcji z użyciem taśm CFRP w związku z przebudową mostu JN1 01006565 w ciągu drogi powiatowej nr 4404 na rzece Tuchelka w miejscowości Dudowizna.

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

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objęty SST.**

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw konstrukcji polegających na wzmocnieniu konstrukcji na zginanie sprężonymi taśmami z włókien węglowych, oraz na ścinanie strzemionami zewnętrznymi z taśm z włókien węglowych i obejmuje :

- opracowanie lub zlecenie opracowania szczegółowego projektu technicznego i technologicznego robót wzmacniających,
- reprofiliację betonu wzmacnianych elementów mostu,
- przygotowanie podłoża betonowego przed klejeniem,
- przygotowanie zaprawy klejowej,
- przygotowanie taśm,
- klejenie taśm,
- badania kontrolne.

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Taśmy CFRP**

Taśmy zbrojeniowe z włókien węglowych – płaski, wstęgowy materiał z włókien węglowych zatopionych w matrycy z żywicy epoksydowej (Carbon Fiber Reinforced Polymer – CFRP), służący do wzmocnień konstrukcji żelbetowych, betonowych, murowych.

Do sprężania i wzmacniania konstrukcji należy zastosować taśmy CFRP wysokomodułowe o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie  $R > 2800 \text{ MPa}$ , i module sprężystości  $E > 250\,000 \text{ MPa}$ .

### **2.2. Zaprawa klejowa / klej**

Do klejenia taśm do konstrukcji betonowej należy używać firmowych zapraw klejowych lub klejów na bazie żywic syntetycznych zgodnych systemowo z materiałem taśm, posiadających ważną Aprobata Techniczną IBDiM. Powinny być one określone w projekcie technologicznym wzmacniania konstrukcji.

## **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Do wykonania wzmocnienia konstrukcji przez przyklejenia taśm można stosować:

sprężarki,  
piaskownice,  
odkurzacze przemysłowe,  
wiertarki elektryczne, pneumatyczne,  
ręczne narzędzia do aplikacji zapraw klejowych (szpachle, kielnie, wałki dociskowe),  
sprzęt do sprężania taśm określony w projekcie technicznym robót wzmacniających.

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzony w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

## **4. Transport**

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

Materiał przechowywać w fabrycznie zamkniętych i nieuszkodzonych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu w temperaturze od  $\pm 5^\circ\text{C}$  do  $\pm 35^\circ\text{C}$ , w miejscu chronionym przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

Kleje przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót na konstrukcjach mostowych podano w ST DM.00.00.00.

Roboty polegające na przyklejeniu zbrojenia zewnętrznego w postaci taśm CFRP należy przeprowadzić zgodnie z projektem technicznym oraz opracowanym przez Wykonawcę lub na jego zlecenie szczegółowym projektem technicznym i technologicznym robót wzmacniających. Projekt techniczny robót wzmacniających musi zawierać konstrukcję zakotwień i sposób ich zamocowania, przebieg i kontrolę procesu sprężania i kotwienia taśm oraz klejenia taśm do dźwigarów.

Projekt techniczny i technologiczny robót wzmacniających powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane ze wzmocnieniem konstrukcji za pomocą sprężonych taśm z włókien węglowych muszą być wykonywane przez wykonawcę posiadającego odpowiednie doświadczenie w zakresie prowadzenia tego typu robót lub pod kontrolą odpowiedniej jednostki naukowo-badawczej.

Wykonawca powinien uzgodnić z nadzorem harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace wzmacniające oraz sposób i tryb prowadzenia niezbędnych czynności badawczych w ramach kontroli jakości prowadzonych prac.

### **5.1. Reprofilacja betonu**

Beton konstrukcji przeznaczonej do wzmocnienia musi spełniać wymagania jak niżej:

- klasa betonu konstrukcji nośnej pozwalająca stosować wzmocnienie – co najmniej B25,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie powinna spełniać warunek  $f_{ctm} \geq 1,5$  MPa, lub  $f_{ctm} \geq 1,0$  MPa. Wielkość  $f_{ctm}$  należy określać w każdym wzmacnianym elemencie.
- minimalne grubości otuliny istniejącego zbrojenia co najmniej wynoszą 10 mm (nie wolno kleić zbrojenia zmocniającego bezpośrednio na odsłonięte pręty zbrojeniowe),
- wartość pH betonu powinna wynosić powyżej 9, głębokość karbonatyzacji nie może być większa od grubości otuliny zbrojenia.

Jeśli beton konstrukcji spełnia powyższe wymagania, należy sprawdzić w miejscach przewidzianych do klejenia taśm równość podłoża. Dopuszcza się nierówność mniejszą od 3,0 mm na długości 1,0 m.

Tam gdzie nie są spełnione warunki równości podłoża przed przyklejeniem taśm CFRP w projektowanych miejscach, w celu uzyskania właściwego podłoża do klejenia należy wykonać reprofilację powierzchni betonu. Reprofilację wykonuje się zgodnie z zaleceniami GDDP, stosując odpowiednią warstwę wyrównawczą o grubości do 30 mm i szerokości około 5 cm większej od szerokości taśm CFRP przewidzianych do przyklejenia na danym odcinku. Reprofilację należy wykonywać zgodnie z ST M.13.06.01.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnia betonu na której będą przyklejone taśmy powinna być oczyszczona i specjalnie przygotowana. Najbardziej odpowiednim sposobem jest oczyszczenie strumieniowo – ściernie które umożliwia właściwą ocenę powierzchni np. łatwiej uwidaczniają się rysy i spękania które należy zainiektować przed przyklejeniem elementów wzmacniających. Przed przystąpieniem do klejenia elementów wzmacniających należy wykonać wszelkie naprawy powierzchniowe. Prace te muszą być wykonane co najmniej 1 dzień przed klejeniem, aby materiały zastosowane do naprawy nabrały odpowiedniej wytrzymałości. Ostatnim zabiegiem wykonywanym bezpośrednio przed klejeniem powinno być dokładne oczyszczenie całej powierzchni betonu oraz jej odkurzenie.

### **5.4. Przygotowanie zaprawy klejowej**

Zaprawę klejową należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i zaleceniami producenta. Temperatura powietrza (jeśli zalecenia producenta nie nakazują inaczej) powinna być wyższa od +8 °C i wyższa o 3 °C od temperatury punktu rosy. Początek twardnienia zaprawy klejowej następuje bezpośrednio po zmieszaniu żywicy z utwardzaczem. Średni czas twardnienia (obróbki) przy temperaturze +30 °C wynosi zazwyczaj około 30 minut. Przy niższych temperaturach czas ten wydłuża się dlatego każdorazowo należy przygotować porcję zaprawy klejowej jaką można rozprowadzić w czasie jej wiązania przy danej temperaturze.

### **5.5 Przygotowanie taśm kompozytowych**

Taśmy należy pociąć na odpowiednie odcinki (nie wolno ciąć wzdłuż), a następnie oczyścić specjalnym rozpuszczalnikiem usuwając z jej powierzchni pył węglowy i inne zanieczyszczenia.

Taśmy rozłożyć na czystym stole roboczym i dokładnie oczyścić czystymi, jasnymi szmatkami (najlepiej flanelowymi) nasączonymi materiałem systemowym aż do braku czarnego nalotu na szmatce. Zabieg ten zapewnia aktywowanie powierzchni taśmy przed klejeniem.

Prace przy oczyszczaniu materiałów kompozytowych z włókien węglowych w czasie nakładania kleju oraz ich aplikacji należy wykonywać w czystych gumowych rękawicach ochronnych.

### **5.6. Klejenie taśm kompozytowych**

Po przygotowaniu odpowiedniej ilości zaprawy klejowej można przystąpić do jej nakładania na przygotowaną powierzchnię betonu (lub na powierzchnię ~~zaprawy naprawczej~~). Nakładanie zaprawy klejowej należy rozpocząć bezpośrednio po końcowym oczyszczeniu powierzchni przez szczotkowanie i odkurzenie. Zaprawę klejową należy nakładać kielnią lub szpachelką na szerokości około 2-3 cm większej od szerokości klejonej taśmy. Nadmiar zaprawy klejowej należy zgarniać (można jej użyć ponownie). Średnia grubość nałożonej na beton warstwy zaprawy klejowej powinna wynosić około 1mm. Następnie należy przystąpić do nakładania zaprawy klejowej na wybrany odcinek taśmy. Przycięty na odpowiednią długość, oczyszczony i osuszony odcinek taśmy należy położyć na specjalnym stole, w środku którego powinna znajdować się prowadnica do nakładanej zaprawy klejowej. Zaprawę nakłada się na taśmę umieszczoną jednym końcem w prowadnicy. Jednostajny przesuw taśmy pod ostrzem umocowanej w prowadnicy szpachelki powoduje równomierne rozkładanie zaprawy klejowej na całej powierzchni taśmy. Nakładana warstwa zaprawy powinna mieć kształt „daszku” o grubości od 1 mm na krawędzi do 2,5 mm w środku. Uzyskuje się to, wycinając odpowiednio krawędź szpachelki zgarniającej. Po nałożeniu zaprawy klejowej na całym odcinku taśmy należy przystąpić do

jej przyklejania do powierzchni betonu. Gdy klejenie odbywa się w pozycji sufitowej niezbędne jest aby te operację wykonywało jednocześnie kilku ludzi. Należy przewidzieć do obsługi klejenia minimum jedną osobę na każde 2 metry długości taśmy. Zapewnia to poprawność przyłożenia taśmy do betonu i właściwy czas jej przyklejania. Po przyłożeniu taśmy do betonu każdy z pracowników obsługujących klejenie powinien za pomocą wałka z twardej gumy, osadzonego w sztywnej ręczce, mocno docisnąć taśmę do podłoża powodując wyciśnięcie nadmiaru zaprawy klejowej na boki. „Daszkowy” kształt warstwy zaprawy klejowej zapewnia całkowite usunięcie powietrza ze skleiny podczas dociskania jej wałkami. Nadmiar zaprawy klejowej należy usunąć szpachelką. Po wstępnym stwardnieniu zaprawy klejowej oraz bezpośrednio przed nałożeniem powłoki ochronnej taśmę należy przetrzeć specjalnym materiałem czyszczącym. Po przyklejeniu krawędzie taśmy powinny być dokładnie sprawdzone, a ewentualne lokalne braki zaprawy klejowej należy od razu uzupełnić przez wciśnięcie jej szpachelką. Jest to istotne szczególnie na końcowych odcinkach taśm.

#### **5.7. Badania kontrolne podczas wykonywania klejenia zbrojenia zewnętrznego z taśm CFRP**

Wszystkie materiały użyte do robót powinny być sprawdzone. Badania należy wykonać zgodnie z odpowiednimi aprobatami technicznymi i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

5.7.1 Po zakończeniu obróbki strumieniowo-ścierniej powierzchnia powinna być poddana gruntowym oględzinom wzrokowym, w poszukiwaniu słabo związanych cząstek, rys lub wtrąceń obcego materiału np. drewna.

5.7.2 Należy przeprowadzić badania wytrzymałości powierzchniowej betonu na rozciąganie  $f_{ctm}$  metodą pull-off w każdym wzmacnianym elemencie w co najmniej 5 punktach w strefach zakotwień przyklejanego zbrojenia.

5.7.3 Należy wykonać kontrolę płaskości podłoża w miejscach przeznaczonych do klejenia taśm.

Wykonuje się ją za pomocą metalowej łąty o minimalnej długości 1 m. Dopuszczalne maksymalne odchylenie powierzchni betonu od łąty na długości 1 m wynosi 3 mm,

warunków trakcie wykonywania klejenia należy prowadzić kontrolę warunków atmosferycznych.

5.7.4 Konieczna jest stała kontrola (monitorowanie) temperatury i wilgotności powietrza. Klejenie powinno być wstrzymane, gdy temperatura powietrza nie jest wyższa o minimum 3°C od temperatury punktu rosy. Temperatura powietrza (otoczenia) podczas klejenia i przez następne 72 godziny nie powinna być niższa niż +8°C. Klejenie dopuszcza się przy wilgotności względnej powietrza poniżej 80%, a wilgotność podłoża betonowego powinna wynosić poniżej 4%,

Poprawność przygotowania powierzchni powinna być protokolarnie potwierdzona.

5.7.5 W celu stwierdzenia prawidłowości przyklejenia taśm należy je poddać oględzinom, zbadać na ewentualne występowanie pustek poprzez ostukiwanie oraz wykonać badania pull-off na referencyjnych powierzchniach poza strefą zakotwień (małe odcinki taśm na podobnie przygotowanym podłożu) oraz sprawdzić równość powierzchni taśm w sposób taki, jak dla podłoża.

Poprawność przyklejenia taśm powinna być protokolarnie potwierdzona.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z dokumentacją techniczną projektem technologicznym oraz przepisami BHP.

Kontrola poprawności wykonania robót odbywa się zgodnie z postanowieniami punktów 5.1 do 5.7.

#### **7. Obmiar**

Jednostką obmiaru jest 1 m taśmy CFRP o określonych w PT parametrach.

#### **8. Odbiór końcowy**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników badań pomiarów i oceny wizualnej.

#### **9. Płatność**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

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

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

Płaci się za 1 m sprężonej taśmy CFRP zabudowanej na konstrukcji.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie lub zlecenie opracowania szczegółowego projektu technicznego i technologicznego robót wzmacniających,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża z ewentualną jego reprofilacją,

- przyklejenie taśm,
- wykonania niezbędnych rusztowań i ich demontaż,
- wykonanie niezbędnych badań,
- opracowanie projektu technologicznego przyklejania zbrojenia,
- wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska i bezpieczeństwo,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

#### **10. Przepisy związane**

##### **10.1. Normy**

Brak

##### **10.2 Inne**

„Zalecenia dotyczące wzmocnienia konstrukcji mostowych przez przyklejanie zbrojenia zewnętrznego” IBDiM 2002.