

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT  
OBIEKTY INŻYNIERYJNE  
MOST**

## SPIS TREŚCI

<b>M.01.00.00. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE</b>	3
M.01.00.01. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW OBIEKTÓW	3
<b>M.02.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	4
M.02.00.02. ZABEZPIECZENIE SIECI ISTNIEJĄCYCH I URZĄDZEŃ OBCYCH	4
M.02.00.03. ŚCIANY SZCZELNE STALOWE	6
M.02.00.04. SZCZELNE PODESTY, RUSZTOWANIA	13
<b>M.03.00.00. - BETON</b>	15
M.03.00.01. - BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU	15
M.03.00.02. - BETON NIEKONSTRUKCYJNY	33
M.03.00.03. - ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU	35
M.03.00.04. PROFILE GZYMOWE POLIMEROBETONOWE PREFABRYKOWANE	41
<b>M.04.00.00. ZBROJENIE</b>	47
M.04.00.01. ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-I DO A-IIIN	47
<b>M.05.00.00. NAWIERZCHNIA</b>	55
M.05.00.01. NAWIERZCHNIOIZOLACJA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH	55
M.05.00.02. NAWIERZCHNIA Z ASFLATU LANEGO NA MOŚCIE, WARSTWA WIĄŻĄCA	62
M.05.00.03. NAWIERZCHNIA Z PŁYT KAMIENNYCH	78
<b>M.06.00.00. - IZOLACJE</b>	83
M.06.00.01. - IZOLACJA POWŁOKOWA BITUMICZNA	83
M.06.00.02. - IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ	89
<b>M.07.00.00 – WYPOSAŻENIE</b>	98
M.07.00.02. BALUSTRADY STALOWE	98
M.07.00.03. SZCZELINY DYLATACYJNE	101
M.07.00.04. BITUMICZNE URZĄDZENIA DYLATACYJNE	105
M.07.00.05. KONSTRUKCJE STALOWE - POWŁOKI MALARSKIE	115
<b>M.08.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE</b>	124
M.08.00.01. PUNKTY POMIAROWO-KONTROLNE NA OBIEKTACH INŻYNIERYJNYCH	124
M.08.00.02. UŁOŻENIE RUR OSŁONOWYCH Z PVC	127
M.08.00.03. WIERCENIE OTWORÓW I OSADZENIE KOTEW W PODPORACH	129
M.08.00.04. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY	133
M.08.00.05. NAPRAWY POWIERZCHNIOWE ZAPRAWAMI PCC	142
M.08.00.06. WZMOCNIENIE DŹWIGARÓW TAŚMAMI FRP	149
<b>M.09.00.00. ODWODNIENIE</b>	156
M.09.00.01. WPUST MOSTOWY ŻELIWNY	156
M.09.00.02. RURY Z POLIPROPYLENU ODPROWADZAJĄCE WODY OPADOWE Z OBIEKTU MOSTOWEGO	163
M.09.00.03. ODWODNIENIE IZOLACJI POMOSTU OBIEKTU MOSTOWEGO	169
<b>M.10.00.00. ROBOTY ZIEMNE</b>	176
M.10.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM I SPOISTYM	176
M.10.02.01. NASYPY	185
<b>M.11.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	191
M.11.00.01. UMOCNIE NIE SKARP, UZUPEŁNIENIE STOŻKÓW	191
M.11.00.02. UMOCNIE NIE BRZEGU I DNA RZEKI, WYKONANIE GURTÓW	196

## **M.01.00.00. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **M.01.00.01. - ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW OBIEKTÓW**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

##### **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 zdegradowanych elementów mostu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Demontaż elementów - rozbiórka poszczególnych zdegradowanych elementów mostu.

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

Miejsce wywozu gruzu należy do Wykonawcy. Gruz jest własnością Wykonawcy oprócz elementów stalowych które są własnością Zamawiającego.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do prac rozbiórkowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Samochody ciężarowe.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Należy rozebrać zdegradowane elementy mostu do podanych w projekcie rzędnych.

Materiały pochodzące z rozbiórki należy usunąć poza plac budowy. Zakłada się wywóz i składowanie materiałów z rozbiórki na koszt Wykonawcy.

Ewentualne rusztowania, konstrukcje podparć i pomosty dla robót rozbiórkowych wykonawca musi wykonać na własny koszt i przedłożyć ich projekt do zatwierdzenia Inżynierowi.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy kontrolować jakość prac rozbiórkowych – głównie zwrócić uwagę na rozebranie do podanych w projekcie rzędnych.

#### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest w zależności od asortymentu prac m<sup>2</sup>, Mg, m<sup>3</sup>. Do płatności przyjmuje się odpowiednią ilość rozebranego materiału.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranego materiału.

#### **9. PŁATNOŚĆ**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie konstrukcji zabezpieczających przed spadaniem gruzu do rzeki,
- wykonanie rysunków roboczych pomostów i rusztowań,
- wykonanie i demontaż rusztowań i pomostów roboczych,
- rozbiórki zależnie od asortymentu,
- wywóz i składowanie gruzu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

**M.02.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

**M.02.00.02. ZABEZPIECZENIE SIECI ISTNIEJĄCYCH I URZĄDZEŃ OBCYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. PRZEDMIOT STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem sieci w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na zabezpieczenie sieci i urządzeń obcych. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie projektów technologicznych
- oznakowanie i zabezpieczenie prac,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- oczyszczenie i uporządkowanie miejsca robót.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

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

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składu, wg STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**3. SPRZĘT**

Roboty będą wykonane ręcznie.

Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania, rur osłonowych i innych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekty technologiczne zabezpieczenia sieci, oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy sprawdzić stan zamocowania rur oraz wykonania wszystkich innych niezbędnych zabezpieczeń.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest całość zadania w odniesieniu do 1m w odniesieniu do zabezpieczeń sieci. Płaci się za dobrze ułożone i odebrane rury osłonowe i komplet zabezpieczeń.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej według zasad podanych w normach i STWIORB DM.00.00.00.

Odbiór końcowy (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji) powinien być udokumentowany odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płaci się za liczbę metrów zamocowanych i odebranych rur osłonowych oraz zabezpieczenie sieci i urządzeń obcych.

Uwzględnia się tu zapewnienie niezbędnych czynników produkcji w tym: wykonanie projektów technologicznych, dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów, a po wykonaniu remontu usunięcie pozostałości poza plac budowy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wszystkie odpowiednie przepisy dla robót sieciowych.

## M.02.00.03. ŚCIANY SZCZELNE STALOWE

**1. WSTĘP**

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowej ścianki szczelnej technologicznej – od odzysku w ramach zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”

**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 obudowy wykopów w postaci stalowej ścianki szczelnej kotwionej lub niekotwionej, przeznaczonej do pozostawienia oraz technologicznej, i obejmują:

- transport grodzic i innych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie platform startowych do rozpoczęcia instalacji,
- wykonanie i przekładanie prowadnic ułatwiających zachowanie prostoliniowości wbicia ścianki,
- pograżanie ścianki w gruncie,
- wykonanie dodatkowych zabiegów związanych z wykonaniem naroży ścian szczelnych,
- przycięcie ścianki na odpowiednią wysokość jeżeli wynika to z dokumentacji projektowej,
- wykonanie rozparcia lub kotew gruntowych jeżeli wynika to z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych,
- rozebranie rozparć i wyciągnięcie ścianki technologicznej po zakończeniu prac,
- odwiezienie grodzic i innych materiałów oraz uprzątnięcie miejsca robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ogólnej specyfikacji technicznej.

**Ścianka szczelna stalowa** – konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian głębokich wykopów lub w celu odgradzenia się od napływu wody gruntowej bądź powierzchniowej, wykonywana z podłużnych, płaskich elementów, walcowanych z blach stalowych, łączonych pomiędzy sobą na szczelne połączenia typu „wpust i pióro”, wbijanych, wciskanych lub wwibrowywanych w grunt, tworzących wokół zabezpieczanej strefy rodzaj palisady.

**Ścianka szczelna technologiczna** – tymczasowa ścianka szczelna wykonywana na czas prowadzenia robót, umożliwiająca ich wykonanie w trudnych warunkach gruntowo-wodnych, wyciągana po zakończeniu prac.

**Grodzica (brus)** – pojedynczy, podłużny element składowy ścianki szczelnej, wykonany przez walcowanie z blachy stalowej, posiadający dzięki obróbce kształt przekroju poprzecznego charakteryzujący się dużą sztywnością i wytrzymałością, o specjalnie ukształtowanych krawędziach podłużnych tworzących tzw. zamek, umożliwiający połączenie typu „wpust i pióro” z sąsiednimi grodzicami.

**Wspomaganie zagłębiania** – dodatkowe zabiegi mające na celu zmniejszenie oporu podczas zagłębiania ścianki, np. wpłukiwanie lub wstępne wiercenie.

**Szakla (szekla)** – osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.

**Kleszcze** – pozioma belka, zwykle stalowa lub żelbetowa, przymocowana do ścianki szczelnej i połączona z zakotwieniem lub rozporami, stosowana w celu równomiernego rozłożenia działających sił na całą ściankę szczelną lub urządzenie pomocnicze, ułatwiające zachowanie prostoliniowości przy wykonaniu ścianki.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

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

## 2. **MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

### 2.1. **Materiały do wykonania robót**

Materiałami do wykonania obudowy wykopów w postaci stalowych ścianek szczelnych są:

- grodzice stalowe o profilu trapezowym, zetowym lub innym,
- elementy narożne fabryczne lub wykonane na placu budowy,
- elementy do zwieńczenia i usztywnienia ścianki, np. profile stalowe walcowane, śruby, nakrętki,
- rozpory stalowe lub drewniane, kotwy gruntowe.

## 3. **SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i zależy od przyjętej technologii pogrążania ścianek. Zastosowany sprzęt podlega akceptacji Inżyniera. Do pogrążania i wyciągania ścianek szczelnych stosowane są urządzenia wibracyjne lub uderowe (wibromłoty, kafary) bądź urządzenia bezwibracyjne (prasy hydrauliczne do statycznego wciskania i wyciągania grodzic, o sile nacisku nie mniejszej niż 500 kN), z odpowiednim osprzętem. Sprzętem pomocniczym są żurawie samochodowe, sprzęt do podplukiwania i podwiercania. Do obróbki ścianek, wykonania połączeń w narożach oraz wykonania i montażu rozparć stosuje się spawarki, zestawy acetylenowo-tlenowe, szlifierki kątowe, wiertarki. Do wykonania kotew gruntowych stosowane są mikrowiertnice i urządzenia do iniekcji.

## 4. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy. Do przewozu brusów i profili stalowych należy używać samochodów dłuźycowych. Pozostałe materiały i sprzęt potrzebne do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportowymi, dostosowanymi do specyfiki, gabarytów i ciężaru przewożonych ładunków.

Ładunek musi zostać zabezpieczony przed przesunięciem się w czasie transportu i nie może przekraczać dopuszczalnej skrajni ładunkowej, określonej przepisami PKP lub przepisami ruchu drogowego. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać dodatkowo wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków osi oraz dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób nie powodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i powłok. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania, określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania. Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować. Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń profili. Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie. W celu uniknięcia ugięć brusów, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć brusów w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. W przypadku stosowania do przemieszczenia grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów, jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt technologii i organizacji robót uwzględniający między innymi, warunki gruntowo-wodne, istniejące uzbrojenie podziemne i zagospodarowanie terenu oraz poparty analizą statyczno-wytrzymałościową projekt roboczy ścianek szczelnych oraz ewentualnych rozparć lub zakotwień.

### 5.1. Wbijanie ścianek szczelnych

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów, podwieszonych na żurawiach samochodowych. Wykonanie prac w pewnych przypadkach może ułatwić i przyspieszyć podplukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony.

W przypadku wbijania kafarem grodzice wbija się zazwyczaj parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizywanie) wykonuje się w takim przypadku zawczasu na placu budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Przed rozpoczęciem wbijania, zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pogrążania ścianki. Para złączonych grodzic przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija grodzice zawsze poprzez specjalny kołpak, umieszczony na głowicach złączonych grodzic.

W przypadku wykonania prac z użyciem wibromłota grodzice z reguły wbija się pojedynczo, przy czym zależy to od konstrukcji szczęki wibromłota i od kształtu wbijanej grodzicy. Wbijany brus stalowy podnosi się za pomocą zawiesia linowego, podczepionego do wibromłota i nanizuje na zamek wcześniej wbitej grodzicy na takim odcinku, aby zapewnić jego stateczność. Z chwilą ustabilizowania wbijanej grodzicy opuszcza się wibromłot i zaciska jego szczęki na wbijanym brucie, a następnie rozpoczyna proces pogrążania.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych można stosować w charakterze urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące ich odległość, dostosowaną do rozmiaru wbijanych brusów. Zastosowanie kleszczy ułatwia zachowanie prostoliniowości oraz uzyskanie wymaganego kształtu i wymiarów wbijanej ścianki, co jest szczególnie istotne w przypadku ścianek przewidzianych do pozostawienia, bądź stanowiących równocześnie szalunek wykonywanego fundamentu.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie, z położeniem szczególnego nacisku na jego pionowość, na taką głębokość, aby był należycie utwierdzony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości  $3 \div 5$  m o takim rozstawie, aby pomiędzy nie można było wstawić kolejne grodzice wbijanej ścianki. Kolejną grodzicę (kolejną parę grodzic) nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość  $2 \div 4$  m. Następnie, w obrębie ułożonych prowadnic, wbija się kolejne grodzice. Po wykonaniu w ten sposób pewnego odcinka ściany dobija się początkowe grodzice na wymaganą głębokość. Taki sposób prowadzenia prac zmniejsza ryzyko pociągnięcia wcześniej wbitych brusów przez kolejny pogrążany element. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami – pierwszy ustawia grodzice i wbija je na niepełną głębokość, drugi kafar w odstępie  $3 \div 5$  m za nim dobija je do projektowanej rzędnej posadowienia ścianki. Jeżeli grodzice podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założenie dodatkowych, górnych kleszczy, które będą się opuszczać razem z wbijanymi grodzicami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50 ÷ 80 cm, w celu zapewnienia współpracy grodzic przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć grodzic w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dają się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką jest dalsze, bardzo powolne zagłębienie się grodzicy oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

- kolejne brusy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych profili, wywołuje to odchylenia od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1 ÷ 2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu kolejnych partii ścianki; aby ograniczyć występowanie tego zjawiska należy dołem zacinać blachy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych,
- połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

Szczelność zamków wykonanej ścianki można, w razie takiej potrzeby, powiększyć przez zamulanie ilami, popiołami itp.

## 5.2. **Wciskanie ścianek szczelnych**

Ścianki od strony torów oraz w strefie zabudowy miejskiej należy pograżyć w gruncie metodą wciskania (bez wibracji). Metodę zagłębiania, sprzęt oraz metodę wspomaganie zagłębiania należy wybierać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach, przy czym metoda ta powinna odpowiadać wybranemu przekrojowi brusa. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, dopuszcza się przeprowadzenie próbnego zagłębiania brusów.

W przypadku, gdy grodzice mają zamki typu główka/wpust zalecane jest zagłębienie grodzic z główką jako częścią prowadzącą. Jeżeli w zamkach są używane smary, to powinny być one zgodne z projektem.

W przypadku trudności z wprowadzeniem w grunt ścianki należy zastosować metody wspomagające zagłębienie, np. podplukiwanie lub wstępne wiercenie. Podplukiwanie, wstępne wiercenie lub wysadzanie stosowane jako metody wspomagające zagłębienie należy prowadzić tak, aby wykluczyć ryzyko uszkodzeń sąsiednich budynków, instalacji i urządzeń usługowych oraz wykonywanej konstrukcji.

Roboty należy prowadzić tak, aby niemożliwe było wystąpienie uszkodzeń torowiska. W trakcie prac należy w sposób ciągły monitorować zachowanie się torowiska w rejonie pograżanej ścianki, a w razie wystąpienia niepożądanych efektów natychmiast przerwać prace. Dalsze prowadzenie prac możliwe jest dopiero po usunięciu przyczyny nieprawidłowości i usunięciu ewentualnych uszkodzeń torowiska.

W przypadku zaistnienia podłużnego odchylenia brusa w trakcie zagłębiania zaleca się natychmiastowe przeciwdziałanie, np. poprzez przyłożenie siły naciągającej bądź odpychającej. W przypadku zaistnienia w trakcie zagłębiania poprzecznego odchylenia i skręcenia brusa, zaleca się jego wyciągnięcie i powtórne zagłębienie, jeśli inne sposoby są niewystarczające.

## 5.3. **Rozparcie, kotwienie ścianki i zwieńczenie góry**

Jeżeli ze względów statycznych wymagane będzie rozparcie ścianki szczelnej lub jej kotwienie to Wykonawca robót ma obowiązek sporządzić stosowny projekt i uzgodnić go z Inżynierem. Projektowane rozparcie, kotwienie i zwieńczenie ma zagwarantować nieodkształcalność obrysu ścianki przez jej czas użytkowania. Siły jakie mają przenosić rozpory muszą uwzględniać obciążenia jakie mogą pojawić się w pobliżu wykopu.

Zwieńczenie góry ścianki szczelnej na całym jej obwodzie można wykonać za pomocą wyrobów walcowanych zaakceptowanych przez Inżyniera. Zaleca się jednak aby były to dwa ceowniki C300 lub dwa dwuteowniki min I300, ściągnięte śrubami M32, w rozstawie co 1,5 m.

Miejsce, kierunek i sposób wykonywania zakotwienia, wraz z połączeniem z kleszczami, powinny odpowiadać wymaganiom projektowym. Kotwy gruntowe należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją przedstawioną w PN-EN 1537. Ewentualne szpary, które powstają pomiędzy brusami a kleszczami, należy wypełnić w taki sposób, aby zapewnić równomierny rozkład obciążenia na kleszcze. W tym celu można stosować podkładki drewniane lub stalowe klinowane bądź spawane.

W wykopach o ścianach umocnionych należy zwrócić uwagę, żeby:

- górne krawędzie grodzic stalowych wystawały na wysokość 10 ÷ 20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi.

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

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy bądź stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, a także w tych przypadkach gdy przewiduje to dokumentacja projektowa.

#### **5.4. Wyciągnięcie ścianki**

Po wykonaniu robót dla których przewidziane było wbicie ścianki szczelnej, tj. robót fundamentowych, i wbudowaniu zasyпки wokół fundamentu oraz wykonaniu korpusów przyczółków, filarów i zasyпки za nimi ściankę technologiczną (zabezpieczającą) można wyciągnąć. Wyciągnięcie ścianek szczelnych, nie przeznaczonych do pozostawienia, należy wykonać ze szczególną ostrożnością by nie naruszyć czy uszkodzić torowiska, wykonanych elementów podpór obiektów inżynierskich lub biegnących w pobliżu urządzeń podziemnych. Jeżeli wyciągana ścianka przylega bezpośrednio do wykonanych fundamentów (jest elementem jej szalunku) konieczne jest przed betonowaniem elementu ułożenie przekładek dystansowych z materiałów podatnych o odpowiedniej grubości, ułatwiających wyciąganie ścianki i zabezpieczających przed uszkodzeniem fundamentu, np. w postaci płyt styropianowych o grubości 5÷8 cm. Grubość przekładki jest istotna ze względu na deformacje i zadziory, powstające na dolnej krawędzi ścianki podczas jej wbijania, a mogące zahaczać o fundament podczas wyciągania ścianki.

#### **5.5. Obcięcie ścianki**

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje pozostawienie ścianki w gruncie, konieczne jest jej obcięcie po zakończeniu prac do rzędnej przewidzianej w dokumentacji. W przypadku obcinania ścianki powiązanej z fundamentem powyżej poziomu jego górnej krawędzi konieczne jest co 2÷3 brusy wykonanie otworów drenażowych o średnicy nie mniejszej niż Ø100 mm, w celu odprowadzenia wody, mogącej zbierać się na odsadźce fundamentu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości oraz zgodności jej rozparcia i kotwienia z projektem.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu i poziomów wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie,

- czy istnieją uszkodzenia w sąsiadującym torowisku, urządzeniach lub podziemnych instalacjach, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami.

Przy wykonaniu ścianek szczelnych konieczne jest zachowanie podanych niżej tolerancji:

- odchyłka położenia głowicy ścianki technologicznej w planie
 

na łądzie	$\pm 75$ mm
na wodzie	$\pm 100$ mm
- odchyłka położenia głowicy ścianki do pozostawienia w planie  $\pm 25$  mm
- odchyłka pionowości ścianki technologicznej
 

na łądzie	$\pm 1,0\%$
na wodzie	$\pm 1,5\%$
- odchyłka pionowości ścianki do pozostawienia  $\pm 1,0\%$
- odchyłka rzędnych wysokościowych podstawy ścianki  $\pm 10$  cm
- odchyłka rzędnych wysokościowych głowicy ścianki  $-10 / + 50$  cm

Tam, gdzie dokumentacja projektowa wymaga zagłębiania grodzic w nachyleniu, podane tolerancje mają zastosowanie w odniesieniu do projektowanego nachylenia ścianki. W gruntach trudnych, w których np. występują podziemne przeszkody utrudniające wykonanie ścianki (duże kamienie, drzewa itp.) dopuszcza się zwiększenie podanych tolerancji dotyczących odchyleń od pionu o dodatkowe 0,5 punktu procentowego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *wymaganiach ogólnych*

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla ścianki o określonej głębokości zabicia, dostarczonej na budowę i wprowadzonej w grunt zgodnie z dokumentacją projektową jest **1 m** długości obrysu osi ścianki w planie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *ogólnej specyfikacji technicznej – Wymagania ogólne*.

Odbiór robót dokonywany jest na zasadach odbioru częściowego w oparciu o:

- projekt ścian szczelnych z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonany w trakcie robót,
- niniejszą specyfikację oraz inne uzgodnienia, dotyczące sposobu wykonania,
- ewentualne zapisy w dzienniku budowy,
- deklarację zgodności wbudowanych materiałów z normami wymienionymi w niniejszej ST bądź atestami hutniczymi na stal i dostarczone grodzice,
- wyniki pomiarów geodezyjnych, wykonywanych przez służbę geodezyjną wykonawcy i ewentualnie sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru (z uwzględnieniem tolerancji określonych w p. 6),
- wyniki badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *wymaganiach ogólnych*.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie potrzebnych czynników produkcji,
- opracowanie i uzgodnienie projektu roboczego ścianek szczelnych (wraz z rozparciem lub kotwieniem),
- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- wbicie (wciśnięcie) ścianki do projektowanej głębokości oraz jeśli jest to konieczne jej uszczelnienie,
- wykonanie kotew gruntowych wraz z niezbędnymi badaniami jeżeli zostały przewidziane w projekcie,
- wykonanie rozparcia lub podparcia ściany jeżeli zostało to przewidziane w projekcie,
- wyciągnięcie i odwiezienie ścianki jeżeli podlega ona wyciągnięciu,
- koszt docięcia ścianki zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie placu budowy sprzętu i urządzeń towarzyszących,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów roboczych,
- roboty pomiarowe mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenia w planie,
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót,
- uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje również kontrolę zachowania znajdujących się w strefie robót urządzeń podziemnych i innych obiektów budowlanych, w szczególności torowiska oraz ewentualne usunięcie ich uszkodzeń, spowodowanych wykonaniem prac.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

PN-EN 13331-1:2004 Obudowy ścian wykopów. Część 1. Opisy techniczne wyrobów.

PN-EN 13331-2:2005 Obudowy ścian wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 1537:2002 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Kotwy gruntowe.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25.

M.02.00.04. SZCZELNE PODESTY, RUSZTOWANIA

**1. WSTĘP.**

**1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem szczelnych podestów zabezpieczających czynny ruch na autostradzie w ramach zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem i demontażem stalowego rusztowania z kształtowników stalowych z wypełnieniem z dylin, przytwierdzonych do istniejącej konstrukcji wiaduktu celem

**1.4. Określenia podstawowe.**

Wszystkie określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami polskimi i z definicjami podanymi w M.00.00.00."Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST M.00.00.00."Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY.**

- kształtowniki stalowe
- stalowe klatki rusztowaniowe PRK 15,
- żelbetowe płyty prefabrykowane 150x300x15 cm,
- kliny z twardego drewna,
- pręty stalowe Ø 20.

**3. SPRZĘT.**

- żuraw samochodowy 4-6 t,
- spawarka spalinowa lub elektryczna min. 300 A,
- podnośniki hydrauliczne,
- podręczne narzędzia pracy.

Sprzęt do wykonania podparcia musi mieć akceptację Inżyniera.

137

**4. TRANSPORT.**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania rusztowania powinny odbywać się tak, aby zachować bezpieczeństwo i ich dobry stan techniczny.

**5. WYKONANIE ROBÓT.**

Rusztowania w czasie eksploatacji powinny zapewnić sztywność i niezmienność ich układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji i pracowników na nich pracujących. Rusztowanie będzie ustawione na żelbetowych płytach prefabrykowanych lub przytwierdzone do konstrukcji wiaduktu. Konstrukcja podestów zabezpieczających ruch w czasie robót należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym opracowanym przez Wykonawcę robót. Projekt technologiczny podlega zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru Inwestorskiego

Rusztowania należy rozbierać pod ścisłym nadzorem technicznym osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Należy sprawdzić wykonanie podparcia i wymagania opisane w pkt. 5.

**7. OBMIAR.**

Jednostką obmiaru jest 1kpl. Wykonanych rusztowań

**8. ODBIÓR KOŃCOWY.**

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu wykonania i rozebrania podparcia.

**9. PŁATNOŚĆ.**

Płatność za wykonane i odebrane podparcie uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji w tym:

- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania podparcia,
- wykonanie podestów,
- demontaż podparcia i odstawienie poza plac budowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. BN-70/9080-02. Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów.

Wymagania i badania przy odbiorze

2. WTP - Rusztowania dla budowy mostów stalowych, \_żelbetowych lub z betonu sprężonego WP-D, DP31.

## **M.03.00.00. - BETON**

### **M.03.00.01. - BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „**Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406**”.

##### **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 i ułożeniem betonów konstrukcyjnych w obiektach inżynierskich.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję, takich jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury osłonowe na instalacje obce, studzienki kablowe, rewizyjne itp.).

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym w granicach 2000÷2600 kg/m<sup>3</sup>, wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Beton lekki** – beton o gęstości w stanie suchym poniżej 2000 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton ciężki** – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**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 2 mm.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_{bG}$**  – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_{bG}$  w MPa.

**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.

**Konstrukcje betonowe** – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub zbrojonego prętami wiotkimi w ilości mniejszej od minimalnej ilości normowej dla konstrukcji żelbetowej danego typu.

**Konstrukcje żelbetowe** – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami współpracującymi z betonem, w ilości nie mniejszej od minimalnej ilości normowej dla konstrukcji żelbetowej danego typu.

**Konstrukcje z betonu sprężonego** – konstrukcje betonowe zbrojone cięgnami sprężającymi, umożliwiającymi celowe wprowadzenie i przekazanie na beton sił sprężających ściskających, niwelujących naprężenia rozciągające w betonie i zabezpieczających przed pojawieniem się rys w konstrukcji (sprężenie pełne i sprężenie ograniczone) względnie ograniczających ich rozwarcie (sprężenie częściowe).

**Konstrukcje strunobetonowe** – konstrukcje sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężanych przed zabetonowaniem, w którym przekazywanie sił sprężających na beton odbywa się za pomocą przyczepności.

**Konstrukcje kablobetonowe** – konstrukcje sprężone za pomocą lin lub kabli naprężanych po uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, w których przekazywanie sił sprężających na beton odbywa się za pomocą docisku specjalnych zakotwień mechanicznych.

**Zespolona konstrukcja betonowa** – konstrukcja powstała z trwałego, uniemożliwiającego wzajemne przemieszczania i wymuszającego współpracę elementów połączenia wcześniej wykonanej konstrukcji żelbetowej lub sprężonej z dobetonowaną później częścią przekroju poprzecznego. Zespolone konstrukcje betonowe z reguły stosowane są przy budowie obiektów prefabrykowanych.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement – wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego posiadającego ważną aprobatę techniczną IBDiM, określającą jego przydatność do stosowania w budownictwie mostowym:

- dla betonu klasy B25 (C20/25) i niższej – klasy 32,5 N,
- dla betonu klasy B30 (C25/30), B35 (C30/37) i B40 – klasy 42,5 N, 42,5 R,
- dla betonu klasy B45 (C35/45) i większej – klasy 52,5 N, 52,5 R.

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 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, PN-EN 196-3+A1, PN-EN 196-6. 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,
- oznaczenie zmiany objętości,
- 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 8 mm,
- wg próby na plackach – normalna.

W przypadku cementów portlandzkich normalnie i szybko twardniejących konieczne jest sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do produkcji 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, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed zaciekami wody deszczowej i zanieczyszczeniem. 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 wytwórnę, 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-06714-40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 (C25/30) i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Gryszy 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 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-EN 1744-1.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym 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-EN 1744-1,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznaczają się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13.

Do betonu klasy B30 (C25/30) należy stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- żwiry marki co najmniej 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- zawartość podziarna do 5%,
- zawartość nadziarna do 10%.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620+A1, 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-EN 1097-5 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### **2.1.3. Woda zarobowa – wymagania i badania**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Domieszki do betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-2. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek do betonu przy ustalaniu receptury mieszanki. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie,
- uszczelniających,
- oraz innych wg aktualnych potrzeb.

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich klasy 32,5 i wyższych. Domieszki do betonów mostowych muszą mieć aprobaty wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta. Wybór dodatków powinien być uzgodniony z Inżynierem, a ich stosowanie zgodne z normami, instrukcjami ITB i producenta oraz odpowiednimi świadectwami.

Dodatki uplastyczniające (plastyfikatory) pozwalają na zmianę konsystencji mieszanki bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zaleca się stosowanie superplastyfikatorów, które powodują:

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

Środki napowietrzające powodują:

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

Stosowanie środków napowietrzających zaleca się szczególnie jako dodatek przy wykonaniu gzymsów.

Sposób działania dodatków uszczelniających polega na zagęszczeniu struktury betonu, przez co następuje podwyższenie jego wodoszczelności. Dodatki uszczelniające powodują:

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

- zwiększenie wytrzymałości,
- poprawę urabialności.

Jako środków uszczelniających zaleca się stosowanie np. preparatów na bazie mikrokrzemionki.

Dodatki do betonowania w warunkach spadku temperatur poniżej 0°C stosuje się za zgodą Inżyniera w przypadku konieczności wykonania prac w warunkach zimowych przy panujących niskich temperaturach (do -5°C) lub przy spodziewanym w najbliższym czasie spadku temperatur poniżej 0°C. Zaleca się stosowanie domieszek, które powodują:

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

Opóźniacz do betonu stosuje się gdy z jakichś względów zachodzi potrzeba wydłużenia czasu wiązania (np. znaczna odległość transportu, wykonanie prac w warunkach letnich przy wysokich temperaturach powietrza itp.). Zaleca się stosowanie domieszek, które powodują:

- przy betonach monolitycznych uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- podwyższenie wytrzymałości końcowej,
- polepszenie urabialności,
- zmniejszenie skurczu i pęcznienia,
- poprawa wyglądu zewnętrznego betonu po rozdeskowaniu.

## 2.2 Beton

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm, rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Warunki techniczne

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej (badania wg PN-EN 206-1):

- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150),
- wodoszczelność większa od 0,8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy w/c mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów, a jego receptura podlega zatwierdzeniu 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 16 mm.

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 (mniejszych 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:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy B25 (C20/25) i B30 (C25/30),
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy B35 (C30/37) i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową w okresie dojrzewania nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3R<sub>bG</sub>

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1, nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% dla betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5÷6,5% dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-EN 206-1 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie podczas wytwarzania. Dopuszcza się dwie metody badania konsystencji mieszanki:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN 206-1, nie mogą przekroczyć:

- ±20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-EN 206-1) należy dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Uwaga: Betony konstrukcyjne wykonuje się na podstawie opracowanej receptury. Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia pozwoli na opracowanie nowej recepty.

### 3.SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zagwarantować spełnienie stawianych w ST wymagań. Dopuszcza się produkcję betonu w wytwórni poligonowej pod warunkiem spełnienia identycznych wymagań jak stawiane stałej wytwórni betonów. Wybór wytwórni betonu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Dozowanie składników mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo. Dozatory muszą zapewniać uzyskanie wymaganej precyzji dozowania oraz posiadać 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 i żurawie samochodowe lub pompy do betonu, przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Ilość sprzętu do podawania betonu powinna być uzależniona od wielkości betonowanego elementu oraz tak dobrana, by zapewnić wymaganą szybkość i ciągłość procesu betonowania. Z tego też względu konieczne jest przewidzenie sprzętu rezerwowego, na wypadek awarii jednego z urządzeń do podawania betonu.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości roboczej co najmniej 100 Hz oraz łąty wibracyjne, charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Transport kruszyw winien odbywać się odpowiednimi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, w szczególności przy użyciu samochodów samowyladowczych, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, nadmiernym pyleniem, rozsegregowaniem lub zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-6731-08. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich. Transport wody beczkowozami.

Transport gotowej mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość i ciągłość procesu betonowania, z uwzględnieniem czasu dowozu mieszanki, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu lub innych nieprzewidzianych zdarzeń losowych. 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 wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, wytyczne dotyczące technologii betonowania.

##### **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, stężeń, pomostów roboczych itp.,

- prawidłowość wykonania zbrojenia, w tym obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania warstw izolacyjnych, przerw dylatacyjnych, montażu taśm dylatacyjnych, kotew i innych elementów osadzanych w betonie, ułożenia i rektyfikacji 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-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz dokumentów:

- 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,

Zabudowy chodnikowe (kapy) i gzymsy należy wykonać z betonu napowietrzanego.

## 5.2. Deskowania i rusztowania

Do wykonania rusztowań oraz dźwigarów i podpór rusztowaniowych należy użyć systemowych elementów inwentaryzowanych. Dopuszcza się zastosowanie drewna iglastego klasy II na drugorzędne elementy rusztowań, podwaliny pod podpory, uźebrowania lub stężenia (belki, krawędziaki), ewentualnie na stemple (krawędziaki lub okrągłaki). Posadowienie rusztowań najlepiej wykonać na płytach żelbetowych drogowych, układanych na podsypce z piasku lub pospółki.

Wykonanie szalunków elementów betonowych powinno być realizowane przy zastosowaniu sklejki bakelizowanej (lub wodoodpornej) albo form metalowych inwentaryzowanych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drobnych i nie eksponowanych elementów betonowych z drewna iglastego klasy III. Grubość wszystkich desek muszą być jednakowe i wynosić nie mniej niż 32 mm. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona (strugana), ewentualnie pokryta sklejką lub płytami laminowanymi. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury i wody. 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 poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać w miejscach przewidzianych dokumentacją projektową oraz na krawędziach ostrych, nawet jeśli nie zostało to pokazane w dokumentacji.

W celu uzyskania jednolitej i gładkiej faktury betonu, szczególnie powierzchni eksponowanych oraz ograniczenia przyczepności betonu do deskowań, wykonane szalunki powinny zostać wyłożone gładkimi wkładkami szalunkowymi z PCV. Zamiast stosowania wkładek dopuszcza się wyprawienie wykonanych i rozszalowanych powierzchni cienkowarstwowymi zaprawami reprofilacyjnymi. W przypadku rezygnacji z zastosowania wkładek szalunkowych wskazane jest powlekanie powierzchni szalunków środkami antyadhezyjnymi, zmniejszającymi przyczepność betonu do deskowań. W takim przypadku, przed wykonaniem wypraw reprofilacyjnych, konieczne jest oczyszczenie powierzchni betonu z pozostałości środka, np. przez zmycie ciepłą wodą pod ciśnieniem.

Rusztowania dla ustroju niosącego i ich posadowienie należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ ugięcia dźwigarów rusztowaniowych oraz osiadania samych podpór tymczasowych, przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania nad ciekami wodnymi należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie wymagane pozwolenia. W przypadku budowy rusztowań nad czynnymi ciągami komunikacyjnymi konstrukcja rusztowań musi umożliwiać zachowanie wymaganej skrajni budowli, a sposób prowadzenia ruchu musi wykluczać ryzyko uderzenia pojazdu o podporę. W przypadku ciągów drogowych konieczne jest zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń jak bariery ochronne i bramki skrajniowe oraz odpowiedniego oznakowania miejsca robót.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekty rusztowań i szalunków opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem. W obliczeniach statycznych rusztowań i szalunków należy uwzględnić:

- ciężar własny szalunków i rusztowań,
- ciężar zbrojenia i osadzanego w betonie wyposażenia,
- obciążenie świeżą mieszanką betonową, w tym parcie betonu na pionowe elementy szalunków,
- obciążenia montażowe (robotnicy, sprzęt, nierównomierne rozłożenie mieszanki w fazie układania itp.),
- obciążenia dynamiczne (drgania powstałe przy podawaniu mieszanki, sposób wibrowania betonu itp.).

Konstrukcja rusztowań i deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność układu geometrycznego rusztowań,
- zapewniać zachowanie kształtu i wymiarów formowanego elementu,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać jej łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie od pionu ściany deskowania  $\pm 0,2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0,1\%$  (w kierunku ich długości),
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3,0 m)  $\pm 0,2$  cm,
- wymiary kształtu elementu betonowego:
  - 0,2% wysokości i nie więcej niż 0,5 cm,
  - +0,5% wysokości i nie więcej niż 2,0 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowania wynoszą:

- w deskach i belkach pomostów  $1/200 L$ ,
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych  $1/400 L$ ,
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych  $1/250 L$ .

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu przy wykonaniu rusztowań wynoszą :

- rozstaw szeregów ram rusztowaniowych  $\pm 15$  cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic  $\pm 2$  cm,
- rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- długość wsporników  $\pm 10$  cm,
- przekroje poprzeczne elementów  $\pm 4\%$ ,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Sprawdzanie wymiarów wykonywać należy za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładnością do 1 mm.

### 5.3. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie zawartych w ST wymagań.

Dozowanie składników mieszanki betonowej powinno odbywać się 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 on krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie, podwieszone na żurawiu samochodowym 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 0,75 m. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- stosować wibratory wglębne o częstotliwości min. 100 Hz (6000 drgań/minutę), z buławami o 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 zagłębić buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać ją w jednym miejscu przez 20÷30 s, 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÷0,5 m i powinna być określona w instrukcji obsługi sprzętu,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Konieczne przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inżynierem (miejscza takie powinny być określone w dokumentacji technologicznej). Nie dopuszcza się przerw w betonowaniu w konstrukcjach nośnych obiektów, chyba że są one przewidziane w dokumentacji projektowej lub zostały uzgodnione z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie

warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Dopuszcza się stosowanie specjalnych warstw szepnych, posiadających aktualną aprobatę techniczną.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin od jego przerwania 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 oraz 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.

#### **5.4. Warunki atmosferyczne podczas układania mieszanki betonowej i wiązania betonu**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być potwierdzone badaniem na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, pod warunkiem zapewnienia temperatury mieszanki betonowej w chwili układania +20°C oraz 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 – przed rozpoczęciem betonowania należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

#### **5.5 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°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°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-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem przynajmniej do chwili uzyskania przez beton minimalnej wytrzymałości na ściskanie wynoszącej 15 MPa.

#### **5.6. Rozszalowanie i demontaż rusztowań**

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji, czyli po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

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

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton w tym czasie nie wiąże i takich dni nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu. W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż

+15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton 2/3 wytrzymałości projektowanej.

Przy usuwaniu deskowań konieczna jest obecność Inżyniera.

### **5.7. Wykańczanie powierzchni betonu.**

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, zrakowaceń, przełomów i wybrzuszeń 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 2 mm.

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 ubytków w konstrukcji po jej rozdeskowaniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **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-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą 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.

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 niższym niż 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania lub zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-EN 206-1. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-EN 206-1.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu 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 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-EN 206-1, liczbę próbek reprezentujących daną partię betonu można zmniejszyć do 6, a badanie należy wykonać po 28 dniach.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania

betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-EN 206-1. 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-EN 206-1 i rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie oraz obowiązek gromadzenia, przechowywania i okazywania 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 niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Tab. 1. Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1.

Badanie	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Składników betonu	Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - wytrzymałość - obecność grudek	PN-EN 196-3+A1 jw. PN-EN 196-1 PN-EN 196-6	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-4 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-EN 1097-5	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
jw.	Badanie wody	PN-EN 1008	przy rozpoczęciu robót i w razie stwierdzenia zanieczyszczeń
jw.	Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1 do PN-EN 480-14 PN-EN 934-2 oraz Aprobaty Technicznej	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii

Badanie	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Mieszanki betonowej	Urabialności	PN-EN 206-1	przy rozpoczęciu robót
jw.	Konsystencji	jw.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
jw.	Zawartości powietrza	jw.	jw.
Betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	jw.	przy ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
jw.	Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-4 PN-EN 12504-2	w przypadkach technicznie uzasadnionych
jw.	Nasiąkliwość	PN-EN 206-1	przy ustaleniu recepty oraz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji oraz raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
jw.	Mrozoodporność	jw.	jw.
jw.	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:

- tolerancje dla ustrojów nośnych:
  - długość przęsła  $\pm 2,0$  cm,
  - rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1,0$  cm,
  - oś podłużna w planie  $\pm 3,0$  cm,
  - usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2,0$  cm,
  - wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1,0$  cm,
  - grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm,
  - rzędne wysokościowe  $\pm 1,0$  cm.
- tolerancje dla fundamentów:
  - usytuowanie w planie  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szerokości  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm),
  - rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm,
  - płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu  $\pm 2,0$  cm.
- tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:
  - pochylenie ścian i słupów 0,5% wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
  - wymiary w planie  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
  - rzędne wierzchu podpory  $\pm 1,0$  cm,
  - rzędne ciosów łożyskowych, rzędne łożysk  $\pm 0,5$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu. Do obliczenia przyjmuje się ilość betonu wg dokumentacji projektowej. Z objętości betonu nie odlicza się ukosowania krawędzi słupów i belek, objętości zbrojenia, otworów o objętości do 0,10 m<sup>3</sup>, bruzd o przekroju do 0,02 m<sup>2</sup>, wnęk o głębokości do 0,1 m i powierzchni do 1 m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Wymiary elementów muszą odpowiadać projektowym z zachowaniem tolerancji jak w p. 6.2.

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

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera 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 Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **9.1 .Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- ułożenie gładkich wkładek szalunkowych z PCV,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pobranie i przechowywanie próbek betonu do badań laboratoryjnych,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur osłonowych itp.,
- wykonanie dodatkowych zabiegów technologicznych w przypadku prowadzenia robót betonowych w niesprzyjających warunkach atmosferycznych,
- pielęgnację świeżego betonu,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- wykończenie powierzchni betonu po rozformowaniu,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10.NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN 1994-2:2010	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-EN 1992-2:2010	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 197-1:2012	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2. Ocena zgodności..
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Część 2. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1:2011	Metody badania cementu. Część 3. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu. Część 6. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania..
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN-1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-B-06714-00:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714-12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-13:1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1. Analiza chemiczna.
PN-EN 934-2:2010	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 480-1:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2. Oznaczanie czasu wiązania.

PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4. Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-11:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 11. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
PN-EN 480-12:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-EN 480-14:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 14. Oznaczanie podatności korozyjnej stali zbrojeniowej w betonie za pomocą potencjostatycznego badania elektrochemicznego.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2. Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu. Część 4. Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej..
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002:1972	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735).
3. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.
4. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

M.03.00.02. - BETON NIEKONSTRUKCYJNY

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „**Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406**”.

### 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 i ułożeniem betonów niekonstrukcyjnych klasy B30 (C25/30) i niższych klas bez deskowania ewentualnie w deskowaniu, jako betonów podkładowych, wypełniających itp.

ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem ewentualnych deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozmieszczeniem elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję, takich jak: kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury osłonowe na instalacje obce, studzienki kablowe, rewizyjne itp.).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 2.1. Materiały do wykonania robót

Beton klasy B30 (C25/30) wg PN-EN 206-1 (z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie). Wymagania materiałowe dotyczące betonu omówione zostały w ST M.04.00.01. Wytrzymałość betonu zgodna z ST D.M.-04.00.01.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wg ST D.M.-03.00.01.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne. Wg ST M.-04.00.01.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe. Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża oraz poprawność deskowania. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

Pozostałe wymagania dotyczące robót wg ST M.-03.00.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie przygotowania podłoża, kontrolę grubości układanej mieszanki betonowej, badanie wytrzymałości betonu oraz sprawdzenie wymiarów i rzędnych powierzchni betonu.

Sprawdzenie przygotowania podłoża gruntowego polega na kontroli równości podłoża, zgodności charakterystycznych rzędnych z dokumentacją projektową, sprawdzeniu zgodności rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w dokumentacji projektowej oraz badaniu jego zagęszczenia.

Zasady kontroli pozostałych elementów wg ST M.-03.00.01.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^3$  ułożonego betonu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowego wg STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne oraz ST M.-03.00.01.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i uzgodnienie projektów technologicznych,
- opracowanie recept,
- wyrównanie podłoża,
- wykonanie ewentualnych deskowań,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pielęgnację świeżego betonu,
- rozebranie deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy materiałów,
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST M.-03.00.01.

## M.03.00.03. - ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1954D na odcinku od skrzyżowania z ul. Owocową w m. Żórawina gm. Żórawina do skrzyżowania z ulicą Kurpiów we Wrocławiu i drogi powiatowej nr 1939D w obrębie miejscowości Radomierzyce, gm. Siechnice”.

**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 prowadzenia robót przy zabezpieczeniu antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych barwnymi dyspersjami polimerowymi:

- powłokami bez zdolności pokrywania zarysowań (powłoki sztywne) – przęsła obiektów sprężonych,
- powłokami o minimalnej zdolności pokrywania zarysowań – przęsła obiektów żelbetowych,
- powłokami o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań (powłoki elastyczne) – dla pozostałych zabezpieczanych powierzchni, narażonych na czynniki atmosferyczne (podpory, ściany oporowe itp.)

oraz bezbarwnymi, przezroczystymi impregnatami do hydrofobizacji betonu i obejmują wszystkie czynności niezbędne do wykonania zabezpieczeń, tj. przygotowanie powierzchni oraz właściwe nanoszenie powłok ochronnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** – zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** – proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczanych powierzchni przez wodę.

**Impregnacja powierzchniowa** – proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** – warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych, наносzonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

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

**Hydroliza powłoki** – rozpad powłoki pod wpływem działania zewnętrznych czynników chemicznych, np. pod wpływem alkaliów pochodzących z podłoża.

**Zdolność krycia powłoki** – grubość powłoki przy której niewidoczna staje się czarno-biała szachownica testowa na której nakładany jest testowany materiał.

**Metoda „pull-off”** – metoda badawcza polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie, nazywana niekiedy także „Bond-Test”. Jej istota polega na odrywaniu za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Materiałami stosowanymi przy ochronie betonu wg zasad niniejszej ST mogą być preparaty różnych firm, spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych i posiadające aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania lub aprobaty techniczne wydane przez IBDiM. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty), sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji, data przydatności do użycia) oraz przechowywać materiały w odpowiednich warunkach. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Właściwości materiałów powinny zagwarantować uzyskanie następujących parametrów powłoki ochronnej betonu:

- redukcję nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
- redukcję wchłaniania substancji szkodliwych,
- zapewnienie możliwości dyfuzji pary wodnej na zewnątrz i nieprzepuszczalność dla CO<sub>2</sub>,
- zwiększenie odporności na działanie soli i mrozu,
- zapewnienie przenoszenia rys w przypadku powłok elastycznych.

Zastosowane materiały muszą być nietoksyczne i nieszkodliwe dla środowiska naturalnego.

### 2.2. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań (sztywne)

Cienkowarstwowe powłoki o grubości do 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych, spełniające wymagania:

- brak zdolności do pokrywania zarysowań,
- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub>  $S_{D\ CO_2} \geq 50$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej  $S_{D\ H_2O} \leq 4$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,  
wartość minimalna  $\geq 0,5$  MPa.

### 2.5. Impregnaty

Środki do impregnacji betonu powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na odrywanie zaimpregnowanej warstwy betonu od podłoża nie powinna być mniejsza niż przed impregnacją,
- nasiąkliwość podłoża betonowego po impregnacji nie powinna przekraczać 1%.

### 2.6. Składowanie materiałów

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, fabrycznie zamkniętych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C (chyba, że producent zaleca inaczej), z dala od otwartego ognia i punktów elektrycznych. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez producenta oraz innych zaleceń zawartych w kartach technicznych wyrobów.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Podstawowy sprzęt do wykonania robót:

- piaskarki lub hydropiaskarki do przygotowania powierzchni betonu,
- szlifierki kątowe,
- dmuchawy elektryczne,
- odkurzacze przemysłowe lub sprężarki z filtrami przeciwwodnymi i przeciwolewowymi,
- przyrządy do badania wytrzymałości podłoża na odrywanie,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża, wilgotnościomierze,
- pojemniki do przygotowywania preparatu,
- mieszarki wolnoobrotowe z odpowiednimi końcówkami do mieszania,
- urządzenie do natrysku hydrodynamicznego,
- szczotki, pędzle, wałki, szpachle.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac.

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Proces przygotowania podłoża jest różny w zależności od wieku zabezpieczanej powierzchni. Powierzchnie nowe, o ile zostały poprawnie wykonane, wymagają znacznie mniejszych nakładów niż powierzchnie obiektów istniejących, remontowanych. W każdym przypadku Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z ich kartami technicznymi.

Beton stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być powierzchniowo wyrównany i zwarty. Prawdłowo przygotowane podłoże powinno być mocne, lekko szorstkie, suche, pozbawione luźnych i osypujących się części oraz mleczka cementowego, wolne od kurzu, zanieczyszczeń i tłuszczu. Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod, uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu. Naprawy powierzchni nie są objęte zakresem niniejszej specyfikacji.

W przypadku powierzchni nowych, świeżo zabetonowanych, z reguły wystarczające jest usunięcie pozostałości mleczka cementowego, odpylenie i ewentualne odtłuszczenie powierzchni oraz wyrównanie (zeszlifowanie) drobnych nierówności, powstających np. na styku dwóch elementów szalunkowych. Podobnie, ostre krawędzie naroży, należy delikatnie sfazować przez szlifowanie. Ewentualne rysy skurczowe, występujące w podłożu należy zainiektować materiałem zgodnym z przyjętym systemem zabezpieczeń betonu.

Powierzchnie obiektów istniejących, poddawane renowacji, wymagają znacznie większych nakładów na ich przygotowanie. Przygotowanie takich powierzchni obejmuje:

- skucie zerodowanych, uszkodzonych, odparzonych i zarysowanych powierzchni betonu,
- oczyszczenie powierzchni materiału polegające na usunięciu: luźnych frakcji materiału, fragmentów materiału powierzchniowo zerodowanego, pozostałości mleczka cementowego, pozostałości substancji szkodliwych, smarów, tłuszczu, starych powłok ochronnych, porostów i pyłów,
- czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną: piaskowanie, śrutowanie lub hydrodynamicznie,
- zmycie pod ciśnieniem,
- wykonanie ewentualnych napraw powierzchniowych (nie objętych niniejszą ST),
- zainiektowanie rys materiałem zgodnym z przyjętym systemem zabezpieczeń betonu.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa). Dla obiektów nowych badania na odrywanie wykonać na polecenie Inżyniera (w przypadku wątpliwości co do jakości podłoża). W obiektach remontowanych należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba to 5 oznaczeń dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z wytycznymi stosowania dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest podłoże matowo-wilgotne. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie mniej niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° od punktu rosy) i nie więcej niż +30°C,
- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +25°C.

Bezpośrednio przed nanoszeniem powłoki hydrofobowej należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego luźne frakcje i pyły.

## 5.2. Wykonanie powłok

Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok, w szczególności odpowiednich temperatur podłoża, otoczenia i materiałów, podanych w kartach technicznych oraz powyżej. Zabronione jest wykonywanie powłok przy temperaturach wykraczających poza dopuszczalne zakresy, w czasie opadów, intensywnego nasłonecznienia oraz przy wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Powłokę (farbę) należy przygotować zgodnie z kartami technicznymi opracowanymi przez producenta. Zaleca się zużyć każdorazowo całą zawartość opakowania, bez dzielenia go na porcje. Po wymieszaniu farba powinna być jednorodna bez smug i przebarwień. Konsystencja powinna być dogodna do aplikacji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając minimalnego czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu. Wymieszany preparat należy zużyć w czasie określonym w karcie technicznej producenta. Dokładne informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

Powłoki elastyczne wymagają zastosowania materiału gruntującego.

Przed wykonaniem powłok należy przewidzieć minimum 6 godz. na związanie warstwy szpachlówki. Przewiduje się dwie warstwy powłok nanoszone w odstępie 6÷8 godz. o ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej. Nanoszenie powłok najlepiej wykonać przy zastosowaniu natrysku hydrodynamicznego, można również stosować pędzle i wałki.

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 (chyba, że wytyczne stosowania materiału mówią inaczej).

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

## 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w warunkach opisanych w pkt. 2.6. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Pracownicy zatrudnieni przy wykonaniu zabezpieczeń powinni używać odzieży ochronnej oraz środków ochrony osobistej (okulary ochronne, rękawice, maski przeciwpyłowe). Przygotowanie materiałów oraz mieszanie

składników należy wykonywać na wolnym powietrzu lub w pomieszczeniach dobrze przewietrzanych, z dala od źródeł ognia.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### **6.1. Kontrola materiałów**

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

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. A także proporcji mieszania składników i czasu mieszania w trakcie robót. Sprawdzeniu podlega również zużycie materiałów i czas pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zabezpieczenia.

### **6.2. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża: wilgotności podłoża, temperatury betonu (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° od punktu rosy) oraz ewentualnie wytrzymałości podłoża na odrywanie.

W przypadku wykonywania badania na odrywanie wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- średnia wartość pomiarów  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalna pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa.

### **6.3. Kontrola wykonanych robót**

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

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50$  mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy co najmniej 5 oznaczeniach wg PN-B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off”.

Grubość powłoki powinna być równa wyspecyfikowanej z odchyleniem  $\pm 20\%$ .

Wyniki powyższe powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt. 2.

Powłoka podlega również ocenie wizualnej pod względem połysku, barwy, zamknięcia powierzchni oraz ubytków i wad. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Do pierwszej grupy należą prace związane z przygotowaniem podłoża betonowego pod ułożenie pierwszej warstwy zabezpieczenia, do drugiej wykonanie powłok zabezpieczenia antykorozyjnego betonu.

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z dokumentacją projektową, 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 antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w dokumentacji projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 9.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- przygotowanie podłoża poprzez czyszczenie strumieniowo-ścierne z gruntowaniem,
- zeszlifowanie drobnych nierówności podłoża i sfazowanie ostrych krawędzi naroży,
- odpylenie, odtłuszczenie i osuszenie podłoża,
- wykonanie powłok ochronnych wraz z ich zabezpieczeniem,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót.

Odpadki i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-01807:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

### 10.2. Inne materiały

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1993.
3. Instrukcje i karty techniczne producenta, świadectwa dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, Aprobaty IBDiM.
4. Katalog zabezpieczeń powierzchni drogowych obiektów inżynierskich. Część I. Wymagania. Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19.09.2003.

M.03.00.04.

PROFILE GZYMSOWE POLIMEROBETONOWE PREFABRYKOWANE

**1. WSTĘP**

Ilekoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykatów polimerobetonowych gzymsowych na drogowych obiektach inżynierskich realizowanych w ramach „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**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 związane z dostarczeniem i montażem prefabrykowanych form (desek) gzymsowych z polimerobetonu, kotwionych w kapach chodnikowych na ustroju niosącym i skrzydłach obiektów mostowych i obejmują:

- zakup prefabrykatów,
- transport prefabrykatów z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie prefabrykatów do montażu,
- montaż prefabrykatów ze środka transportowego lub – ze względów organizacyjnych – z miejsca składowania na budowie.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

**Prefabrykat z betonu polimerowego** – element z betonu polimerowego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

**Beton polimerowy (polimerobeton)** – tworzywo kompozytowe, w którym spoiwem jest żywica syntetyczna z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

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

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

**2.1. Beton polimerowy (polimerobeton)**

Wymagania dla polimerobetonu zestawiono w tablicy nr 1.

Tab. 1. Wymagania dla polimerobetonu.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	MPa	≥ 80
2.	Wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 25
3.	Nasiąkliwość	%	≤ 0,25
4.	Stopień mrozoodporności		≥ F150

5.	Porowatość	%	≤ 9
6.	Twardość wg Brinell'a	MPa	≥ 160
7.	Ścieralność na tarczy Boehme'go	cm	0,10 ÷ 0,30

## 2.2. Deski (kształtki) prefabrykowane z polimerobetonu

Deski (kształtki) gzymsowe z polimerobetonu powinny być wykonane w wytwórni na podstawie dokumentacji roboczej opracowanej przez Wykonawcę oraz uzgodnionej z Inżynierem. Przed wykonaniem prefabrykatów należy wykonać projekt roboczy prefabrykatów, dostosowując długości nietypowych prefabrykatów do długości elementów konstrukcyjnych obiektów. Każdy prefabrykat powinien posiadać deklarację zgodności wydaną przez wytwórnię, określającą jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdego prefabrykatu powinna być potwierdzona w jego karcie odbioru. Prefabrykaty winny zachować wymiary i kształt przewidziany w dokumentacji projektowej. Poniżej zestawiono wymagania, które muszą spełniać elementy z polimerobetonu.

Tab. 2. Wymagania dla elementów z polimerobetonu.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 3
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 2
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 < 1/500 dług.
4.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 < 1/500 dług.
5.	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów. Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odczekowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały, w górnej części prefabrykatu, na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

## 2.3. Uszczelnienie

Do wypełniania spoin pionowych między elementami gzymsowymi można stosować masę silikonową lub niskoskurczową masę PC lub PCC.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy. Wybrany sprzęt podlega akceptacji Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 – *Wymagania ogólne*.

### 4.1. Transport i składowanie desek gzymsowych

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami

transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Prefabrykaty można przewozić tylko na paletach. Palety można układać wyłącznie obok siebie. Rozładunek

prefabrykatów może odbywać się jedynie w jednostce transportowej, za którą uważa się jedną paletę. Rozładunek najlepiej prowadzić przy użyciu wózków widłowych samojezdnych. Pojedyncze prefabrykaty można podnosić jedynie za specjalne pręty montażowe.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać PZJ, projekt konstrukcji tymczasowych i pomocniczych oraz projekt organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranej sprzątu montażowego (dobór udźwigu i zasięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

Prefabrykaty gzymsowe zabudowy chodnikowej są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwą regulację i zastabilizowanie prefabrykatu przed betonowaniem kapy. Po wykonaniu ustroju nośnego i ułożeniu izolacji pomostu ustawia się prefabrykaty gzymsowe, łącząc pręty wystające z prefabrykatów ze zbrojeniem kapy, a następnie betonuje kapę chodnikową. W miejscach mocowania słupów oświetleniowych montuje się prefabrykaty o kształcie dostosowanym indywidualnie do wykonania mocowania słupów.

Prefabrykaty gzymsowe wykonuje się na całej długości obiektu, w przypadku obiektu ze skrzydłami równoległymi także na skrzydłach. Kapy chodnikowe na skrzydłach wykonywane są bezpośrednio na skrzydle (bez przekładki z izolacji), część kapy, wystająca poza obrys skrzydła, układana jest na betonie podkładowym, stanowiącym równocześnie ławę pod krawężnik. Układ styków profili gzymsowych musi pokrywać się z dylatacjami skrzydeł, o ile takie są przewidziane w dokumentacji projektowej.

Pomiędzy końcem wspornika chodnikowego, a prefabrykatem wykonać należy uszczelnienie materiałem trwale plastycznym. Uszczelnienie między sąsiednimi prefabrykatami (na wysokości kapy chodnikowej) należy wykonać spoiwem plastycznym (specjalna masa trwale plastyczna).

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni na podstawie projektu roboczego profili gzymsowych (uwzględniającego ewentualne wsporniki pod słupy latarni oraz elementy zamykające o niestandardowej długości), opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera. Wymiary desek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Każdy prefabrykat powinien posiadać atest wytwórni określający jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdego prefabrykatu powinna być potwierdzona w jego karcie odbioru. Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odczekaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części prefabrykatu na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak wytwórni, symbol obiektu oraz numer prefabrykatu.

Za jakość wykonywanych prefabrykatów odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w wytwórni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Program badań obejmuje badania w czasie budowy i ewentualne badania pomocnicze. Do badań w czasie budowy zalicza się:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie montażu prefabrykatów.

Badania dodatkowe obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg Instrukcji ITB nr 194,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371,
- badanie ścieralności na tarczy Boehme'go wg PN-EN 14157,
- badanie na uderzenie wg PN-B-04115.

#### **6.1. Opis badań w czasie budowy**

##### **6.1.1. Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów**

Polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.): stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, Dokumentacją Projektową.

##### **6.1.2. Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych.**

Polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z projektami uzgodnionymi przez Inżyniera.

##### **6.1.3. Sprawdzenie warunków transportu i składowania**

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej Specyfikacji.

##### **6.1.4. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych**

Badanie polega na:

- sprawdzeniu ogólnego wyglądu prefabrykatu i stanu prefabrykatu,
- sprawdzeniu kształtu i wymiarów prefabrykatu,
- sprawdzeniu odciekowania prefabrykatów.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

##### **6.1.5. Sprawdzenie montażu prefabrykatów**

Sprawdzenie należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy pomiarów nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych  $\pm 1$  mm,
- dla pomiarów liniowych  $\pm 0,1\%$ .

Należy sprawdzić zgodność montażu prefabrykatów z projektem organizacji montażu (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera). Należy sprawdzić stabilność, rozstaw i zachowanie liniowości ustawionych prefabrykatów. Dopuszczalne odchyłki ustawienia prefabrykatów w stosunku do dokumentacji projektowej:

- przesunięcie elementu w pionie  $\pm 1$  mm,
- przesunięcie elementu w poziomie  $\pm 1$  mm.

#### **6.2. Badania dodatkowe**

Badanie pełne elementów z polimerobetonu należy przeprowadzać:

- przy zmianie technologii wytwarzania polimerobetonu lub zmianie komponentów,
- przynajmniej raz na dwa lata.

Skład i liczność partii – w skład partii wchodzi elementy jednego typu. Liczność partii nie powinna przekraczać 25 sztuk.

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów z polimerobetonu należy pobrać losowo wg PN-N-03010 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów z polimerobetonu w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO 2859-1.

Ocena partii – partię elementów z polimerobetonu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO 2859-1.

#### **6.3. Ocena wyników badań**

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja prefabrykowana gzymsu wykonana jest zgodnie z niniejszą ST. W szczególności należy ustalić:

- czy stwierdzone odchyłki od dokumentacji projektowej nie przekraczają wartości dopuszczalnych,
- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,

- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu i jego estetykę.
- W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST. Roboty wykonane niezgodnie z ST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m** zamontowanego prefabrykatu gzymsowego określonego typu (obmiaru dokonuje się wg dokumentacji projektowej i weryfikuje pomiarem w terenie).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

Należy dokonać:

- oceny zgodności informacji zawartych w atestach wytwórni z dokumentacją projektową i dokumentacją roboczą,
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- sprawdzenia konstrukcji podpór tymczasowych i obiektów pomocniczych,
- odbioru montażu prefabrykatów.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg p. 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne*.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogram robót, projektu roboczego prefabrykatów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- koszt prefabrykatu, w tym wykonanie prefabrykatów nietypowych (wsporniki pod latarnie, elementy niepełnowymiarowe),
- transport na budowę i składowanie,
- wykonanie i rozbiórkę tymczasowych obiektów pomocniczych,
- montaż w ustroju kap chodnikowych,
- wykonanie uszczelnień między wspornikiem a prefabrykatem,
- zakrycie i uszczelnienie styków,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- likwidację skutków montażu i rekultywację terenu,
- koszt badań,
- koszty utylizacji odpadów,
- konieczne roboty towarzyszące.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1992-2:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 2: Mosty z betonu -- Obliczanie i reguły konstrukcyjne
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-N-03010:1983	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.
PN-ISO 2859-1:2003	Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Część 1. Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią.
PN-EN 13755:2008	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 12371:2010	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
PN-B-04115:1967	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.

PN-EN 991:1999      Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.

**10.2. *Inne dokumenty***

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735).
3. WP-D. DP 31. Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967.

Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa, 1998.

**M.04.00.00. ZBROJENIE****M.04.00.01. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-I DO A-IIIN****1. WSTĘP**

Ilekcioć w tełście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**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 mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu zbrojenia obiektów inżynieryjnych. Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia i kotew w wytwórni lub na budowie,
- montażem zbrojenia i kotew na placu budowy.
- przygotowanie bolców dn=40mm

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy fundamentów, korpusów podpór i ścian, konstrukcje ustrojów niosących, płyty przejściowe, zabudowy chodnikowe oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów wykonywane z betonu zbrojonego.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

**Pręty stalowe wiotkie** – pręty stalowe o przekroju kołowym, gładkie lub żełrowane, o średnicy do 40 mm.

**Partia wyrobu** – wiązka prętów tego samego gatunku, o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

**Zbrojenie miękkie** – zbrojenie konstrukcji żełbetowej wykonane z prętów stalowych wiotkich.

**Zbrojenie sztywne** – zbrojenie konstrukcji żełbetowej wykonane z prętów o średnicach przekraczających 40 mm lub kształtowników stalowych.

**Prefabrykat zbrojarski** – element szkieletu zbrojenia, składający się co najmniej z kilku prętów, łączony trwale w jedną całość w wytwórni lub na placu budowy lecz poza miejscem wbudowania, montowany w szalunku w całości.

**Technologia QTB (Quenching and Tempering Bars)** – technologia obróbki cieplnej prętów stalowych będąca odmianą metody kontrolowanego chłodzenia, pozwalająca na uzyskanie podwyższonych własności wytrzymałościowych prętów ze stali niskowęłgowych poprzez zastosowanie w linii walcowania na gorąco odpowiedniego systemu trójfazowego, kontrolowanego chłodzenia prętów.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

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

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych obiektów inżynierskich objętych kontraktem stosuje się pręty ze stali:

- klasy A-IIIN gatunku RB500W / BSt500S QTB jako zbrojenie zasadnicze,
- klasy A-III gatunku 34GS-b, klasy A-II gatunku 18G2-b oraz klasy A-I gatunku St3SX-b do wykonania elementów pomocniczych i drugorzędnych.

#### 2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-IIIN gatunku RB500W / BSt500S QTB wg PN-H-93247-1 oraz zgodna z aprobatą techniczną IBDiM, o następujących parametrach:

średnica pręta	8÷32 mm
granica plastyczności $R_e$ nie mniej niż	500 MPa
wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ nie mniej niż	550 MPa
wytrzymałość charakterystyczna $R_{ak}$	490 MPa
wytrzymałość obliczeniowa $R_a$	375 MPa
wydłużenie plastyczne $A_5$ nie mniej niż	10%
zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-III gatunku 34GS wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:

średnica pręta	6÷32 mm
granica plastyczności $R_e$ nie mniej niż	410 MPa
wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ nie mniej niż	590 MPa
wytrzymałość charakterystyczna $R_{ak}$	410 MPa
wytrzymałość obliczeniowa $R_a$	340 MPa
wydłużenie plastyczne $A_5$ nie mniej niż	16%
zginanie do kąta 90°	brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-II gatunku 18G2-b wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:

średnica pręta	6÷32 mm
granica plastyczności $R_e$ nie mniej niż	355 MPa
wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ nie mniej niż	490 MPa
wytrzymałość charakterystyczna $R_{ak}$	355 MPa
wytrzymałość obliczeniowa $R_a$	295 MPa
wydłużenie plastyczne $A_5$ nie mniej niż	20%
zginanie do kąta 180°	brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:

średnica pręta	5,5÷40 mm
granica plastyczności $R_e$ nie mniej niż	240 MPa
wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ nie mniej niż	370 MPa
wytrzymałość charakterystyczna $R_{ak}$	240 MPa
wytrzymałość obliczeniowa $R_a$	200 MPa
wydłużenie plastyczne $A_5$ nie mniej niż	24%
zginanie do kąta 180°	brak pęknięć i rys.

#### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,

- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy wsadowej.

## **2.2. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

## **2.3. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą mieć możliwość trwałego mocowania do prętów zbrojenia.

## **2.4. Elektrody do spawania zbrojenia**

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutyłowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 499.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

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, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. 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 *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, dostosowanymi do gabarytów i ciężaru przewożonego ładunku, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

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

### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

#### **5.1.1. Czyszczenie prętów**

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.

#### 5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

#### 5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc (gilotyn). Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym bądź szlifierkami kątowymi ze specjalnymi tarczami do cięcia.

#### 5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. 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 średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę, na której niedopuszczalne są jakiegokolwiek pęknięcia, powstałe podczas wyginania.

### 5.2. Montaż zbrojenia

#### 5.2.1. Wymagania ogólne

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. 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 wg PN-S-10042 co najmniej:

- 0,07 m – dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m – dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m – dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,04 m – dla strzemion lekkich podpór i pali,
- 0,03 m – dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m – 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.

#### 5.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Za pomocą spawania mogą być łączone pręty ze stali spawalnych. Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- 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,
  - zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
  - czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.
6. W obiektach drogowych dopuszcza się również inne w/w rodzaje połączeń spawanych prętów. Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg punktu 12.7 normy PN-EN 1992-2.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczani jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Uwaga: stal klasy A-I jest spawalna bez ograniczeń, stale klasy A-II, A-III i A-IIIN są spawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023-06.

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

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042, p.12.8.

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

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

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

#### 6.1.2. Kotwienie prętów

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

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

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

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

- dla prętów ściskanych ze stali klasy A-I i A-II 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali klasy A-I 30 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali klasy A-II 25 d.

#### 6.1.3. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy wyżarzony, o średnicy 1 mm, używany jest do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

### 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Kontrola jakości robót zbrojarskich polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-H-93215, należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,

- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustroj nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy jednostkowej (kg/m),
- granicy plastyczności  $R_e$  (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  (MPa),
- wydłużenia  $A_5$  (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej lub odesłać partię stali z budowy.

Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów,
- zgodność kształtów i wymiarów z dokumentacją techniczną,
- stan powierzchni w miejscach gięcia prętów,
- czystość zbrojenia (brak zendry, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych).

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. ST.

Należy sprawdzić poprawność montażu zbrojenia w deskowaniach zgodnie z postanowieniami rozdziału 5 niniejszej ST oraz zachowanie określonych w dokumentacji projektowej wymiarów. Dopuszczalne tolerancje wymiarów podano poniżej:

- otulenie wkładek +5 do -0 mm,
- rozstaw prętów w świetle  $\pm 10$  mm,
- 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 płaszczyzny prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby,
- rozstawy i ilości prętów głównych powinny być zgodne z projektem, a ewentualne odstępstwa nie powinny powodować, że prześwity pomiędzy prętami będą mniejsze od dopuszczalnych,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Jakość robót zbrojarskich należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 kg** wykonanego i zmontowanego zbrojenia.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną masę zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla osadzonych kotew jest **1 szt.**

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 9.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

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

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.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 9.3. **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 pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

## 10. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 10.1. **Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie stali na budowę,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub łączenie „na zakład” (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- przekładki montażowe, drut wiązałkowy, elektrody,
- montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- zwiększoną ilość materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stali, stanowiących własność Wykonawcy.

Cena jednostkowa osadzonej kotwy obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie kotew zgodnie z dokumentacją projektową,
- montaż kotew zgodnie ze schematem osadzenia zamieszczonym w dokumentacji projektowej,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stali, stanowiących własność Wykonawcy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia i kotew.

## 11. **NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 11.1. **Normy**

PN-EN 1992-2:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 2: Mosty z betonu -- Obliczanie i reguły konstrukcyjne
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-H-93247-1:2008	Specjalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1. Drut żebrowany.

PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 6892-1:2010	Metale. Próba rozciągania. Część 1. Metoda badania w temperaturze pokojowej.
PN-EN ISO 7438:2006	Metale. Próba zginania.
PN-ISO 14284:1998	Stal, surówka i zeliwo. Pobieranie i przygotowanie próbek do oznaczania składu chemicznego.
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 970:1999/Ap1:2003	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-M-69776:1987	Spawalnictwo. Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.

#### 11.2. *Inne dokumenty*

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

**M.05.00.00 NAWIERZCHNIA****M.05.00.01. NAWIERZCHNIOIZOLACJA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywic w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni: cienkowarstwowej, trudnościeralnej, odpornej na promieniowanie UV, z materiałów na bazie żywic epoksydowych o grubościach wg projektu, i obejmują:

- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wytworzenia mieszanki,
- wytworzenie mieszanki,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy,
- wykonanie niezbędnych badań.

**10.1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.**

**1.4.1. Izolacjonawierzchnia** - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

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

**10.2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót****1.1.1.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, lub rekomendację wydaną przez IBDiM. Dla każdej dostawy materiałów Wykonawca przedstawi karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz za jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacjonawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

<b>Lp.</b>	<b>Właściwość</b>	<b>Wymagana wartość</b>	<b>Metoda wg</b>
1	Odporność na ścieranie (test Tablera)	Strata masy < 3000 mg	EN ISO 5470-1
	Paroprzepuszczalność CO <sub>2</sub>	SD > 50 m	EN 13581
2	Przepuszczalność pary wodnej	Klasa III (SD > 50 m)	EN 7783-1 EN 7783-2
3	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	w < 0,1 kg/m <sup>2</sup> • h <sup>1/2</sup>	EN 1062-3

4	Odporność na agresję chemiczną	Klasa I (3 dni bez ciśnienia) Utrata twardości < 50%	EN ISO 2812-1
5	Odporność na uderzenie	Klasa I (> 4 Nm)	EN ISO 6272-1
6	Przyczepność / pull-off test	> 2,0 MPa	EN 1542
7	Odporność na ogień	E <sub>fl</sub>	EN 13501-1
8	Substancje niebezpieczne	Zgodnie z PN-EN 1504-2, 5.3	Zgodnie z PN-EN 1504-2, 5.3

#### 1.1.1.2. Materiały do wykonywania izolacionawierzchni

Do wykonanie izolacionawierzchni można stosować materiały o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych.

Rodzaj zastosowanego spoiwa w izolacionawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, o grubości 5 mm, posiadającą aktualne aprobaty techniczne IBDiM.

### 3. SPRZĘT

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

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- wilgotnościomierz.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub rekomendacji IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
- ułożenie izolacionawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

### **5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót**

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu). W przypadku wykonywania robót z materiałów na spoiwie cementowo-polimerowym temperatura otoczenia powinna wynosić od +5°C do +30°C.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół.

### **5.5. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacionawierzchni**

#### **5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacionawierzchni**

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:

- w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
- w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych:  $\geq 25$  MPa,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542 średnio nie mniej niż 2,0 MPa
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem:  
 Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.  
 Materiały i sprzęt pomiarowy:
  - piasek kwarcowy o uziarnieniu  $0,1 \div 0,5$  mm,
  - menzurka o pojemności 100 cm<sup>3</sup>,
  - drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
  - przymiar liniowy.
- Przebieg pomiaru:  
 Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.
- Określenie szorstkości:  
 Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $S = 40V/\pi d^2$  [mm]  
 gdzie:  
 V - objętość piasku w cm<sup>3</sup>,  
 d - średnica koła w cm.
- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łąką o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łąką o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacionawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacionawierzchni o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacionawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacionawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacionawierzchni: na nowych płytach betonowych układanie izolacionawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),

- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.
- spadek podłoża: izolacionawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacionawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacionawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

### 5.5.2. Przygotowanie powierzchni stalowej do ułożenia izolacionawierzchni

Czyszczenie powierzchni stalowej należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie.

Podłoże stalowe powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2,5 lub Sa 3 w przypadku stosowania powłoki metalizacyjnej, zgodnie z normą PN ISO 8501-1:1996. Warstwę gruntującą pod izolacionawierzchnię należy układać bezpośrednio na przygotowane podłoże stalowe. Gruntowanie powierzchni stalowych lub stalowych metalizowanych płyt pomostów polega na pomalowaniu tych płyt farbami epoksydowymi, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne.

Powłokę antykorozyjną (malarską lub metalizacyjno-malarską) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Grubość powłoki antykorozyjnej pod izolacionawierzchnię wg instrukcji producenta.

### 5.6. Wykonanie izolacionawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacionawierzchni.

### 6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### 10.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.2.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt 5.5.

#### 6.2.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji.

#### 6.2.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w  $\text{kg/m}^2$ ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej izolacionawierzchni.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa obejmuje m.in.:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej lub stalowej do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowanie powierzchni betonu lub stali,
- ułożenie izolacionawierzchni zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacionawierzchni.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

- PN-EN 1542:2000      Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
- PN ISO 8501-1:1996    Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
- Procedura IBDiM nr PM-TM-X4 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”
- Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
- Procedura IBDiM nr P0-2                      Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
- Procedura IBDiM nr TW-31/97    Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735)
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

## M.05.00.02. NAWIERZCHNIA Z ASFLATU LANEGO NA MOŚCIE, WARSTWA WIĄŻĄCA

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej na moście z asfaltu lanego dla zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z asfaltu lanego grubości od 3 cm do 5 cm wg PN-EN 13108-6 i WT-2 2014 cz. I oraz WT-2 2016 cz. II z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Do warstwy wiążącej należy stosować mieszankę **MA11**, asfalt drogowy 25/55, KR4 i KR2.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. **Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.
- 1.4.2. **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.3. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.4. **Asfalt lany** – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.
- 1.4.5. **Skład mieszanki (recepta)** – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy.
- 1.4.6. **Wejściowy skład mieszanki** – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).
- 1.4.7. **Wyjściowy skład mieszanki** – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).
- 1.4.8. **Dodatek** – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.
- 1.4.9. **Warstwa technologiczna** – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
- 1.4.10. **Kategoria ruchu (KR)** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**10.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

**2.2. Kruszywo**

Kruszywo do mieszanki mineralnej:

**Uziarnienie**

Kruszywo grube do warstwy wiążącej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 i WT-1 2014 podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy z asfaltu lanego (MA)

Lp.	Właściwości kruszywa	KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 90/15
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> lub G <sub>20/15</sub>
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2

4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>95/1</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
7	Odporność na polerowanie kruszyw badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>50</sub>
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	WA <sub>24</sub> 2
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

Kruszywo drobne do warstwy z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		od
		KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF <sub>85</sub> i G <sub>A85</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>T</sub> C20
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF <sub>10</sub>
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> 2
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		od
		KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>T</sub> C20
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>

4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF <sub>10</sub>
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs <sub>30</sub>
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> 2
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

### 2.3. Lepiszczce asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy z asfaltu lanego należy stosować 35/50 spełniający wymagania PN-EN 12591 właściwości asfaltu podano w tabeli 4.

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp	Parametr	Metoda badania	Wymaganie
1	Penetracja w temperaturze 250C, x 0,1mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia, 0C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu wg Clevelenda, min 0C	PN-EN 22592	240
4	Rozpuszczalność, min % (mm)	PN-EN 12592	99
5	Zawartość parafiny, max % (mm)	PN-EN 12606-1	2,2
6	Temperatura łamliwości Fraassa, max 0C	PN-EN 12593	-5
Odporność na starzenie w temperaturze 1630C wg PN-EN 12607-1			
7	- zmiana masy, max ± %	PN-EN 12607-1	0,5
8	- pozostała penetracja, min %	PN-EN 1426	53
9	- temperatura mięknięcia po starzeniu, min 0C	PN-EN 1427	52
10	- wzrost temperatury mięknięcia, max 0C	PN-EN 1427	8

### 2.4. Wypełniacz

Do warstwy z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF <sub>10</sub>
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>

9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka <sub>Deklarowana</sub>
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

### 2.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) wg norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami spełniający wymagania PN-EN 14023 „metodą na gorąco”.

Spoiny uszczelniać na wysokości co najmniej 2/3 od górnej krawędzi wysokomodyfikowaną polimerami taśmą bitumiczną o grubości 10 mm. Taśma winna być samoprzylepna w celu jej prawidłowego zamocowania przed kontynuacją układania MMA.

Elastyczność taśmy winna być udokumentowana następującymi badaniami, potwierdzającymi wysoką elastyczność:

- Test zginania (bez pęknięcia) wg normy DIN 52123:2014 p.12. Testing of bitumen and polymer bitumen sheets (Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen).

Taśma powinna przejść test pozytywnie wykonany na odcinku taśmy o długości 20 cm w temperaturze: -5° C po 24 godzinnym wyziębieniu w/w temperaturze,

- Zdolność do powrotu do stanu pierwotnego wg BS 2499-3:1993  $\geq 60\%$

- Wydłużenie taśmy w szczelinie w temperaturze -10° C wg SNV 671920  $\geq 10\%$

### 2.6. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

### 2.7. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pktu. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

### 2.8. Składowanie materiałów

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają zanieczyszczenie asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w system grzewczy pośredni, tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

## 3. SPRZĘT

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

Sprzęt i urządzenia powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

## 4. TRANSPORT

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

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatu zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $190^{\circ}\text{C}$  w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym w kotłach, od załadunku do załadunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do  $230^{\circ}\text{C}$ . Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury.

Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Roboty powinny być wykonane zgodnie z WT-2-2014 cz. I, WT-2-2016 cz.II i PN-EN 13108-6.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Co najmniej na 4 tygodnie przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki (certyfikat ZKP) oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że materiały użyte do produkcji mieszanki spełniają wymagania STWiORB.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+. Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.

Producent mieszanki posiadający certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki.

W deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej,
- gęstość objętościową (jeżeli została wcześniej ustalona na odcinku próbnym),
- odporność na deformacje trwale, penetracja statyczna

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 oraz opracowanie optymalnego składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenia wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulat był stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje właściwości użytkowych lub świadectwa jakości (deklaracje zgodności) wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.

Przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

Ocena jakości mieszanek mineralno-asfaltowych będzie przeprowadzana przez Wydział Technologii – Laboratorium Drogowe na podstawie badań próbek mma pobranych i dostarczonych do WT-LD przez nadzór inwestorski (lub w sposób uzgodniony z WT-LD). Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.

W przypadku negatywnego wyniku badania składu mieszanki, który nie mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek, należy usunąć wykonaną warstwę lub nie dopuścić do jej wbudowania.

#### UWAGA:

Za każdym razem kiedy w STWiORB mowa jest o wymaganiu czy badaniu zawartości lepiszcza, należy przez to rozumieć zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 6.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	MA 11 KR2; KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	100
11,2	90	100
8,0	70	85

5,6	-	-
4,0	-	-
2	45	55
0,125	22	35
0,063	20	28
zawartość lepiszcza	B <sub>min</sub> 6,8	

\* najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>

Gęstość mieszanki mineralnej na etapie walidacji produkcji należy wyznaczyć z próbki suchego zarobu pobranej z wytwórni wg PN-EN 1097-6. Dla uproszczenia gęstość mieszanki mineralnej można wyznaczyć teoretycznie z gęstości mieszanki mineralno-asfaltowej przekształcając wzór:

$$\rho = \frac{P_a + P_k}{\frac{P_a}{\rho_a} + \frac{P_k}{\rho_k}}$$

$\rho$  – gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, Mg/m<sup>3</sup>

$P_a$ ,  $P_k$  – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt + kruszywo),  $P_a + P_k = 100\%$ , %

$\rho_a$  – gęstość asfaltu, Mg/m<sup>3</sup>

$\rho_k$  – gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m<sup>3</sup>.

Uwaga:

Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie B<sub>min</sub> dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości asfaltu lanego

Właściwość	Metoda badania	KR2; KR4
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-20	$I_{min1,0}$ $I_{max3,0}$ $I_{NC 0,6}$

#### 5.5. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

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

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

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, 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 oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych przez producenta. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez Producenta.

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### **5.6. Przygotowanie podłoża**

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego posmarowane asfaltem drogowym wg PN-EN 12591 lub asfaltem modyfikowanym polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”.

#### **5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą oraz ustalenie składu wyjściowego, na podstawie którego producent mieszanki sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27:2005.

Z uwagi na niewielki zakres robót nawierzchniowych Wykonawca może odstąpić od wykonania odcinka próbnego.

Jednakże w przypadku nie uzyskania wymaganych parametrów ułożonej nawierzchni wszelkie konsekwencje dotyczące usunięcia wad i nieprawidłowości ponosi Wykonawca

#### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od  $-2^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót i  $0^{\circ}\text{C}$  w czasie robót. 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. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozścielacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

### 5.9. Połączenia technologiczne

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.5.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być wykonane w jednej płaszczyźnie, połączenie działek roboczych warstwy ścieralnej należy wykonać nad połączeniem warstwy wiążącej z wykorzystaniem masy zalewowej.

Na obiektach inżynierskich, na których zamontowane są modułowe urządzenia dylatacyjne (w tym jednomodułowe), nawierzchnia mostowa powinna być ułożona na przęsle do dylatacji. Za dylatacją (na przyczółku) powinna być wykonana nawierzchnia drogową.

### 5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, łącznie z wynikami badań materiałów, wykonanymi przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- wykonać próbę technologiczną i na podstawie wyników badań opracować deklarację właściwości użytkowych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek 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 Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość
1.4	Odporność na deformacje trwałe (na odcinku próbnym)
1.5	Odporność na działanie wody i mrozu (na odcinku próbnym)

2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość
2.4	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.5	Połączenia międzywarstwowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.4. Badania Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanki), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocenę wizualną mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy,
- pomiar równości warstwy,
- ocenę wizualną jednorodności powierzchni warstwy,
- ocenę wizualną jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	Jedno badanie na 2000 ton dostarczonego surowca i przy każdej zmianie,
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C oraz temperatura mięknięcia wg. PiK	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1; 2; 3 i 5	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Na wytwórni 1 raz na 5000 Mg, przy wbudowywaniu 1 raz na 1000 Mg
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż: - jedno badanie z działki dziennej dopuszczalna odchyłka wg pkt-u 6.4.4.1 i 6.4.4.2
8	Penetracja i przyrost penetracji	Nie rzadziej niż: - 2 próbki sześcienne z działki roboczej
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
10	Grubość warstwy	Pomiar ciągły w trakcie wbudowania, wg pkt-u 6.4.5.4

11	Spadki poprzeczne	wg pkt-u 6.4.5.1
12	Równość podłużna	wg pkt-u 6.4.5.2
13	Równość poprzeczna	wg pkt-u 6.4.5.3

Jeżeli którakolwiek z parametrów wyszczególnionych poniżej jest poza podanym zakresem tolerancji, to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy zastosować Instrukcję DP-T 14.

#### 6.5. **Kruszywa**

Należy przeprowadzić dla każdej dostawy analizę dokumentów towarzyszących znakowaniu CE dla każdej dostawy, pod względem kompletności deklaracji Producenta oraz kategorii w stosunku do wymagań Zamawiającego.

Dla każdej dostawy, w każdym asortymencie kruszywa należy przeprowadzić badanie zapylenia oraz uziarnienia w celu potwierdzenia deklaracji Producenta oraz weryfikacji stałości uziarnienia.

Właściwości kruszyw należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy w pkt. 6.4, należy określić właściwości kruszyw zgodnie z pkt.2.

#### 6.6. **Lepiszczce**

Właściwości asfaltu należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy w pkt. 6.4, należy określić właściwości asfaltu zgodnie z pkt.2. 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 zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

#### 6.7. **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.

#### 6.8. **Badania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8.

Tablica .8. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

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).

##### 6.8.1. **Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 9, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania zawartości kruszywa dla MA

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg
		KR2; KR4
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach □ mm: 11,2; 8,0 (usunąć sita 16,0 i 2,0)	± 4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach □ mm 2,0	± 3,0
3	Ziarna pozostające przechodzące przez na sito o oczkach # mm 0,125	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach □ 0,063mm	- usunąć ± 2,0

#### 6.8.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 10). Zawartość lepiszcza należy oznaczać wg PN-EN 12697-1.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań
	1
MA	± 0,3*

\* Pod warunkiem, że mieszanka będzie spełniała wszystkie stawiane jej wymagania.

Uwaga:

Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie B<sub>min</sub> dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

#### 6.8.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza

W asfalcie lanym zawierającym asfalt 35/50, oznaczona temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie powinna przekroczyć 71°C.

#### 6.8.4. Zagłębienie trzpienia (deformacja trwała)

Zagłębienia trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekroczyć wartości podanej w tablicy nr 7, pkt 5.4.3.

#### 6.8.5. Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

#### 6.8.6. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu. Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% dla warstwy wiążącej i ± 0,2% dla warstwy ścieralnej.

**6.8.7. Równość podłużna warstwy**

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty (dł. 4 m) i wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości podłużnej warstwy – 6 mm.

**6.8.8. Równość poprzeczna warstwy**

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości poprzecznej – 6 mm

**6.8.9. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału**

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana wg PN-EN 12697-36, nie może odbiegać od projektowanej o więcej niż 10%.

Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg.

**6.9. 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.

Inżynier 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.

**6.10. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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 ze 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 Zamawiającego.

**7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy wiążącej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru częściowego lub końcowego robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi 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 tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót)
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego
- dokumentację powykonawczą

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża (izolacji lub warstwy wiążącej),
- wykonanie warstwy wiążącej lub ścieralnej określonej grubości,
- wykonanie złączy,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem 6
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych

PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 25: Penetracja dynamiczna
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-31	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 12697-46	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA
PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 6: Asfalt lany
PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 7: Asfalt porowaty
PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalaanie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016r. poz. 124).

Obwieszczeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, wprowadzony zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Kruszywa. Wymagania Techniczne, wprowadzone zarządzeniem nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 roku w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych (z późn. zm.).

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne, wprowadzone zarządzeniem nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniające zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne, wprowadzone zarządzeniem nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniające zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących wykonania warstw nawierzchni asfaltowych.

Diagnostyka Stanu Nawierzchni i jej elementów - Wytyczne stosowania, wprowadzone zarządzeniem nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 kwietnia 2015 r. w sprawie diagnostyki stanu nawierzchni i jej elementów (z późn. zm.).

Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności, Politechnika Gdańska, 2014.

Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych, Część I - roboty drogowe wprowadzona zarządzeniem nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 w sprawie stosowania instrukcji DP-T 14 [...].

M.05.00.03.

NAWIERZCHNIA Z PŁYT KAMIENNYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. *Przedmiot*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej Specyfikacją Techniczną - ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodnika z płyt granitowych płomieniowanych związanych z wykonaniem zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

### 1.2. *Zakres stosowania*

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

### 1.3. *Zakres robót objętych ST*

W niniejszym projekcie przewidziano wykonanie nawierzchni z płyt granitowych promieniowanych gr. 8 cm w kolorze szarym.

### 1.4. *Określenia podstawowe*

1.4.1. Płyty kamienne - elementy płytowe z kamienia naturalnego obcięte do określonych wymiarów i kształtu oraz mające odpowiednią fakturę powierzchni, przeznaczone do budowy chodnika z płyt kamiennych.

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

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

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszej ST i poleceniami Inżyniera odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązków Wykonawcy należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości,
- ustalenie i przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. *Płyty kamienne*

2.1.1. Rodzaje materiału kamiennego do wytwarzania płyt:

Płyty kamienne powinny być wykonywane z granitu szarego.

Faktura powierzchni licowej (wierzchniej) płyt powinna być płomieniowana. Płyty powinny odpowiadać wymaganiom BN-86/6747-06.

Do wykonania nawierzchni zastosować płyty granitowe 60x60x3 pochodzenia krajowego. Nie dopuszcza się zastosowania materiałów produkcji chińskiej.

**Wykonawca musi uzyskać od Zamawiającego akceptację płyt kamiennych przed jej zakupem.**

Cechy fizykomechaniczne płyt kamiennych podaje tablica 1.

Dopuszczalne wady płyt kamiennych podaje tablica 2.

**REWITALIZACJA MIASTA GŁUBCZYCE –  
PRZEBUDOWA DRÓG W CIĄGU ULIC WARSZAWSKIEJ, KRĘTEJ I MARKA WRAZ Z PRZYLEGŁYMI  
TERENAMISST D-05.03.01a**

Tablica I. Cechy fizykomechaniczne płyt chodnikowych kamiennych wg BN-86/6747-06

Lp.	Cechy	Płyty kamienne z
		granitu
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą, MPa, nie mniej niż	100
2	Wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności, MPa, nie mniej niż	80
3	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie nasycenia wodą, cm, nie więcej niż	0,75
4	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	0,5
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach, nie więcej niż	25
6	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej w środowisku o zawartości SO <sub>2</sub> , w mg/m <sup>3</sup>	od 10 do 200

Tablica 2. Dopuszczalne wady płyt chodnikowych kamiennych wg BN-86/6747-06

Lp.	Nazwa wady	Faktura płyty płomieniowana
1	Skrzywienie wchrowatość powierzchni licowej, mm	2
2	Odchyłki kątowe powierzchni bocznych (stykowych), mm/m	± 2
3	Dopuszczalne zmiany materiałowe wg BN-84/6716-03 p. 3.1 jak dla gatunków bloków z płyt surowych	III
4	Występowanie rdzawych plam	dopuszcza się na powierzchni do 10% powierzchni płyty
5	Szczerby na krawędziach ograniczających powierzchnię licową - liczba na każde 100 cm długości krawędzi płyty	
	- długość, mm, dla płyty	3
	- głębokość, mm, dla płyty	5
		3

**2.1.2. Kształt i wymiary płyt**

Płyta kamienna powinna mieć wymiary 8cm x100cm x100cm.

**2.1.1. 2.1.3. Składowanie płyt**

Płyty kamienne powinny być składowane na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian, typów i wymiarów. Płyty prostokątne powinny być ustawione na jednym z dłuższych boków, powierzchniami obrobionymi do siebie. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych i zabezpieczyć krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami.

**3. 3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania chodnika z płyt kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu: - wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, - drobnego sprzętu pomocniczego.

**4. 4. TRANSPORT**

Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

**5. 5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Układanie chodnika z płyt kamiennych**

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem podanym w dokumentacji projektowej, SST lub określonym przez Inżyniera. Pochylenie poprzeczne nie powinno być większe od 1 do 2%, a w przypadkach uzasadnionych, zaakceptowanych przez Inżyniera, do 3%.

Płyty przy krawężnikach ustawionych wzdłuż jezdni należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio dociętych.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Płyty mogą też być przycinane.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Płyty przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową lub spoiną na bazie żywic reaktywnych.

**5.2. Spoiny**

Szerokość spoin powinna wynosić: -  
na odcinkach prostych do 0,8 cm, - na  
łukach do 2 cm.

Spoiny pomiędzy płytami, po ich oczyszczeniu, powinny być zamulone piaskiem granitowym 0/4 mm na pełną grubość płyty lub za zgodą Inżyniera wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

**5.3. Pielęgnacja chodnika**

Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jego wykonaniu

Chodnik o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową, po jego wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 1,0 do 1,5 cm i utrzymywać go w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

**6. 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do budowy chodnika z płyt kamiennych:

- a) zaświadczenie producenta płyt kamiennych o wykonanych badaniach laboratoryjnych w zakresie cech zewnętrznych płyt oraz o badaniach laboratoryjnych cech fizykomechanicznych, wg punktu 2.1,

- b) przeprowadzone przez Wykonawcę sprawdzenie cech zewnętrznych przy każdorazowym odbiorze dostarczonej partii płyt: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego, wad i uszkodzeń płyt wg punktu 2.1,
- c) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.2 do 2.4.

## **6.2.      *Badania w czasie robót***

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie wykonania koryta wg punktu 5.2, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - głębokości koryta
  - o szerokości do 3 m:         $\pm 1$  cm,
  - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
  - szerokości koryta:         $\pm 5$  cm,
- a) sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową i punktem 5.3,
- b) sprawdzenie warstwy odsączającej, jeśli jest przewidziana w dokumentacji projektowej, wg wymagań zawartych w SST ,
- c) sprawdzenie ułożenia płyt wg wymagań punktu 5.5, zdejmując na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika 2 płyty w dowolnym miejscu, sprawdzając układ płyt i mierząc grubość podsypki; dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm,
- d) sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin wg punktu 5.6 przez ich wydłubanie na długości 10 m, w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

## **6.3.      *Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika***

### **6.3.1      Sprawdzenie równości**

Równość sprawdza się co najmniej raz na każde 300 do 500 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 0,3 cm.

*REWITALIZACJA MIASTA GŁUBCZYCE –  
PRZEBUDOWA DRÓG W CIĄGU ULIC WARSZAWSKIEJ, KRĘTEJ I MARKA WRAZ Z PRZYLEGŁYMI  
TERENAMI    SST D-05.03.01a*

### **6.3.2.      Sprawdzenie profilu podłużnego**

Profil podłużny chodnika sprawdza się za pomocą niwelacji, nie rzadziej niż co 100 m i w punktach charakterystycznych

Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 2$  cm.

### **6.3.3.      Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Profil poprzeczny chodnika sprawdza się za pomocą szablonu z poziomą, co najmniej raz na każde 300 do 500 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu mogą wynosić  $\pm 0,3\%$ .

### **6.3.4.      Sprawdzenie równoległości spoin**

Równoległość spoin sprawdza się za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 0,5$  cm.

## **7.      7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt granitowych płomieniowanych.

## 8. 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt granitowych płomieniowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie nawierzchni z wypełnieniem spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. 10.1. Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-06711    | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw                                    |
| 2. | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 3. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności            |
| 4. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                     |
| 5. | BN-84/6716-03 | Materiały kamienne. Bloki, formaki i płyty surowe Cement.                         |
| 6. | BN-88/6731-08 | Transport i przechowywanie  |
| 7. | BN-86/6747-06 | Elementy płytowe z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe zewnętrzne i wewnętrzne |

### 10.2. Inne dokumenty Nie występują.

## **M.06.00.00. - IZOLACJE**

### **M.06.00.01. - IZOLACJA POWŁOKOWA BITUMICZNA**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „**Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406**”.

##### **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:

- ogólnych warunków prowadzenia robót izolacyjnych,
- przygotowania i gruntowania podłoża,
- wykonania izolacji epoksydowo-bitumicznej na powierzchniach betonu stykających się z gruntem,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Izolacja epoksydowo-bitumiczna** – epoksydowo-bitumiczna warstwa ochronna powierzchni betonowych lub żelbetowych, nakładana na zimno, o łącznej grubości 500 µm.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

##### **2.1. Materiały do wykonania izolacji**

Materiałem stosowanym do wykonania izolacji poziomej i pionowej wg zasad niniejszej ST jest materiał powłokowy, dwuskładnikowy na bazie żywicy epoksydowej wysyczonej olejem antracytowym, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o niskiej zawartości rozpuszczalników organicznych, posiadający aprobatę IBDiM.

Materiał musi mieć dobrą przyczepność, być odporny na starzenie się, wodę i wszystkie normalnie występujące w gruncie substancje agresywne.

Materiałami pomocniczymi stosowanym do wykonania izolacji poziomej i pionowej wg zasad niniejszej ST są:

- trójskładnikowa, cementowo-epoksydowa zaprawa szpachlowa do wyrównywania nierówności podłoża,
- szpachlówka drobnoziarnista, epoksydowo-bitumiczna.

Materiały izolacyjne należy przechowywać w suchym i chłodnym pomieszczeniu, w oryginalnie zamkniętych pojemnikach.

#### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

- kielnie językowe,
- szczotki, szerokie pędzle, wałki,
- wiertarka z nałożonym mieszadłem,
- odkurzacz przemysłowy.

Przy wykonywaniu mechanicznym Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Transport materiałów izolacyjnych dowolnymi środkami transportu, w sposób eliminujący ryzyko ich uszkodzenia.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

##### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Przed ułożeniem systemu izolacji przeciwwodnej poniżej poziomu terenu, poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć do co najmniej 30 cm poniżej najniższego poziomu przewidzianej do wykonania warstwy hydroizolacji. Obniżony poziom zwierciadła wody gruntowej należy utrzymać przez cały okres robót. Robót nie należy wykonywać w czasie deszczu, mżawki oraz przy silnym nasłonecznieniu. Izolację należy wykonać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym oraz wolnym od mleczka cementowego, plam olejowych i kurzu. Minimalna temperatura podłoża w czasie wykonywania izolacji powinna być wyższa od +5°C. Temperatura powietrza oraz materiału hydroizolacyjnego przygotowanego do aplikacji nie może być niższa niż +15°C.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża pod izolację**

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji powierzchni dokonuje Inżynier, na pisemny wniosek kierownika budowy, w formie wpisu do dziennika budowy. Beton stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być powierzchniowo wyrównany i zwarty. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno być: mocne, lekko szorstkie, suche, pozbawione luźnych i osypujących się części oraz mleczka cementowego, wolne od kurzu, zanieczyszczeń i tłuszczu.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod, uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu. Naprawy powierzchni nie są objęte zakresem niniejszej specyfikacji. Przed nałożeniem izolacji należy przy pomocy kielni językowej wyokrąglić masą szpachlową wszystkie pachwiny jako rejonów szczególnie narażonych na działanie wilgoci.

##### **5.3. Przygotowanie materiału hydroizolacyjnego**

Wymieszać wstępnie składnik A. W razie częściowej krystalizacji składnika B podgrzać go pośrednio w kąpeli wodnej o temperaturze +40 ÷ +50°C do momentu całkowitego rozpuszczenia, a następnie schłodzić do temperatury pokojowej. Dodać odpowiednią ilość składnika B do składnika A i mieszać wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym przez co najmniej 3 minuty, pilnując by nie doszło do napowietrzenia mieszanki. Wymieszany materiał przelać do innego pojemnika i jeszcze raz krótko zamieszać. Wymieszany materiał nadaje się do użycia:

- w temperaturze +20°C przez około 1 godz.
- w temperaturze +30°C przez około 0,5 godz.

##### **5.4. Wykonanie izolacji**

Wskazane nanoszenie izolacji metodą natryskową w 2÷3 warstwach, gwarantujące uzyskanie gładkiej powłoki o stałej grubości warstwy. Przy nanoszeniu pędzlem lub wałkiem mogą okazać się konieczne dodatkowe zabiegi w celu uzyskania wymaganej grubości warstwy. Przed rozpoczęciem aplikacji wskazane jest wykonanie pola próbnego w warunkach budowy w celu upewnienia się, że nanoszenie materiału wybraną techniką pozwoli

uzyskać oczekiwany efekt. Optymalne efekty uzyskuje się przy prowadzeniu prac metodą natryskową, przy temperaturze materiału i sprzętu wynoszącej +30°C. Nanoszenie przy pomocy pędzli lub wałków jest racjonalne jedynie na małych powierzchniach oraz w okolicach naroży, wgłębień i kantów. Przy aplikacji kilkuwarstwowej konieczne jest przestrzeganie odpowiednich międzyczasów podanych w instrukcji materiału.

Przewidywana grubość powłok wynosi 500 µm. Pierwszą warstwę rozcieńczyć rozcieńczalnikiem w ilości 5%. Zalecana metoda nakładania: natrysk hydrodynamiczny, dopuszczalna: pędzel (wtarcie materiału). Drugą warstwę nakładać bez rozcieńczenia (w warunkach letnich przy temperaturze  $t > 20^{\circ}\text{C}$  max odstęp czasowy – 8 godzin).

Dodatkowo, w części odziemnej na ścianach pionowych, przewiduje się zastosowanie geomembrany w postaci folii tłoczonej z polietylenu wysokiej gęstości PEHD z systemem mechanicznego łączenia brzegów, uszczelkami elastomerobitumicznymi i podklejoną od strony zewnętrznej (odziemnej) geotkaniną poliestrową drenującą.

Narzędzia po zakończeniu prac należy natychmiast umyć rozcieńczalnikiem. Utwardzony materiał można usunąć jedynie mechanicznie.

Poszczególne składniki oraz ich nieutwardzona mieszanina mogą zanieczyścić wodę i nie wolno ich usuwać do gruntu, wód gruntowych i kanalizacji. Zasadą jest utwardzenie niewykorzystanego materiału, który po utwardzeniu można utylizować analogicznie jak tworzywa sztuczne.

### 5.5. Zalecenia BHP

W trakcie prac należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń BHP. W szczególności dotyczy to właściwej odzieży roboczej, rękawic i okularów ochronnych, przy nanoszeniu natryskiem dodatkowo należy używać maski przeciwgazowej. W trakcie prac nie wolno palić, używać otwartego ognia lub iskrzących narzędzi. W pomieszczeniach zamkniętych konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji. Podczas przygotowania mieszaniny nie należy zbliżać twarzy ani wdychać oparów z nad otwartego pojemnika z utwardzaczem (składnik B).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na elementach budowli stykających się z wilgocią gruntową sprawują:

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

Kontrolę wytwarzania materiałów należących do systemu ochrony hydroizolacyjnej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Kontrolę w zakresie odnośnych wymagań prowadzi Inżynier i Kierownik robót. W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi.

Sprawdzeniu podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne, a w szczególności:

- jakość betonu podłoża,
- jakość materiałów do ewentualnych napraw powierzchni pod izolację wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych – wg wymagań IBDiM,
- jakość wykonywanych robót izolacyjnych – poprzez kontrolę ilości zużytego materiału, liczbę nałożonych warstw oraz prawidłowość wykonania każdej z warstw (przyleganie, grubość warstwy, brak pęcherzy, dokładność pokrycia powierzchni),

### 6.2. Badania i kontrole przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do użycia, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać m.in. właściwe przygotowanie podłoża zgodnie z niniejszą specyfikacją.

### 6.3. Badania w trakcie robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę powietrza i podłoża. Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST i instrukcji technicznej producenta stosowanego materiału, 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.

### 6.4. Badania i kontrole po wykonaniu robót

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy. Powierzchnie zabezpieczone powłoką hydroizolacyjną, po ich odpowiednim stwardnieniu, Wykonawca bada w obecności Inżyniera.

Do badań kontrolnych, które należy wykonywać w obecności Inżyniera należą:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie grubości i jakości warstw ochronnych,
- pomiar grubości powłoki.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi z dokładnością  $-50 \div +100 \mu\text{m}$ , wykonując 1 pomiar na 20 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym segmencie. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Świadectwie Dopuszczenia do Stosowania. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

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.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami hydroizolacji

Jeżeli zabezpieczenie hydroizolacyjne 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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> zabezpieczonej powłoką powierzchni,

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Nadmierna grubość warstwy lub nadmierna powierzchnia zabezpieczenia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Podstawą dokonania odbioru robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- powykonawcza dokumentacja projektowa,
- atesty materiałów izolacyjnych,

- dziennik budowy z adnotacjami o zmianach w stosunku do dokumentacji projektowej.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe,
- wykonana powłoka hydroizolacyjna wraz z ewentualnymi warstwami ochronnymi.

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 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, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według 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 terminie ustalonym z Inżynierem.

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt.6 kryterium oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania powłoki izolacyjnej uwzględnia:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce budowy materiałów do wykonania powłok izolacyjnych,
- przygotowanie powierzchni betonu,
- przygotowanie materiałów do użycia,
- wykonanie warstwy izolacji epoksydowo-bitumicznej o grubości 500 µm,
- oczyszczenie narzędzi i sprzętu użytych do wykonania prac,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena robót uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-10260:1969

Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN ISO 10319:2010

Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

### 10.2. Przepisy związane

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych. IBDM Warszawa.
3. Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDM 1990.
4. Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów. IBDM Warszawa 1991.

5. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.

M.06.00.02. - IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „**Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406**”.

### 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 mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji obiektów inżynierskich wykonywanych z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5$  cm i obejmują wszystkie czynności niezbędne do prawidłowego wykonania izolacji.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

**Asfaltowa papa zgrzewalna** – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS, przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

**Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny, наносzony na powierzchnię betonu przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

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

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 2.1. Dane ogólne

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

### 2.2. Papa zgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce.

Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tab. 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
Wymagania wobec papy zgrzewalnej				
1.	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,5\%L^{1)}$	PN-B-04615
2.	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\%S^{2)}$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB-TM-02
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM nr PB-TM-02
5.	Giętkość, na wałku średnicy $\varnothing 30$ mm	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -15$	PN-B-04615
6.	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7.	Nasiąkliwość	% (m/m)	$\leq 1$	PN-B-04615
8.	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	PN-B-04615
9.	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-B-04615
10.	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura IBDiM nr PB-TM-05
11.	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>3)</sup> - metoda „pull-off” - metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ $\leq 500$	Procedura IBDiM nr PB-TM-06 nr PB-TM-022
12.	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji	MPa	$\geq 0,5$	Procedura IBDiM
13.	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 100$	PN-B-04615

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14.	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	°C	$\geq 110$	PN-EN 1427
15.	Temperatura łamliwości według Fraassa	°C	$\leq -22$	PN-C-04130

- 1) L – długość arkusza papy wg producenta
- 2) S – szerokość arkusza papy wg producenta
- 3) Oznaczenie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$

Uwaga: polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego ( $190 \div 200^\circ\text{C}$ ).

### 2.3. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tab. 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1.	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2.	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3.	Zdolność wysychania	h	$\leq 12$	PN-B-24620
4.	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-EN ISO 9029
5.	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura IBDiM nr PB-TM-X7
6.	Lepkość, czas wypływu kubek nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą, równą błonkę bez pęcherzy.

Tab. 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1.	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze $20^\circ\text{C}$	min.	$\geq 20$	Procedura IBDiM nr TWm-24/97
2.	Gęstość	$\text{g/cm}^3$	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03.
3.	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$	PN-C-89085.06.
4.	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	$^\circ\text{Sh D}$	$\geq 80$	PN-C-04238

5.	Przyczepność do podłoża betonowego  - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności f150	MPa  MPa	$\geq 1,5$  $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB-TM-X3
6.	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM nr PB-TM-X4

- 1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta
- 2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta
- 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości  $\leq 1,5$  mm

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 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.

#### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym – do oczyszczania podłoża,
- szczotki, wałki, pistolety – do nakładania środka gruntującego
- palniki na propan-butan wielodyskowe, z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,
- wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

#### 4.1. Transport arkuszy papy

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobata Technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

#### 4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej,

ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

### **5.1. Warunki układania izolacji**

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać 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%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

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.

### **5.2. Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z dokumentacją projektową. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne, zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach, nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3,0 mm lub wgłębienia do 5,0 mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych, złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpalenie sprężonym powietrzem lub odkurzaczami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mleczka cementowego

należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

### **5.3. Gruntowanie podłoża**

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primeru, należy ponownie oczyścić i odpylić. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### **Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego**

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Wiek betonu podłoża - min. 14 dni dojrzewania betonu w temperaturze otoczenia co najmniej 15°C.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na metr kwadratowy powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

#### **Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego**

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości około 0,2÷0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4÷ 0,7 mm) w ilości około 1 kg/m<sup>2</sup>.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

### **5.4. Układanie izolacji**

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm, chyba że producent poda inaczej.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0 cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywinąć papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nie przykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebiccia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą „pull-off” powinna być większa niż 0,4 MPa.

W obrębie zabudowy chodnikowej i krawężników należy ułożyć 2 warstwy izolacji zgrzewalnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### 6.1. Kontrola jakości

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 personelu technicznego budowy oraz Inżyniera nad robotami. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST – materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy,
- sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie,
- sprawdzenie poprawności układania izolacji – każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrolę jakości ułożonej izolacji i jej przyczepności do podłoża.

### 6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z dokumentacją projektową i opisem technicznym ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w dzienniku budowy.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łąty 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 łąty z dokładnością do 1 mm i porównanie z wymaganiami p. 5.2 niniejszej ST.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego Ø50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814. Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.2 niniejszej ST.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w dzienniku budowy. Warunki muszą odpowiadać wymaganiom p. 5.1 niniejszej ST.

### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu 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 nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera. Następnie należy naprawić uszkodzoną izolację wg zaleceń Inżyniera.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### 6.4 .Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w p. 6 dadzą wynik dodatni wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W takim przypadku 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**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  izolowanej powierzchni. W obrębie zabudowy chodnikowej i krawężników należy ułożyć 2 warstwy izolacji zgrzewalnej. Do powierzchni izolacji nie wlicza się powierzchni zakładów, koniecznych do jej wykonania.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **8.1. Odbiór izolacji**

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji, po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z Polską Normą,
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów,
- zapisy w dzienniku budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową (w obrębie zabudowy chodnikowej i krawężników należy ułożyć 2 warstwy papy zgrzewalnej),
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe, ewentualne naprawy oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 535	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych	
PN-EN 12593:2009	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN ISO 9029:2005	Ropa naftowa -- Oznaczanie wody -- Metoda destylacyjna

## 10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDiM, Warszawa 1986.

Procedury badawcze IBDiM.

**M.07.00.00 – WYPOSAŻENIE****M.07.00.02. BALUSTRADY STALOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem balustrad stalowych dla zadania pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem balustrad i obejmują:

- Wykonanie i montaż elementów balustrad z wypełnieniem szczelinowym
- Wykonanie i montaż elementów balustrad z wypełnieniem ze szkła bezpiecznego
- zabezpieczenie antykorozyjne.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania balustrady**

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

Balustradę wykonać jako indywidualną, zgodnie z dokumentacją projektową.

Balustrada zostanie zamontowana na kotwy, zgodnie z dokumentacją projektową.

Szkło bezpieczne gr.9mm z systemowym montażem

Malowanie balustrady wg STWiORB *Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej*.

**3. SPRZĘT**

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

Balustrady i furtki i wyposażenie należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

**4. TRANSPORT**

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

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ogólnych warunków bezpiecznego transportu stalowych elementów konstrukcyjnych. Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów fi 10 mm przyspawanych spoinami punktowymi. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna. Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. w trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

**5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze
- montaż balustrady i wyposażenia,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca przygotowuje projekt technologiczny wykonania balustrady jej elementów i wykończeń, wraz ze wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami.

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

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Montaż balustrady i wyposażenia**

Balustrada zostanie zamontowana za pomocą kotew wg dokumentacji projektowej.

### **5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy balustrady należy pokryć powłokami malarskimi.

Malowanie i ocynkowanie balustrady wg STWiORB *Pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej.*

### **5.6. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola materiałów**

#### **6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady**

Należy sprawdzić jakość wykonanych prac za zgodność z dokumentacją projektową.

#### **6.3.2. Kontrola montażu balustrady**

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.
- należy skontrolować spoiny wg PN-EN 970.

### **6.4. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady**

Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady wg STWiORB Zabezpieczenie antykorozyjne – pokrywanie powłokami malarskimi konstrukcji stalowej.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostką obmiaru jest m (metr) zamontowanej balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym i wyposażeniem. Dla furtek jest to szt. (sztuka)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” raz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- montaż balustrady i furtek wraz ze wszystkimi elementami i wyposażeniem
- wyregulowanie wysokościowe i w planie balustrady i furtek,
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrady i furtek,
- wykonanie badań kontrolnych wg specyfikacji technicznej,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1993-2:2010 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 2: Mosty stalowe

ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów

PN-EN ISO 8502-3:2017-03 Przygotowanie podłoża 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 samoprzylepną)

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

PN-EN ISO 527-2:2012 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania

PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie

PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki

PN-EN ISO 4624:2016-05 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności

PN-EN ISO 15184:2013-04 Farby i lakiery -- Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową

Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97

Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3

Instrukcje producentów materiałów.

## M.07.00.03. SZCZELINY DYLATACYJNE

**1. WSTĘP**

Ilekroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem dylatacji ścian obiektu inżynierskiego profilami neoprenowymi w ramach zadania „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**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 zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych na styku prefabrykat / monolit profilami neoprenowymi i obejmują:

- zamknięcie i uszczelnienie szczelin dylatacyjnych profilowanymi taśmami neoprenowymi, trwale połączonymi z betonem, przytwierdzone za pomocą płaskownika i kołka rozporowego do powierzchni prefabrykatu
- wypełnienie przerw dylatacyjnych styropianem lub płytą korkową
- zamknięcie szczeliny dylatacyjnej od strony przejścia wałkiem elastycznym i kitem plastycznym.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

**Przerwy (szczeliny) dylatacyjne** – przerwy w konstrukcji obiektu lub jego elementu, umożliwiające swobodę odkształceń, spowodowanych takimi czynnikami jak rozszerzalność termiczna, nierównomierne osiadania, skurcz betonu itp. i minimalizujące tym samym siły wewnętrzne i naprężenia w konstrukcji.

**Dylatacja pełna** – szczelina dylatacyjna wykonana na pełną grubość, z całkowitym przerwaniem ciągłości dylatowanych elementów.

**Dylatacja pozorna** – nacięcie z jednej lub z obu stron ściany (płyty stropowej lub dennej) o ograniczonej głębokości, nie powodujące przerwania ciągłości elementu, a jedynie jego osłabienie i kontrolowane zarysowanie w miejscu dylatacji.

**Neopren** – nazwa handlowa kauczuku syntetycznego, otrzymywanego w wyniku polimeryzacji emulsyjnej chloroprenu. Neopren, w porównaniu z kauczukiem naturalnym i tradycyjnymi kauczukami syntetycznymi opartymi na butadienie, cechuje się zwiększoną odpornością na oleje, rozpuszczalniki organiczne oraz procesy starzenia.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

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

Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy stosować taśmy posiadające ważną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

**2.1. Taśma neoprenowa**

Do zamknięcia szczelin dylatacyjnych należy stosować taśmy dylatacyjne neoprenowe, przeznaczone do uszczelniania przerw roboczych i szczelin dylatacyjnych w konstrukcjach betonowych. Taśma od strony naziomu, z 6 karami kotwiąco-zaporowymi i kanałem elastycznym częściowo wypełniającym szczelinę dylatacyjną, musi zapewniać szczelność przy rozwarciu szczeliny do 10 mm oraz ruchy ścinające o wielkości do 5 mm.

Tworzywo neoprenowe (elastomer) z którego wykonane są taśmy musi spełniać poniższe wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 10 \text{ N/mm}^2$ ,
- wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 400\%$ ,
- wydłużenie przy zerwaniu w temp.  $-20^\circ\text{C}$   $\sim 300\%$ ,
- twardość wg Shore'a A  $\sim 60^\circ$ .

Elastomer nie jest materiałem spawalnym.

Materiałem pomocniczym są łączniki do mocowania taśm do zbrojenia i szalunku.

Szczelinę dylatacyjną należy wypełnić przekładką styropianową lub korkową grubości 2 cm.

## 2.2. *Walek elastyczny*

Wkładka uszczelniająca powinna być wykonana z okrągłego profilu, np. rundschnur i wykazywać ściśliwość do 50%, przy optymalnej ściśliwości około 25%. Powierzchnia profilu uszczelniającego powinna być pokryta samoprzylepną powłoką wodoodporną. Średnica profilu powinna być indywidualnie dobrana do szerokości szczeliny zamka, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta profilu.

## 2.3. *Kit poliuretanowy*

Kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Kit 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  $-30^\circ\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu. Materiał uszczelniający powinien posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 3. **SPRZĘT**

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

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

Do wykonania zabezpieczenia przerw dylatacyjnych stosuje się w szczególności przyrządy do cięcia taśm oraz do ich wulkanizacji. Do wykonania robót można użyć piły do cięcia betonu, szczotek, odkurzaczy przemysłowych i urządzeń do aplikacji kitu.

## 4. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu. Taśmy dylatacyjne przewozi się w kręgach, w opakowaniu fabrycznym producenta. Materiały w czasie transportu należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

## 5. **WYKONANIE ROBÓT**

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

### 5.1. *Wykonanie zabezpieczenia przerw dylatacyjnych*

Po wykonaniu siatki zbrojenia i ustawieniu szalunku należy wykonać przekładkę styropianową lub z korka, zgodnie z dokumentacją projektową. Kolejnym etapem jest ustawienie taśmy zewnętrznej (uszczelniającej) – od strony naziomu. Taśmę należy przymocować do zbrojenia lub do powierzchni deskowania w taki sposób, aby ich nie uszkodzić i jednocześnie zapewnić stabilność elementu w czasie betonowania.

Od strony wewnętrznej szczeliny powinny być wypełnione masą uszczelniającą elastyczną za pomocą pistoletów automatycznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta,
- wymiary i kształt przerw dylatacyjnych wg dokumentacji projektowej,
- prawidłowość ułożenia i zamocowania taśm uszczelniających, wałków i mas elastycznych
- prawidłowość wypełnienia szczelin dylatacyjnych

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m** układanej w szczelinie taśmy dylatacyjnej zewnętrznej, uszczelniającej i wałka elastycznego i kitu.

Jednostką obmiarową dla płyt wypełniających szczelinę dylatacyjną jest **1 m<sup>2</sup>** powierzchni płyty określonego w dokumentacji rodzaju.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.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.

Odbiorom robót podlegają:

- materiały do wykonania dylatacji,
- ułożenie i zamocowanie taśm dylatacyjnych,
- zamocowanie przekładek dylatacyjnych,,
- ostateczne wykonanie szczelin dylatacyjnych (po betonowaniu).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i wykonanie połączenia dylatacyjnego,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie (oczyszczenie) terenu robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się również inne materiały potrzebne do wykonania robót oraz ubytki i odpady.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-C-04210	Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni.
PN-C-04205	Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.
PN-C-04246	Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze.
PN-C-04253	Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.
PN-C-04290	Guma. Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu.
PN-C-04254	Guma. Oznaczanie wytrzymałości na rozdieranie.
PN-C-04216	Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych.
PN-C-05015	Guma. Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych.

PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-C-04238	Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
PN-C-89035	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-C-89034	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-C-04200	Guma. Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych.
PN-C-94099	Wyroby gumowe. Wytyczne przechowywania.
PN-EN 26927	Budownictwo. Wyroby do uszczelniania. Kity. Terminologia.
PN-EN 29048	Budownictwo. Wyroby do uszczelniania. Określenie wytłaczalności kitów z zastosowaniem znormalizowanego urządzenia.
PN-EN ISO 9047	Budownictwo. Kity. Określanie właściwości adhezyjno-kohezyjnych w różnych temperaturach.

#### 10.2. *Inne dokumenty*

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Aprobaty techniczne lub świadectwa dopuszczenia materiałów do uszczelnień przerw dylatacyjnych.
3. Karty techniczne systemu uszczelnień przerw dylatacyjnych.
4. Aprobaty techniczne lub świadectwa dopuszczenia materiałów do uszczelnień przerw dylatacyjnych

M.07.00.04.

BITUMICZNE URZĄDZENIA DYLATACYJNE

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem asfaltowego przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni obiektu inżynierskiego w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem asfaltowych przykryć dylatacyjnych i obejmują montaż bitumicznego przykrycia dylatacyjnego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Koryto przykrycia dylatacyjnego – przestrzeń wycięta w nawierzchni w kształcie określonym przez producenta (np. w formie schodkowej z odsadzkami), symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

**1.4.2.** Stabilizator – blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją, zamykająca szczelinę dylatacyjną od góry i podtrzymująca szkielet przykrycia dylatacyjnego.

**1.4.3.** Membrana – taśma, np. z PCV lub elastomeru, odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

**1.4.4.** Masa zalewowa – elastyczna masa bazująca na substancjach asfaltowych, stanowiąca lepiszcze wypełnienia.

**1.4.5.** Primer – substancja spełniająca rolę środka gruntującego.

**1.4.6.** Gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa – wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

**1.4.7.** Bitumiczne przykrycie dylatacyjne - odmiana przykrycia dylatacyjnego wykonana ze specjalnie zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, w którym mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona jest na metalowej blasze przykrywającej szczelinę dylatacyjną

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

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

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie oraz z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r.

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,

- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni i chodników.

#### Stosowane materiały

Przy montażu dylatacji bitumicznej w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- kruszywo,
- masę zalewową,
- blachy do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych w gzymsach
- materiały dodatkowe.

#### Kruszywo

Należy stosować grysy łamane ze skał magmowych takich jak bazalt, gabbro, granit. Uziarnienie grysów powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne.

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620 dla właściwości podanych w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla kruszywa**

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badań wg
1	Uziarnienie, kategoria co najmniej	Gc90/10	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość pyłów, kategoria co najmniej	$f_{0,5}^{1)}$	PN-EN 933-1:2000
3	Kształt kruszywa, wskaźnik kształtu (lub wskaźnik płaskości), kategoria co najmniej	$SI_{20}(F_{120})$	PN-EN 933-4:2001
4	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria co najmniej	$C_{100/0}$	PN-EN 933-5:2000
5	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria co najmniej	$LA_{20}$	PN-EN 1097-2:2002
6	Odporność na polerowanie kruszywa, kategoria co najmniej	$PSV_{50}$	PN-EN 1097-8:2002
7	Nasiąkliwość, kategoria co najmniej	$W_{cm}0,5^{2)}$	PN-EN 1097-6:2002
8	Mrozoodporność, kategoria co najmniej	$F_{NaCl}7$	PN-EN 1367-1:2007
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria co najmniej	$m_{LPC}0,1$	PN-EN 1744-1:2000
1) przed wykonaniem przykrycia dylatacyjnego kruszywo należy odpylić 2) jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt.8			

Szczególnie istotnym jest, aby kruszywo stosowane do wykonania dylatacji bitumicznej było specjalnej czystości. Nie może być w nim żadnych pyłów i innych zanieczyszczeń.

Do wykończenia górnej powierzchni bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu od 2 do 5 mm, od 2 do 4 mm, albo od 1 do 3 mm spełniającego wymagania wg tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania dla kruszywa łamanego do wykończenia powierzchni przykrycia dylatacyjnego**

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badań wg
1	Uziarnienie, kategoria co najmniej	Gc90/10	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość pyłów, kategoria co najmniej	$f_{0,5}^{1)}$	PN-EN 933-1:2000
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria co	$m_{LPC}0,1$	PN-EN 1744-1:2000

najmniej		
1) przed wykonaniem przykrycia dylatacyjnego kruszywo należy odpylić		

Masa

zalewowa

Należy stosować elastyczną masę na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepsze wypełnienia.

Należy stosować masę zalewowa o właściwościach podanych w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania dla masy zalewowej**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 60	PN EN 1427:2001
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	< 90	PN-EN 1426:2001
3	Penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C	0,1 mm	< 120	Procedura IBDiM TWm 32/98
4	Spływność w temperaturze 60°C	mm	≤5	PN-B 24005:1997, Procedura Nr PB/TN 2/1
5	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C	%	≥80	PN EN 13398
6	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 12593
7	Analiza w podczerwieni		Badanie identyfikacyjne	PN EN 1767:2002/Procedura PW

Jeżeli producent dylatacji wymaga gruntowania podłoża roztworem asfaltowym, roztwór powinien spełniać wymagania podane w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla roztworu asfaltowego**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza	-	Jednorodna przezroczysta ciecz barwy jasnożółtej bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2)^{\circ}$ łatwo się rozprowadza na płycie szklanej tworząc powłokę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998
2	Lepkość (czas wypływu, kubek wypływowy ISO Ø 4 mm)	S	≤100	PN-EN ISO 2431:1999
3	Zdolność wysychania	H	≤3,0	PB/TM-1/10
4	Zawartość wody	%(m/m)	≤0,5	PN-EN ISO 9029:2005
5	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002/Procedura PQ

Blachy

zabezpieczające szczeliny w gzymsach

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego powinna zawierać blachy aluminiowe osłaniające szczelinę dylatacyjną w gzymsach. Sposób mocowania blach powinien być określony przez Producenta.

Materiały dodatkowe

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego, zgodnie z wymaganiami Producenta, może zawierać materiały dodatkowe mające za zadanie niedopuszczenie do wpływania gorącego lepiscza w głąb szczeliny dylatacyjnej w czasie wbudowywania przykrycia, jak:

- stabilizator, będący blachą aluminiową lub stalową zabezpieczoną przed korozją, służącą do zamknięcia szczeliny dylatacyjnej od góry i podtrzymania szkieletu przykrycia dylatacyjnego; szerokość stabilizatora należy dobrać zgodnie z formułą podaną przez producenta, w zależności od grubości nawierzchni i szerokości szczeliny dylatacyjnej; blacha może być wyposażona w pręt centrujący, zapobiegający przed jej przesunięciem podczas wykonywania bitumicznego przykrycia dylatacyjnego. Grubość blachy powinna być dobrana w projekcie roboczym dylatacji zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Szerokość blachy powinna być o 100 mm większa od szerokości szczeliny dylatacyjnej, ale nie powinna być mniejsza od 150 mm.
- Niektórzy producenci zalecają dobieranie blachy wg specjalnych diagramów, w których wymiary blach są uzależnione od szerokości szczeliny dylatacyjnej.
- membrana będąca taśmą z PCW lub elastomeru, odporną na wysoką temperaturę i charakteryzującą się małym współczynnikiem tarcia; szerokość membrany powinna być dobrana zgodnie z zaleceniami producenta, w zależności od szerokości stabilizatora,
- primer, będący substancją spełniającą rolę środka gruntującego,
- gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa, będąca wkładką umieszczaną w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczającą przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta,
- środki zwiększające przyczepność lepiszcza do kruszywa i nawierzchni bitumicznej, oraz
- piasek do wykończenia górnej powierzchni przykrycia dylatacyjnego, np. o uziarnieniu od 0,5 mm do 2 mm lub od 5 mm do 8 mm.

Boczne szczeliny dylatacyjne (w gzymsach) należy zabezpieczyć blachami osłonowymi należącymi do Systemu.

Przy wyznaczaniu przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej oraz opracowywaniu przez Wykonawcę projektu dylatacji, należy przyjąć powiększony obliczeniowy zakres temperatur t.j. dla konstrukcji betonowych, żelbetowych (od -25 do +40,  $\Delta t=65$ ).

### 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt m.in:

- pilę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m<sup>3</sup>/h z filtrem przeciwolejewym,
- piaskownicę,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury.

Transport powinien zapewnić dostarczenie elementów dylatacji na budowę w dobrym stanie technicznym

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. *Ogólne zasady wykonywania robót*

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

### 5.2. *Wymagania ogólne*

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane na całej szerokości przekroju poprzecznego obiektu, tzn. powinno obejmować jezdnię i chodniki. Konstrukcja chodnika powinna być taka, aby umożliwiała wycięcie w nim koryta będącego kontynuacją koryta wyciętego w jezdni obiektu.

Jeżeli tak wymaga ST, Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy dylatacji bitumicznej (przykrycia przerwy dylatacyjnej), w którym określi wszystkie warunki wykonania dylatacji.

### 5.3. *Wykonanie przykrycia dylatacyjnego*

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie koryta pod przykrycie dylatacyjne w nawierzchni,
3. przygotowanie koryta do wypełnienia,
4. wypełnienie koryta masą zalewową i kruszywem,
5. roboty wykończeniowe.

#### **5.4. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg dylatacji.

Przed wbudowaniem przykrycia dylatacyjnego należy dokonać oceny stanu technicznego nawierzchni oraz łóżyk na obiekcie mostowym. Gdy nawierzchnia jest zdeformowana lub skośniona, konieczne jest wykonanie naprawy nawierzchni przed wbudowaniem przykrycia. W przypadkach, gdy łóżyska są zablokowane, należy dokonać ich naprawy.

Przed montażem bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji. Temperaturę należy zmierzyć w cieniu (pod obiektem).

Stan obiektu przed przystąpieniem do ułożenia przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni podlega akceptacji Inżyniera.

#### **5.5. Technologia wykonania robót**

##### **5.5.1. Ogólne zasady wykonania**

Jeżeli producent przykrycia nie podaje innej technologii wykonania robót, przykrycie dylatacyjne należy wykonać według kolejności ustalonej w pktcie 5.3.

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

##### **5.5.2. Wykonanie w nawierzchni zaprojektowanego koryta**

Szerokość i kształt koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny być dobrane w zależności od konstrukcji nawierzchni oraz długości przęsła, zgodnie z zaleceniami producenta.

Do wycięcia koryta konieczne jest użycie piły mechanicznej i młotów pneumatycznych. Z wnętrza koryta należy usunąć całą istniejącą nawierzchnię, aż do odsłonięcia konstrukcji płyty. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Niedopuszczalne jest przy tym uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm, ale szerokość koryta nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od jego szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej.

Ewentualne uszkodzenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu zgodnie z M-20.20.15a [2], po naprawie szczelina powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości obiektu oraz równe krawędzie.

Odsłoniętą płytę pomostu należy oczyścić z produktów korozji przez piaskowanie. Ewentualne uszkodzenia płyty betonowej powinny zostać naprawione zaprawą niskoskurczową posiadającą aprobatę techniczną. Płyty stalowe powinny być oczyszczone przez piaskowanie do stopnia czystości SA 2,5 wg PN-ISO 8501-1:2008 [20].

Przed przystąpieniem do wbudowywania przykrycia dylatacyjnego, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie wszystkich jego powierzchni. Przed przystąpieniem do wypełnienia koryta należy je ponownie oczyścić przez piaskowanie sprężonym powietrzem. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Jeżeli w chodniku przebiegają rury osłonowe należy na nie założyć mufy. Rury osłonowe w chodniku powinny być ułożone min. 5 cm nad płytą jezdni.

Przed wypełnieniem koryta należy zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej.

### 5.5.3. Wypełnienie koryta

#### 5.5.3.1. Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Wypełnienie dylatacji masą asfaltową można wykonywać w temperaturze otoczenia powyżej 0°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w niższych temperaturach pod warunkiem, że Wykonawca przewidział warunki wykonywania robót w niskich temperaturach w organizacji robót.

#### 5.5.3.2. Przygotowanie materiałów

Masę zalewową należy rozgrzewać w izolowanych kotłach olejowych wyposażonych w termostat i mieszadło. Rozgrzana masa zalewowa powinna być dostatecznie płynna i mieć jednorodną temperaturę. Temperatura rozgrzewania masy powinna być zgodna z zaleceniami producenta i mieścić się zwykle w granicach 170 ÷ 190°C.

Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła. Nie wolno przekroczyć maksymalnej temperatury masy zalewowej określonej przez producenta, ponieważ składniki modyfikujące asfalt są bardzo wrażliwe na wysoką temperaturę i podczas przegrzania ulegają rozkładowi. W przypadku przegrzania asfalt modyfikowany traci swoje właściwości i przekształca się w zwykły asfalt. Równoległe z podgrzewaniem masy zalewowej należy rozgrzać kruszywo do temperatury około 150°C. Ogrzewanie kruszywa wykonuje się zwykle w maszynach, które są adaptowanymi betoniarkami z wbudowanym palnikiem gazowym. „Mieszanie” kruszywa podczas ogrzewania oraz działanie wysokiej temperatury płomienia i związany z tym przepływ gorącego powietrza powodują, że kruszywo podczas podgrzewania jest dodatkowo odpylone.

#### 5.5.3.3. Wypełnienie koryta

Wypełnienie koryta obejmuje następujące roboty:

- a) należy „zamknąć” szczelinę dylatacyjną profilem uszczelniającym z pianki poliuretanowej lub innym materiałem zalecanym przez producenta, odpornym na działanie gorącego asfaltu; w przypadku stosowania profilu nie odpornego na temperaturę gorącego asfaltu, można taki profil umieścić nieco głębiej w szczelinie dylatacyjnej i przysypać warstwą suchego piasku o grubości około 2 cm,
- b) jeżeli instrukcja producenta tego wymaga, należy zagruntować powierzchnię koryta. Stosowane są dwa sposoby gruntowania:
  - gruntowanie roztworem asfaltowym: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę roztworu asfaltowego za pomocą pędzli lub wałków malarskich. Zużycie środka gruntującego powinno wynosić ok. 0,15÷0,20 kg/m<sup>2</sup>,
  - gruntowanie masą zalewową: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę gorącej masy zalewowej za pomocą pędzli lub wałków malarskich,

- c) po wyschnięciu środka gruntującego, dno koryta należy pomalować masą zalewową rozgrzaną do temperatury w zakresie od 170 do 190°C, w ilości ok. 2 kg/m<sup>2</sup>,
- d) na świeżą (gorącą) warstwę masy zalewowej należy położyć blachę metalową (stabilizator ze stali lub aluminium) i docisnąć do masy na całej długości przykrycia dylatacyjnego. Blacha metalowa powinna być ułożona osiowo nad szczeliną dylatacyjną. Może ona być wyposażona w pręt centrujący (stabilizator), którego zadaniem jest zapewnienie osiowego ułożenia blachy w czasie pracy dylatacji. Blachę metalową ułożoną w dnie oraz dno i ściany koryta należy pomalować rozgrzaną masą zalewową w ilości około 4 kg/m<sup>2</sup>. Następnie, jeśli producent tak wymaga, należy ułożyć membranę,
- e) należy wypełnić koryto na przemian odpowiednio rozgrzaną masą zalewową (temperatura od 170 do 190°C) i gorącym kruszywem (temp. od 150 do 170°C). Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić w nim wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolić się z poprzednią warstwą. Poszczególne układane warstwy powinny mieć grubość od 20 do 50 mm. Każda warstwa grysów powinna być zagęszczona płytą wibracyjną. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łata. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia. Kruszywo powinno wypełniać koryto w taki sposób, aby w stanie bez masy zalewowej nie dawało się zagęścić, a masa zalewowa powinna dokładnie wypełnić wszystkie wolne przestrzenie pomiędzy ziarnami kruszywa. W projekcie roboczym dylatacji bitumicznej, powinien być ustalony optymalny skład mieszanki mineralno-bitumicznej (proporcje mieszania kruszywa i masy zalewowej) zgodnie z zaleceniami producenta systemu. W czasie wbudowywania dylatacji Wykonawca powinien kontrolować prawidłowość składu wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie zużycia materiału. Niedopuszczalne jest luźne ułożenie kruszywa w korycie i wypełnienie nadmiaru wolnych przestrzeni masą zalewową,
- f) po dokładnym spenetrowaniu kruszywa przez masę zalewową (najczęściej na drugi dzień) należy wylać ostatnią warstwę masy. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni. Ułożone warstwy należy zagęścić płytą lub walcem wibracyjnym,
- g) wykonanie warstwy wykończeniowej – w tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego o frakcji zalecanej przez producenta (najczęściej od 2 do 5 mm). Posypanie kruszywem należy wykonać, gdy lepiszczce jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić. Górna powierzchnia wykonanego przykrycia dylatacyjnego powinna być położona nie wyżej niż 3 mm ponad poziomem istniejącej, otaczającej nawierzchni na obiekcie,
- h) należy uzupełnić krawężniki z pozostawieniem szczelin 2÷3 cm, które wypełnia się na głębokości 2÷3 cm masą elastyczną, np. kitem silikonowym,
- i) odtworzyć konstrukcję chodnika nad dylatacją zgodnie z dokumentacją projektową.

Zapewnienie odwodnienia z poziomu izolacji, np. montaż sączków odwadniających lub drenaży jest przedmiotem oddzielnej ST.

### 5.6. Wykonanie przykrycia dylatacyjnego na chodniku

Dylatację w strefie chodnika należy wykonać wg indywidualnego projektu, zgodnie z dokumentacją projektową lub projektem roboczym dostarczonym przez Wykonawcę. W strefie chodnika należy wykonać przykrycie dylatacyjne tylko na grubości jezdni, a przestrzeń ponad jezdnią należy wypełnić blokiem z betonu. Szczeliny między betonem chodnika (gzymsu) a blokiem z betonu należy wypełnić masą zalewową. Krawężnik powinien być zdylatowany nad szczeliną dylatacyjną obiektu mostowego oraz podcięty od spodu, w taki sposób, aby bitumiczne przykrycie dylatacyjne pod krawężnikiem miało grubość zbliżoną do grubości bitumicznego przykrycia na jezdni. Nie należy zatapiać krawężników w mieszance mineralno-asfaltowej tworzącej bitumiczne przykrycie dylatacyjne.

### 5.7. Blachy osłonowe

Jeżeli tak przewiduje dokumentacja projektowa lub ST boczne szczeliny dylatacyjne (w gzymsach) należy zabezpieczyć blachami osłonowymi należącymi do systemu

**5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- c) skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło uszkodzenie jej krawędzi należy je naprawić zaprawą niskoskurczową,
- zabezpieczenie za pomocą muf ewentualnych rur osłonowych w chodniku,
- stan płyty pomostu którą, jeżeli uległa uszkodzeniu, należy naprawić zaprawą niskoskurczową,
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przykrycia,
- temperaturę kruszyw i lepiszcza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2÷4 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
- wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni,
- wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się do niego przykleić,
- roboty naprawcze obejmujące uzupełnienie krawężników i odtworzenie konstrukcji chodnika należy sprawdzić na zgodność z dokumentacją projektową.

Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna stwierdzać, że:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojeń, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm,
- konstrukcja bitumicznego przykrycia spełnia warunek odporności na koleinowanie wg procedury badawczej IBDiM nr PB/TM-1/11.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest m wykonanej szczelnej dylatacji o parametrach określonych w projekcie.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót ( w tym robót zanikających i ulegających zakryciu) oraz odbiory częściowe podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- koryto wycięte w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej,
- układanie kolejnych warstw kruszywa i masy zalewowej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania 1 m przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- wycięcie koryta w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej w głąb szczeliny,
- wypełnienie koryta kolejnymi warstwami kruszywa i masy zalewowej,
- wykończenie górnej powierzchni przykrycia, ewentualne posypanie kruszywem,
- odtworzenie konstrukcji krawężników i chodnika wg dokumentacji projektowej.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

Wykonanie odwodnienia strefy przydylatacyjnej za pomocą drenów płatne jest według oddzielnej ST.

Płatność obejmuje wykonanie i odebranie szczelnej dylatacji o określonej długości i określonego typu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje m.in.:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw-Metody badania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1097-8	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-B-24005	Asfaltowa masa zalewowa
PN-EN 1744-1	Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszczce asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Analiza w podczerwieni
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-EN ISO 2431	Farby i lakiery – Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-EN ISO 9029	Ropa naftowa –Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna

- PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- Procedura IBDiM - PB/TM-1/10-Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru, Załącznik do Zarządzenia nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r.
- Procedura IBDiM – TWm-32/98- Badanie penetracji igłą
- Procedura IBDiM - PB/TM-1/11- Badanie odporności mostowych dylatacji bitumicznych na okleinowanie
- Katalog detali mostowych. GDDKiA – BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.
- Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

M.07.00.05.

KONSTRUKCJE STALOWE - POWŁOKI MALARSKIE

**1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowych obiektów inżynierskich.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB**

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obiektu lub jego elementów i obejmują:

- przygotowanie powierzchni cynkowej natryskiwanej cieplnie i uszczelnionej w przypadku konstrukcji nowych, wykonywanych w wytwórni,
- oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną, osuszenie, odpylenie i odtłuszczenie powierzchni w przypadku elementów istniejących, poddawanych renowacji,
- wykonanie wszystkich czynności dodatkowych i pomocniczych, niezbędnych dla wykonania robót.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.**

**Zabezpieczenie antykorozyjne** – wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** – starzenie powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności.

**Czas życia wyrobu** – czas, w którym wyrób lakierowy wieloskładnikowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Emalia** – wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.

**Farba** – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Powłoka uszczelniająca** – cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemianowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonych powłok w czasie transportu i składowania.

**Lepkość umowna** - czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Ford 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

**Malowanie nawierzchniowe** – warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Podkład gruntujący** – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.

**Punkt rosy** – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**Szpachlówka** – wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.

**Powierzchnia referencyjna** – wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczanego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobata Techniczna IBDiM.

Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny o przewidzianych grubościach powłok ma zapewnić trwałość zabezpieczenia na co najmniej 25 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji oraz ochronę protektorową (system z cynkiem działającym protektorowo),
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych,
- farba międzywarstwowa jest farbą epoksydową z wypełniaczem płatkowym o nieokreślonym czasie do przemalowania, schnącą w 20°C nie więcej niż 72 h, tak aby nadawała się do transportu,
- farba nawierzchniowa jest farbą poliuretanową bez wypełniacza płatkowego, dającą krycie powierzchni w jednej powłoce o założonej grubości i kolorze,
- farba do zabezpieczenia powierzchni stykających się z betonem jest tą samą farbą epoksydową, która była zastosowana do uszczelniania powierzchni natryskiwanych cieplnie cynkiem.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych. Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badanie należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty Technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badanie farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

### 2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +5 do +25°C, o ile karta techniczna materiału nie stanowi inaczej. Należy przestrzegać podanych przez producenta okresów i dodatkowych warunków przechowywania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

### 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt do czyszczenia powierzchni musi zapewniać strumień wolnego od cząstek oleju i suchego powietrza.

Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych – mieszadła elektryczne.

Sprzęt do nanoszenia powłok powinien być zgodny z wymaganiami dla materiałów podanymi w karcie technicznej produktu i zgodny z technologią nakładania przyjętą przez Wykonawcę. W zależności od

przyjętej technologii stosuje się pędzle, wałki i szczotki malarskie lub urządzenia do malowania natryskowego.

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

##### **4.2. TRANSPORT WYROBÓW LAKIEROWYCH I ROZCIĘNCZALNIKÓW**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych w tym PN-C-81400.

##### **4.3. TRANSPORT KONSTRUKCJI Z WYTWÓRNI NA BUDOWĘ**

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem, podany przez producenta farb dla danych warunków sezonowania.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. ROBOTY WYKONYWANE W WYTWÓRNI KONSTRUKCJI STALOWYCH**

###### **5.1.1 Warunki wykonywania prac malarskich**

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły, przy wilgotności powietrza większej niż 80% oraz w czasie występowania rosy – temperatura powietrza powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione lub nagrzane powyżej +40°C elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° skali Beauforta). Minimalna temperatura powietrza przy wykonywaniu powłok malarskich nie może być niższa niż +5°C. Należy przestrzegać wymagań dla poszczególnych farb zawartych w kartach technicznych produktu.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Na poszczególne warstwy podkładu i malowania nawierzchniowego należy używać materiałów o różnych kolorach. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych powłok.

Warunki i technologia wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być zgodne z treścią Aprobaty Technicznej IBDiM Warszawa. Wykonanie powłok powinno odbywać się pod nadzorem przedstawiciela producenta materiałów.

###### **5.1.2 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty i świadectwa kontroli jakości dla każdej partii. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprościć osad. Jeśli osadu nie da się rozprościć, materiał należy zdyskwalifikować. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w Inianej szmacie

i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

Opakowania z farbami muszą mieć opis w języku polskim.

### **5.1.3 Przygotowanie powierzchni stalowych elementów istniejących, poddawanych renowacji**

Przygotowanie powierzchni istniejących, poddawanych renowacji, obejmuje:

- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1,
- wykonanie prac hawerskich aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg ISO 8501-3,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine” wg. PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G),
- odtłuszczeniu powierzchni,
- pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

### **5.1.4 Przygotowania do malowania uszczelnionej powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie**

Powłoka ma mieć usunięty suchy natrysk., być czysta, sucha i nie zatłuszczona. W razie potrzeby powłokę należy umyć.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

Należy przestrzegać podanych w Karcie Technicznej produktu czasów do nakładania następnej powłoki.

### **5.1.5 Nanoszenie powłok malarskich – konstrukcje nowe**

Zabezpieczenie powierzchni odsłoniętych (zewnętrznych) obejmuje:

- nałożenie warstwy gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza i płatkami aluminium – 60 µm,
- nałożenie powłoki międzywarstwowej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza i płatkami aluminium – 80 µm,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej z dwuskładnikowej farby na bazie poliuretanu, zawierająca mikę żelaza – 60 µm.

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 200 µm.

Zabezpieczenie nie obejmuje koryt balastowych, w których wykonywana jest izolacja z żywicy epoksydowo-poliuretanowych wg wymagań ST M.08.00.04.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni wewnętrznych elementów szczelnie zamkniętych (elementy konstrukcyjne o przekroju skrzynkowym):

- oczyszczenie (metodą śrutowania lub piaskowania) konstrukcji do stopnia Sa 2,5 (wg PN-ISO 8501-1) metodą strumieniowo-cierną,
- nałożenie powłoki gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej, wysokocynkowej (o zawartości cynku powyżej 90%) – 60 µm.

### **5.1.6 Nanoszenie powłok malarskich – konstrukcje istniejące, poddawane renowacji**

Zabezpieczenie powierzchni istniejących, po ich oczyszczeniu i przygotowaniu zgodnie z p. 5.1.3, obejmuje:

- nałożenie warstwy gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej, wysokocynkowej (zawartość cynku powyżej 90%) – 60 µm,
- nałożenie powłoki międzywarstwowej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza i płatkami aluminium – 80 µm,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej z dwuskładnikowej farby na bazie poliuretanu, zawierająca mikę żelaza – 60 µm.

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 200 µm.

### **5.1.7 Malowanie konstrukcji w miejscach styków (połączeń)**

Na miejsca styków przygotowane do naniesienia poprzednich powłok systemu zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami należy nanieść międzywarstwę epoksydową z wypełniaczem płatkowym i powłokę nawierzchniową poliuretanową zgodnie z obowiązującą technologią.

Miejsca na które mogą być przypadkowo naniesione farby, a które już są pomalowane należy osłonić (poza powierzchnią szfowaną).

#### **5.1.8 Użytkowanie powłok malarskich**

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki antykorozyjne winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy zabezpieczone już powłokami malarskimi można transportować po czasie wyschnięcia określonym przez producenta.

Ułożenie betonu płyty pomostu na elementy stalowe może mieć miejsce dopiero po okresie pełnego wysezonowania powłok.

## **5.2. ROBOTY WYKONYWANE NA BUDOWIE**

### **5.2.1 Wykonanie napraw i uzupełnień**

Wytwórca konstrukcji stalowej obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu konstrukcji, dokonuje wykonawca montażu, dopilnowując by te naprawy były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych wymaganych dla danych powłok, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła oraz duże wiatry.

### **5.2.2 Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego**

Powłokę nawierzchniową wykonuje się po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych. Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki. Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb ich naprawienie wg zasad podanych powyżej.

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej konstrukcję należy umyć.

### **5.2.3 Umycie konstrukcji na placu budowy**

Powłoki należy umyć wodą (najlepiej ciepłą) z dodatkiem detergentu, urządzeniami wysokociśnieniowymi min. 20 MPa, a następnie spłukać wodą bez detergentu. Inżynier musi zatwierdzić stosowany detergent.

### **5.2.4 Naniesienie powłoki nawierzchniowej na placu budowy**

Po umyciu konstrukcji i naprawie uszkodzeń należy na krawędziach wykonać wyprawki z farby nawierzchniowej, a następnie nanieść powłokę nawierzchniową o wyspecyfikowanej w projekcie grubości – grubość suchej powłoki wynosi 60 µm.

Powłokę należy nanosić zgodnie z wymaganiami podanymi w karcie technicznej wyrobu.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy.

### 5.3. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac:

- czyszczenie strumieniowo-ścierne powinno, w miarę możliwości, odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz,
- gdy czyszczenie odbywa się z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza, przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich 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, ręce, w przypadku ich zabrudzenia materiałem antykorozyjnym, myć tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym,
- nie należy dopuszczać, by do środowiska dostawały się pyły metaliczne.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada wytwórca konstrukcji stalowej oraz wykonawca obiektu. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniach. Podczas nakładania w zamkniętych, wąskich pomieszczeniach w Wytwórni należy zapewnić dodatkową wentylację. W bezpośredniej bliskości materiału antykorozyjnego nie wolno używać otwartego ognia ani spawać. Materiały antykorozyjne są środkami powodującymi skażenie i nie powinny dostać się do kanalizacji, gruntu ani cieków wodnych.

### 5.4. POWIERZCHNIE REFERENCYJNE

Dostawca materiałów, po zaaprobowaniu ich przez Inżyniera, powinien zapewnić obecność swojego inspektora w czasie wykonywania odcinków referencyjnych zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” wydanych w grudniu 1998 przez GDDP. Miejsce odcinków próbnych wyznacza Inżynier. Odcinki referencyjne wykonuje Wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. DOKUMENTACJA ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:

- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1,
- wyniki oceny profilu chropowatości wg PN-ISO 8503-2,
- wyniki oceny zapylenia wg PN-ISO 8502-3,
- wyniki oceny zatłuszczeń wg PN-70/H-97052,
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok,
- grubość powłok wg PN-ISO 2808,

- przyczepność powłok wg PN-ISO 4624,
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok,
- czas sezonowania powłok przed transportem,
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

### 6.3. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW MALARSKICH

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

### 6.4. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA FARBĄ GRUNTUJĄCĄ

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym, rozproszonym. Ocenia się:

- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg PN-EN ISO 8501-3,
- odtłuszczeniu powierzchni stwierdzające brak zatłuszczeń wg PN-H-97052,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine” dla gruntu epoksydowego,
- odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3,
- oklejenie powierzchni w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji do szerokości 50 mm od krawędzi.

Ocenę przeprowadza się przed malowaniem.

### 6.5. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOK MALARSKICH

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu i warunków schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych powłok malarskich.

Kontrola wynika z zaleceń normy PN-H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej,
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zatłuszczenie, zapylenie),
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok,
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami,
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, krater, zacieki, niedomalowania),
- grubość powłoki na mokro,
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z instrukcją stosowania farby.

### 6.6. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI NANIESIENIA MIĘDZYWARSTWY EPOKSYDOWEJ Z WYPEŁNIACZEM PŁATKOWYM

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej (80 µm).

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5 MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

#### **6.7. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI NANIESIENIA POWŁOKI Z FARBY NAWIERZCHNIOWEJ POLIURETANOWEJ**

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.

Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej (60  $\mu\text{m}$ ).

Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5 MPa.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

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

#### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową jest **1 m<sup>2</sup>** trzywarstwowej powłoki antykorozyjnej o grubości łącznej 200  $\mu\text{m}$  – dla powierzchni zewnętrznych konstrukcji stalowej obiektu oraz **1 m<sup>2</sup>** jednowarstwowej powłoki malarskiej o grubości 60  $\mu\text{m}$  – dla powierzchni wewnętrznych szczelnie zamkniętych (powierzchnie wewnętrzne elementów skrzynkowych).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

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

Roboty objęte niniejszą ST podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

#### **9.2. CENA JEDNOSTKOWA**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji uprzednio metalizowanej,
- oczyszczenie konstrukcji istniejącej, poddawanej renowacji,
- wykonanie powłok przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów wiszących lub stojących i ich przekładanie,
- wykonanie osłon i ekranów zabezpieczających,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),

- jeżeli zabezpieczenie powłokami odbywa się przed montażem, to na budowie po wykonaniu montażu należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne potrzebnych elementów, np. złączy,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko i przechodniów,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,

uporządkowanie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

PN-ISO 8501-1	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-1/Ad.1	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad. 1). ( <i>Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw</i> ).
EN ISO 8503-1	Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.
EN ISO 8503-2	Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
PN-EN 24624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności .
PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
PN-EN 29117	Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN ISO	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
PN-EN ISO 8502-3	Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
PN-EN ISO 8502-4	Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
PN-7H-97052	Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
PN-C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
ASTM D 4752-95	Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
ISO 8502-9	Field method for the conductometric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).
PN-EN ISO 8502-6	Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

### 10.2. INNE MATERIAŁY

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku
3. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998

Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmian

**M.08.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE****M.08.00.01. PUNKTY POMIAROWO-KONTROLNE NA OBIEKTACH INŻYNIERYJNYCH****1. WSTĘP**

Ilekcioć w teńście bęćie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bąćć ogółnej specyfikacji technicznej (OST) nalećy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) sę wymagania ogółne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w zwięzku z budową mostu w ramach zadania „Przebudowa mostu nad rzekę Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**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 zwięzanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynieryjnych:

- reperów kontrolnych na konstrukcji obiektów,
- stałych znaków referencyjnych poza strefę wpływu obiektów inżynieryjnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST sę zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogółne*.

**Reper** – znak wysokościowy, wykorzystywany w pomiarach geodezyjnych.

**Staly znak referencyjny** – znak wysokościowy (reper) założony poza strefę oddziaływań obiektu, umożliwiający kontrolę osiadań obiektu inżynieryjnego w drodze pomiarów niwelacyjnych precyzyjnych.

**1.5. Ogółne wymagania dotyczące robót**

Ogółne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogółne*.

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

**2. MATERIAŁY**

Ogółne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogółne*.

Materiałami stosowanymi do zakładania punktów pomiarowo kontrolnych według zasad niniejszej ST sę:

- bolce stalowe osadzone w podporach i przęsłach obiektów,
- fundamenty betonowe, bolce lub rurki stalowe do wykonania stałych punktów referencyjnych,
- zaprawa niskoskurczowa lub na bazie żywic epoksydowych, oraz inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

**3. SPRZĘT**

Ogółne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogółne*.

Wybór sprzętu nalećy do Wykonawcy. Do założenia punktów pomiarowych stosuje się:

- wiertarki udarowe do betonu do wykonania otworów na osadzenie znaków wysokościowych,
- naczynia i narzędzia do przygotowania i aplikacji zapraw,
- koparki lub wiertnice do wykonania wykopów pod stałe punkty referencyjne,
- sprzęt geodezyjny do pomiarów kontrolnych siatki punktów pomiarowych (teodolity, niwelatory, tyczki, łaty, taśmy, dalmierze itp.).

Sprzęt stosowany do pomiaru punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Usytuowanie reperów powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz Rozporządzeniem MTiGM z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Sposób osadzenia i stabilizacji bolców kontrolnych oraz ich sztywność muszą gwarantować niezmiennosć ich położenia w czasie oraz odporność w tym względzie na akty wandalizmu. Punkty kontrolne na podporach powinny być lokalizowane w miejscach dostępnych dla niwelacji, na wysokości około 0,50 m powyżej projektowanego poziomu terenu.

W rejonie obiektu, poza strefą wpływu podpór, należy zlokalizować i trwale zastabilizować stałe punkty odniesienia. Punkty te powinny zostać założone w takich miejscach, w których ryzyko ich przypadkowego uszkodzenia będzie najmniejsze.

Po założeniu siatki reperów na obiektach i punktów referencyjnych należy przeprowadzić ich precyzyjną niwelację, w nawiązaniu do państwowego układu odniesienia oraz wykonać szkice topograficzne z zaznaczoną lokalizacją i domiarami wszystkich punktów. W przypadku punktów referencyjnych konieczne jest również określenie ich współrzędnych geodezyjnych w układzie państwowym. Sprawozdanie z wykonania tych prac umieszcza się w operacie geodezyjnym, który należy przedłożyć Inżynierowi przy ich odbiorze.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Pomiary położenia punktów referencyjnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej (określenie współrzędnych punktów) oraz dodatkowo metodą domiarów. Pomiary położenia punktów kontrolnych na obiektach wykonuje się metodą domiarów do charakterystycznych punktów obiektów. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0,1 cm.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

##### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest **1 szt.** wykonanego punktu pomiarowo-kontrolnego z uwzględnieniem jego charakteru (punkt pomiarowo-kontrolny, punkt referencyjny).

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Odbiór robót na podstawie sprawdzenia w terenie oraz szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa uwzględnia :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- założenie stałych punktów wysokościowych referencyjnych,
- osadzenie w konstrukcji obiektów punktów pomiarowo-kontrolnych,
- prace pomiarowe, uzyskanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami) i podaniem ich wysokości, sporządzenie operatu geodezyjnego,
- uprzątnięcie miejsca prac.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST *DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*

M.08.00.02.

**UŁOŻENIE RUR OSŁONOWYCH Z PVC****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące ułożenia i odbioru rur osłonowych wykonanych z PVC przy budowie obiektów inżynierskich w ramach zadania pn. „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót – STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót wymienionych w SST**

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

- przepustów kablowych z rur PVC Ø110 mm w kapach chodnikowych,

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami 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 Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej SST są rury PVC o średnicy 110 mm. Każda rura powinna posiadać etykietę, na której powinien się znajdować:

- znak lub nazwa producenta,
- obowiązująca norma,
- średnica rury i grubość ścianki,
- data produkcji.

Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61386-24:2010. Rurki powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Studnia rewizyjna - dla rur osłonowych z mostu - studnia typu SK-2 dwuelementowa.

**3. SPRZĘT**

Nie występuje – roboty będą wykonywane ręcznie.

**4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.2. Ułożenie rur**

Przepusty kablowe należy wykonać z rur PVC o średnicy 110 mm – jak w pkt. 2. Rury należy przymocować w położeniu przewidzianym w projekcie tak, aby nie zmieniły swojego położenia w czasie betonowania. Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej, poprzez owinięcie styków rur taśmą dowolnego typu. Rury należy dylatować w miejscach dylatacji konstrukcji według Dokumentacji Projektowej i rysunków roboczych wykonanych przez Wykonawcę. Rury należy zakończyć we wcześniej zamontowanych studniach kablowych.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu podlegają:

- wymiary zastosowanych rur i studni,
- ustabilizowanie rur i zabezpieczenie przed siłami wyporu w czasie betonowania,
- uszczelnienie styków,
- drożność przepustów kablowych,
- prawidłowość zamontowania studni kablowych i umieszczenia w nich kabli.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr bieżący) ułożonej rury PCV.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

W trakcie prowadzenia robót odbiorowi podlega:

- ułożenie rur i ich uszczelnienie,
- zabezpieczenie przed przemieszczeniem w trakcie betonowania,

### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. Odbiór końcowy należy oprzeć na wynikach odbioru robót zanikających, atestach jakościowych wbudowanych materiałów i sprawdzeniu drożności rur.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1m bieżący zamontowanej i odebranej rury osłonowej z PVC

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Informator techniczny. Telekomunikacja. ELPLAST Jastrzębie Zdrój.
2. Opinia o rurach osłonowych z PE-HD typu ELPTEL dla telekomunikacji. Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.
3. PN-74/C-89200 Rury z nie plastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.

M.08.00.03. WIERCENIE OTWORÓW I OSADZENIE KOTEW W PODPORACH

**1. WSTĘP**

Ilekczo w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z otworów wierconych w istniejącej konstrukcji i osadzenie kotew w ramach zadania:

„Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót związanych z zespoleniem stóp fundamentowych ze stalowymi podporami.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

**2.2. Materiały do wykonania zespolenia.**

Do materiałów dla robót objętych niniejszą specyfikacją zaliczają się:

- kotwy stalowe z prętów o średnicy 20, przygotowane zgodnie ze STWiORB M-05.00.01. oraz Dokumentacją Projektową.
- kompozycja epoksydowa do montażu kotew.

Do osadzania kotew należy stosować kompozycje na bazie żywic epoksydowych posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.03.00.01 i M.04.01.01.

**3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Do sprzętu dla wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją zaliczają się:

- świdry do betonu,
- wiertarki elektryczne,
- wiertła widiowe do betonu o średnicy 20 mm,
- sprężarka,
- piaskarka,
- nożyce do cięcia stali.

**4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

#### **4.2. *Szczegółowe wymagania dotyczące transportu.***

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

#### **5.2. *Opis wykonania robót.***

Na powierzchni podpory należy wytrasować (zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi) miejsca wykonania otworów. Otwory powinny być wykonywane wiertarkami. Średnica i głębokość otworów powinna ściśle odpowiadać wartościom projektowym. Podczas wiercenia należy zapewnić prostoliniowość otworów (w pionie lub poziomie). Właściwą głębokość otworów należy zapewnić przez stosowanie odpowiednich elementów dystansowych w wiertarce. Bezwzględnie należy zachować wymagane otuliny kotwy od zewnętrznej powierzchni koszulki betonowej. Przed osadzeniem kotew otwory powinny być oczyszczone oraz osuszone za pomocą sprężonego powietrza pod ciśnieniem nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Należy również oczyścić osadzane kotwy stalowe, najlepiej przez piaskowanie lub dokładne oczyszczenie szczotkami drucianymi. Celowe jest dokonanie nacięć lub rozcięć końcówek kotew, w celu uzyskania lepszych warunków kotwienia.

Do osadzenia kotew należy używać kompozycji na bazie żywic epoksydowych. Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej powinny być prowadzone zgodnie z instrukcją podaną przez Producenta. Otwory należy wypełnić mieszanką do 3 ich głębokości a następnie osadzić w nich wcześniej przygotowane kotwy. Otulenie zbrojenia,

licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić 4cm.

Powierzchnię elementów betonowych podlegającą zespoleniu z nowym betonem należy przygotować poprzez piaskownie lub hydropiaskowanie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

#### **6.2. *Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.***

Należy skontrolować:

A/ dla kompozycji epoksydowej:

- datę przydatności do stosowania,
- stan opakowań i warunki składowania,
- zgodność przygotowania z instrukcją podaną przez Producenta
- oznaczenie wyrobu zgodnie z „Ustawą o wyrobach budowlanych”

B/ dla prętów stalowych:

- wg STWiORB M.03.00.01.
- zachowanie otuliny 5 cm

C/ w zakresie technologii robót:

- przygotowanie otworów (rozmieszczenie, głębokość, średnica, oczyszczenie),
- czystość podłoża i wytrzymałość na odrywanie

#### **6.3. *Dopuszczalne tolerancje.***

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary rozmieszczenia w planie +1 cm,

- rzędne  $\pm 1$  cm,
- średnica kotew  $\pm 0,3$  mm,
- długość kotew  $\pm 5$  mm.

#### **6.4. 6.4 Wytrzymałość podłoża**

Wytrzymałość podłoża badana metodą pull-off powinna wynosić średnio 1,5 MPa i nie mniej niż 1,0 MPa dla pojedynczego pomiaru. Należy wykonać 1 badanie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni i nie mniej niż 5 na 1 element.

### **7. OBMIAR**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka zamontowanej kotwy.

#### **7.3. Szczegółowe zasady obmiaru.**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Roboty dodatkowe wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **8. ODBIÓR KOŃCOWY**

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

Ogólne zasady prowadzenia odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.**

Odbiorowi podlega:

- przygotowanie otworów na kotwy,
- przygotowanie kotew stalowych,
- przygotowanie kompozycji epoksydowej,
- zgodność z Dokumentacją Projektową osadzenia kotew w zakresie ilości i rozstawu, otuliny,
- przygotowanie powierzchni starego kamienia do zespolenia.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary w zakresie ilości i jakości robót dały wynik pozytywny. Roboty poprawkowe wykona Wykonawca na własny koszt, w terminie ustalonym z Inżynierem.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

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

Cena montażu 1 kotwy obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie otworów o średnicy o 4 mm większej od pręta kotwy,
- oczyszczenie otworów,
- oczyszczenie prętów kotwy,
- wykonanie kompozycji epoksydowej i osadzenie kotew
- wykonanie niezbędnych badań,
- koszt utylizacji odpadów,

- uporządkowanie terenu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobata techniczna – Suche mieszanki M 38 do wykonywania zapraw i betonów
2. Rybak M. – Przebudowa i wzmacnianie mostów, WKŁ, Warszawa 1983.
3. Instytut Mineralnych Materiałów Budowlanych w Opolu, Oddział w Krakowie – „Mieszanki niskoskurczowe na bazie cementu MPZ”.
4. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

## M.08.00.04. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych na obiektach mostowych dla zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych 20x20 cm na podlewce niskoskurczowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**1.4.2.** Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do wykonania robót****2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

**2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z zaprawy niskoskurczowej,
- stal na kotwy,
- klej do wklejania kotew,
- materiały uszczelniające.

**2.2.3. Krawężniki kamienne****2.2.3.1. Zasady ogólne**

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [20], zwanym dalej Rozporządzeniem.

Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w dokumentacji projektowej.

**2.2.3.2. Wymagania wobec krawężników**

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-B-11213:1997 [3]:

- a) Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać klasie I i II wg PN-B-11213:1997 [3] i wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Klasa		
			I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130	100	60
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm	2,5	5,0	7,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5	1,5	3,0
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0	0	0

b) Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-B-11213:1997 [3] dla krawężników mostowych, bądź aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,
- wymiary krawężnika ze ścięciem wg normy PN-B-11213:1997 [3] (rysunek w załączniku 1) zostały podane w tablicy 2,

Tablica 2. Wymiary krawężnika mostowego rodzaju A (ze ścięciem)

Lp.	Oznaczenie wymiaru (wg rysunku)	Wymiary, mm		Dopuszczalna odchyłka wymiaru, mm
1	h	200		± 20
2	b	200		± 3
3	c	40		± 2
4	d	120		± 2
5	l	Od 800 do 2000		-

c) Wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla krawężników mostowych kamiennych, wg PN-B-11213:1997 [3], podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika

Rodzaj uszkodzeń		Dopuszczalne odchyłki
Skrzywienie (wichrowatość)	licowych	3 mm
	bocznych	Nie sprawdza się

powierzchni)	stykowych	-
	spodu	Nie sprawdza się
Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	Dopuszcza się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 mm <sup>2</sup> nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
	bocznych	Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm
	stykowych	W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
	spodu	Nie sprawdza się
Szczerby i uszkodzenia	liczba w przeliczeniu na 1000 mm	3
krawędzi	długość	5 mm
i naroży	głębokość	3 mm
Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni		2 mm

#### 2.2.4. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w dalszym ciągu.

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 na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [5], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-85/B-04500 [5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-85/B-04500 [5]

3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża			Procedura badawcza  IBDiM nr PB-TM-X3 [24]
	- wartość średnia	MPa	$\geq 2,0$	
	- wartość pojedynczego wyniku	MPa	$\geq 1,5$	

Na obiekcie można również stosować polewkę z gysu bazaltowego lub granitowego jednofrakcyjnego 4/8 spełniającego wymagania PN-EN 12620+A1[10], otoczonego żywicą epoksydową. Żywicę należy stosować w ilości około 2,5% do kruszywa.

#### 2.2.5. Materiał na kotwy

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewiduje się kotwienie krawężników, to do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania normy PN-89/H-84023.06 [7] lub aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Średnica kotew powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik 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.

#### 2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można 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  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od  $140^{\circ}\text{C}$  do  $250^{\circ}\text{C}$ ). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze  $-30^{\circ}\text{C}$ , a w podwyższonych temperaturach – do  $100^{\circ}\text{C}$ , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z gysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około  $300 \div 400$  obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

**4.2. Transport krawężników kamiennych**

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

**4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej**

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) informację o proporcji składników,
- g) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

**4.4. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. 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.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

**5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podlewki pod krawężnik,
- wykonanie drenażu pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót.

**5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik****5.4.1. Zasady ogólne**

Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

**5.5. Kotwy**

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje kotwienie krawężników, kotwy wg pktu 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach

ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5°C do +30°C.

W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak w pktcie 5.4.3.

### 5.6. Ustawienie krawężników

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

### 5.7. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5°C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### 6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998 [11], dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 3.

#### 6.3.2. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy.

#### 6.3.3. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.2.4 niniejszej STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki:  $\pm 1$  cm,
- dla szerokości podlewki:  $\pm 2$  cm.

#### **6.3.4. Uszczelnienie spoin**

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone.

#### **6.3.5. Kontrola ustawienia krawężnika**

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 1,0 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 1,0 cm,
- rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać  $\pm 2,0$  cm,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową będzie m (metr) krawężnika kamiennego układanego na obiekcie i na dojazdach.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod krawężnikiem (wg STWiORB M-16.01.03a [2]),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie krawężników: nawiercenie otworów dla osadzenia kotew,
- wykonanie podlewki pod krawężnik: z zaprawy niskoskurczowej i pielęgnacja podłoża,
- wykonanie ławy betonowej z betonu B15,
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań wg pktu 6 STWiORB,
- oczyszczenie miejsca robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

2. M-16.01.03a Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

## 10.2. Normy

3. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
5. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
6. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
7. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
8. PN-EN 13880-2:2004 (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
9. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
10. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
11. PN-B-11215:1998 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
12. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
13. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
14. PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
15. PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
17. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
18. ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)
19. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

## 10.3. Inne

20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
21. Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
22. Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
23. Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania

24. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
  25. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
  26. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
- Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

M.08.00.05

NAPRAWY POWIERZCHNIOWE ZAPRAWAMI PCC

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z wykonaniem napraw powierzchniowych i miejscowych oraz zaprawami PCC.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu klasy poniżej C20/25 w deskowaniu.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Zaprawa PCC** – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej wykorzystywana do napraw powierzchni betonu.

**Warstwa szepna** – warstwa podkładowa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz z STWiORB „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym”.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

### 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Do naprawy ubytków w przęsłach i podporach należy użyć materiałów naprawczych typu PCC, należących do jednego systemu materiałowego, posiadającego Aprobata Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM. Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Należy zastosować:

- a) materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytej stali zbrojenia,
- b) materiał na warstwę szepną,
- c) materiał dla wypełnienia ubytków betonu – reprofilację:
  - materiał o uziarnieniu ok. 0,5 mm przeznaczony do szpachlowania, wyrównywania i wygładzania powierzchni betonowej,
  - materiał o uziarnieniu 2 mm dla wykonywania warstw o grubości do 12 mm,
  - materiał o uziarnieniu 4 mm dla wykonywania warstw o grubości od 12 mm do 40 mm,
  - materiał o uziarnieniu 8 mm dla wykonania warstw od 20 do 100 mm,
  - do naprawy większych ubytków w podporach – zaprawy na bazie cementu.

Materiał do czyszczenia ściernego nie powinien zagrażać środowisku. Woda do zapraw powinna spełniać takie same wymagania jak woda do betonu. Do wykonania spoinowania stosuje się zaprawy mineralne niskoskurczowej np. zaprawę M38 lub inne zaprawy przeznaczone do spoinowania

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

- Do wykonania napraw stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany, zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt, maszyny i narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu, pod warunkiem zabezpieczenia składnika suchego zaprawy przed deszczem, a płynu zarobowego przed mrozem. Składowanie materiałów musi odbywać się w takich samych warunkach.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

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

#### 5.2. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości robót iniekcyjnych obejmuje:

- kontrolę przydatności materiałów,
- kontrolę przeprowadzenia prób szczelności,
- kontrolę wykonania robót w zakresie:
  - \* zgodności wiercenia otworów z dokumentacją techniczną,
  - \* staranności oczyszczenia otworów, szczelin dylatacyjnych, przegubów,
  - \* staranności zamontowania wentyli iniekcyjnych,
  - \* kontrolę przydatności materiałów,
  - \* przygotowania kompozytu (zgodność z recepturą),
  - \* tłoczenia i zużycia kompozytu,
  - \* prawidłowego prowadzenia dokumentacji iniekcyjnej.

#### 5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnieniu ubytków betonu ma 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 przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub groszkowanie na głębokość średnią 2 cm,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni (do stopnia Sa 2½ zgodnie z ISO 8501-1) przez strumieniowanie sprężonym powietrzem z trwałym ścierniwem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Krawędzie obszarów naprawianych powinny być odkute pod kątem 60÷90°. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości 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 Projektanta naprawy.

Wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa (wg PN-92/B-01814), wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza od 20 MPa (wg PN-74/B-06262). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania, piaskowania, natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem drogiego materiału naprawczego.

Uwaga! Odkucia za prętami należy stabilizować stalowymi podkładkami, wsuniętymi pomiędzy pręt a beton. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

#### 5.4. PRZYGOTOWANIE MIESZANEK

Materiały naprawcze dostarczane są jako jednoskładnikowe preparaty bądź suche zaprawy do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich, określonych w instrukcjach, proporcjach, dodając do wody w mieszarkach suchy składnik. Mieszać mieszadłem wolnoobrotowym lub w betoniarce. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna, bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek, stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu. Po otwarciu całość opakowania powinna zostać zużyta – nie należy pozostawiać materiału w otwartym opakowaniu do późniejszego użycia.

Dokładne informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

#### 5.5. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO STALI

Powłoka ochrony przeciwkorozyjnej na bazie cementu, ulepszonych polimerami, stosowana jest do powlekania prętów zbrojenia w powiązaniu z zaprawą naprawczą.

Na oczyszczone do stopnia czystości Sa 2½ pręty zbrojeniowe nanosi się dwukrotnie małym pędzlem lub włośnikiem uzyskaną zawiesinę. Pręty zbrojeniowe poza oczyszczeniem muszą być całkowicie suche. Wokół prętów beton należy zukosować pod kątem 45° do powierzchni. Drugą warstwę nanosi się po związaniu pierwszej warstwy, lecz nie wcześniej niż po 3 godzinach. Wymagane są temperatury podłoża i powietrza w czasie obróbki od +5 do +30° C (zalecana temp. powyżej 10°C przy względnej wilgotności powietrza poniżej 60%). Stwardniałego już szlamu **nie należy uplastyczniać** przy pomocy wody. Grubość nanoszonej warstwy powinna wynosić co najmniej 5 mm (powłoka ochronna powinna całkowicie zakrywać użebrowanie stali). Partie betonu, które graniczą z prętami zbrojeniowymi, mogą zostać pomalowane na szerokość do 2 cm. Naniesione warstwy pokrycia antykorozyjnego nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Przy silnym nasłonecznieniu, oddziaływaniu deszczu lub mrozu, należy stosować szczególne środki ochrony, jak np. przekrycie plandekami, matami itp.

**5.6. WYKONANIE WARSTWY SZCZEPNEJ**

W czystą i szorstką powierzchnię ubytku oraz zabezpieczenie antykorozyjne prętów wciera się za pomocą pędzla lub szczotki warstwę szepną. Nie należy dopuszczać do podsychania warstwy szepnej przed nałożeniem następnej warstwy. Jeżeli beton jest bardzo suchy, należy nawilżyć go w dniu poprzedzającym naprawę.

**5.7. WYKONANIE WARSTWY REPERACYJNEJ**

Wykonanie napraw powierzchniowych polega na wypełnieniu przygotowanych powierzchni ubytków modyfikowaną zaprawą PCC na bazie cementu.

Przygotowaną mieszankę należy nanosić warstwami, stosując nacisk, na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szepną. Większe ubytki muszą być wypełnione w kilku procesach roboczych, przy czym każdej warstwie pośredniej należy nadać szorstką powierzchnię, a po jej wyschnięciu każdorazowo powlec warstwą szepną. Nałożonej zaprawy nie należy nanosić poza obrys konstrukcji, lecz jedynie wygładzić pacą. Zaprawę nanosić należy z użyciem nacisku drewnianą packą tynkarską lub kielnią, nie dopuszczając do powstania pustek. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowywane jednocześnie). Nałożoną w ten sposób zaprawę należy natychmiast wyrównać łatą do żądanej grubości, a następnie krótko wygładzić pacą. Przy większych powierzchniach celowe jest użycie belki wibracyjnej. Należy przestrzegać czasu obróbki materiału, zależnej od temperatury. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było prawidłowe wykonanie warstwy. O ile ubytek ma głębokość większą niż 5 cm należy stosować pręty zbrojeniowe (o średnicy co najmniej  $\varnothing 8$  mm), przyspawane do istniejącego zbrojenia.

**5.8. PIELEGNACJA**

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych, odkryte powierzchnie betonu wymagają ochrony przed szybkim wysychaniem. Należy unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych. Utrzymywać wilgotność poprzez pokrycie miejsc objętych naprawą folią, plandekami lub matami. W stanie świeżym zaprawy naprawczej nie należy spryskiwać wodą, a w czasie dojrzewania, a szczególnie w czasie wiązania betonu, należy chronić naprawiane elementy przed uderzeniami i drganiami. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

**5.9. UWAGI DODATKOWE**

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad, podanych na kartach danych, dotyczących bezpieczeństwa pracy oraz oznaczeń na opakowaniach.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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 wykazą, 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 wytwarzania materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

#### 6.1. BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa 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.

Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża w/g zaleceń oceny wytrzymałości na odrywanie metodą „pull-off”. Nieniszczącą ocenę wytrzymałości na odrywanie należy przeprowadzić dwukrotnie. Pierwszy raz po przygotowaniu podłoża betonowego do reprofilacji i drugi raz po wykonaniu wypełnienia. Zaleca się wykonać minimum 6 pomiarów przy każdej kontroli, zwracając uwagę na równomierne rozmieszczenie poszczególnych punktów pomiarowych. W przypadku powstania jakichkolwiek wątpliwości, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Na podstawie uzyskanych wartości wytrzymałości betonu należy wyliczyć wartość średnią z wyników. Jakość podłoża betonowego można uznać za zadowalającą, jeśli uzyskana wartość średnia wytrzymałości na odrywanie nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa od 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa, należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok badanego miejsca, w odległości około 1 m. W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, należy uznać iż warunek wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie został spełniony.

Analogiczne, do przedstawionych powyżej zasad oceny jakości przygotowania podłoża betonowego, wymagania należy przyjąć przy ocenie jakości wykonania samej warstwy wypełniającej. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek. Winien również przeprowadzić badania wody pod względem przydatności do mieszanki. Woda winna mieć parametry wody pitnej.

#### 6.2. BADANIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność podłoża, jak również odpowiednie przygotowanie mieszanek i podłoża, na które będą układane poszczególne warstwy.

#### 6.3. BADANIA I KONTROLA PO WYKONANIU ROBÓT

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie wypełniania ubytków. Materiał używany do napraw powinien charakteryzować się parametrami określonymi w materiałach informacyjnych producenta. Według IBDiM wytrzymałość średnia na odrywanie winna wynosić powyżej 1,5 MPa. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytku, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. 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 NAPRAWY POSZCZEGÓLNYCH UBYTKÓW ZOSTANĄ WYKONANE WADLIWIE TO WARSTWA NIEWŁAŚCIWIE WYKONANA BĘDZIE ZERWANA I WYMIENIONA NA NOWĄ, NA KOSZT WYKONAWCY. PODOBNIK POSTĄPI SIĘ W PRZYPADKU NIE OSIĄGNIĘCIA PRZEZ PRÓBKİ OKREŚLONYCH PARAMETRÓW.**

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest **1 m<sup>2</sup>** warstwy naprawczej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorom podlegają:

- oczyszczone podłoże i oczyszczone zbrojenie,
- ułożenie warstwy szepnej i warstwy naprawczej.

Na podstawie badań podanych w p. 6 niniejszej ST dokonuje się odbioru końcowego wykonanej warstwy naprawczej powierzchni konstrukcji betonowej. Odbiór ten należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inżynierowi.

Wykonana warstwa reprofilacyjna powinna być odebrana zgodnie z wymaganiami określonymi w instrukcji układania, dostarczonej przez producenta. Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

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

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem lub wpisem do dziennika budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

### 9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża z luźnych odłamków betonu,
- oczyszczenie zbrojenia,
- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wykonania napraw,
- wykonanie powłoki ochronnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szepnej,
- ułożenie warstwy reprofilacyjnej,
- pielęgnację wykonanej warstwy zgodnie z instrukcją producenta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót obejmuje również wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz uprzątnięcie miejsca prac i utylizację odpadów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

### 10.2. INNE DOKUMENTY

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.
3. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych (WTW), nr X M/93, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993.

M.08.00.06.

WZMOCNIENIE DŹWIGARÓW TAŚMAMI FRP

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót polegających na wykonaniu wzmocnienia stropu nad salą gimnastyczną wg systemu firmy S&P w II LO w Szczecinie przy ul. Henryka Pobożnego 2.

**1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót branży konstrukcyjno-budowlanej w zakresie wzmocnienia stropu nad salą gimnastyczną zgodnie z załączoną Dokumentacją Projektową. Oferent uwzględni wszelkie koszty oraz załatwienie formalności dotyczących budowy, w szczególności wykonywanie robót na obiekcie czynnym.

Szczegółowy zakres opracowania obejmuje:

- 1 Oczyszczenie i przygotowanie podłoża stropu i podciągów wraz ze skuciem tynku z powierzchni podciągów w miejscach wzmocnień
- 2 Wyrównanie nierówności, ubytków oraz wygładzenie powierzchni bocznej podciągów np. w systemie Deitermann- Cerinol RM + Cerinol ZH (warstwa szczepna)
- 3 Sprawdzenie wytrzymałości podłoża- stropu i podciągów metodą pull-off
- 4 Przygotowanie taśm, naniesienie kleju Resin 220 na taśmy i naklejenie projektowanej ilości taśm S&P CFK 120/1,4-150/2000 i CFK 60/1,4-150/2000 od spodu podciągów wg projektu
- 5 Naklejenie mat wzmacniających na podciągach- S&P C sheet 240/400 (dla P3a S&P C sheet 240/200) na odcinku 4,30m od podpory
- 6 Naklejenie mat wzmacniających S&P G sweet AR 90/10 na stropach wraz z posypaniem piaskiem kwarcowym w trakcie naklejania mat
- 7 Zamocowanie na podciągach elementów prefabrykowanych np. z gipsu lub styropianu w miejscach wzmocnień po obu stronach podciągu (ok. 4,30 m od podpór) celem uzyskania pierwotnego kształtu podciągów,
- 8 Przyklejenie płyty gipsowo-kartonowej GKF gr. 12,5mm od spodu podciągów 9 Malowanie powierzchni podciągów i stropu oraz ścian-farba dyspersyjną koloru pastelowe wg uzgodnień z użytkownikiem

**1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.** Nie występują.

**1.4. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia:**

**1.4.1. Organizacja robót budowlanych.** Nie występuje.

**1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

Przyjęte w projekcie budowlanym rozwiązania techniczne zapewniają pełną ochronę dóbr materialnych osób trzecich. Wykonawca w pełni odpowiada za ochronę instalacji taką jak rurociągi, kable itp. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i właścicieli /eksploatatorów/ oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

**1.4.3. Ochrona środowiska.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się i stosować :

- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r Prawo Ochrony Środowiska /Dz.U.2001.62.627 z późniejszymi zmianami/
- Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004r o ochronie przyrody /Dz.U. 2004.92.880/
- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r o odpadach /Dz.U. 2001.62.628/
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05 grudnia 2002r w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu /Dz.U. 2003.01.12/

Ponadto Wykonawca powinien podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz winien unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze

skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. Lokalizację bazy, składowisk i dróg komunalnych
2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru

#### **1.4.4. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w szczególności :

- Przepisów ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r o ochronie przeciwpożarowej
- Przepisów ustawy z dnia 27 lutego 2003 r o zmianie ustawy przeciwpożarowej

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie placu budowy, w remontowanych pomieszczeniach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.4.5. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać , aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Kodeks Pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz.U.2003.120.1125/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003. 47.401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. 2002.151.1256).

#### **1.4.5. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.**

Zleceniodawca umożliwi wykonawcy zorganizowania zaplecza socjalno-magazynowego .

#### **1.4.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu.**

Nie dotyczy

#### **1.4.7. Ogrodzenie.**

Nie dotyczy

#### **1.4.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni.**

Wykonawca zorganizuje roboty i plac budowy tak, aby nie stwarzać utrudnień w ruchu ludzi i pojazdów.

#### **1.4.9. Nazwy i kody.**

Usługi napraw i konserwacji obiektów sportowych

kod CPV 45212290-5

#### **1.4.10. Określenia podstawowe, zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej nie zdefiniowanych, a wymagających zdefiniowania w celu jednoznacznego rozumienia zapisów dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.**

1. Taśma zbrojeniowa z włókien węglowych – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych zatopionych w matrycy z żywicy epoksydowej tworzących taśmę szerokości od 10 do 120 mm i grubości od 1,2 do 1,4 mm. Klej systemowy – dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

2. Mata zbrojeniowa z włókien węglowych na osnowie poliestrowej – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z włókien węglowych ułożonych w kierunku podłużnym tworzących wstęgę o szerokości 300 mm. Klej systemowy – dwukomponentowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej.

3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami wytycznymi stosowanymi w budownictwie.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Cerinol ZH**

Cerinol ZH to proszkowa, wiążąca na bazie cementu warstwa szczepna przeznaczona dla elementów budowlanych poddanych dużym obciążeniom, służy do związania betonu ze świeżą zaprawą reperacyjną. CERINOL ZH jest wodoodporny, dlatego można go stosować jako warstwę szczepną pod powłoki, które zostaną obciążone wodą. Szczególne właściwości:

- bardzo duża siła szczepna
- wysoka wczesna i końcowa wytrzymałość
- dobrze wnika w podłoże
- odporna na starzenie i warunki atmosferyczne
- dobre zdolności akumulacji wody
- niski współczynnik wodno-cementowy

**2.2. Cerinol RM**

Cerinol RM to modyfikowana tworzywem sztucznym, 1-komponentowa, zawierająca włókna, fabrycznie przygotowana na bazie cementu, sucha zaprawa naprawcza o uziarnieniu 2 mm, przeznaczona do reprofiliacji i uzupełniania ubytków w betonowych podłożach, dzięki zastosowaniu warstwy szczepnej CERINOL ZH uzyskujemy znakomitą przyczepność do betonu.

**2.3. Zbrojeniowa taśma węglowa.**

Do wykonania robót należy zastosować gotowe taśmy wykonane z włókien węglowych - S&P Lamellen CFK 120/1,4-150/2000i CFK 60/1,4-150/2000 (zgodnie z dokumentacją projektową).

**2.4. Klej do taśm węglowych.**

Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Należy stosować klej epoksydowy Resin 220.

**2.5. Zbrojeniowa mata węglowa.**

Do wykonania robót należy zastosować gotowe maty wykonane z włókien węglowych - S&P C Sheet 240/400, S&P G sweet AR 90/10

**2.6. Klej do mat węglowych.**  
Do wykonania robót należy zastosować systemowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Należy stosować klej epoksydowy Resin 55.

**2.7. Materiały do osadzenia prętów mocujących (zbrojeniowych)**

Materiałem proponowanym do osadzenia prętów mocujących Ø 12 jest klej na bazie żywicy epoksydowej Resin 220 lub zaprawa Deitermann Cerinol FIX lub inny równoważny materiał, mający odpowiedni atest oraz akceptację inspektora nadzoru i autora projektu.

**2.8. Płyty gipsowo-kartonowe – płyty gipsowo-kartonowe ogniochronne GKF gr. 12,5mm** zastosować jako suchy tynk do okładania podciągów od spodu

**2.9 Prefabrykowane elementy z twardego styropianu lub gipsowe** do odtworzenia pierwotnego kształtu podciągów

**2.10 Farba akrylowa dyspersyjna do malowania wewnętrznego**

Materiały stosowane do wykonania prac przewidzianych dokumentacją techniczną muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia: numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu), stanu opakowań, warunków przechowywania materiału, daty produkcji i daty przydatności do stosowania.

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

**3. SPRZĘT**

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Kierownika Projektu oraz nadzór. Powinien on spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Do wykonania przewidzianych technologii prac należy przygotować następujący sprzęt pomocniczy:

- hydromonitor,
- frezarka do betonu,
- wiertarki,
- wiertarka z nałożonym mieszadłem,

- szpachelki,
- pędzle,
- wałki dociskowe.
- szczotki, szerokie pędzle,

Podczas wykonywania robót plac budowy powinien być zaopatrzony w odpowiednie środki zgodnie z zasadami BHP.

#### 4. ŚRODKI TRANSPORTU.

Transport materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości właściwego ułożenia i umocowania ładunku. Taśmy i maty należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Kleje, materiały iniekcyjne, izolacyjne i farby przechowywać w zamkniętych, oryginalnych pojemnikach w dodatniej temperaturze.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT 5.1. Wymagania ogólne.

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. Należy skuć tynk z boków i spodu podciągów oraz całość powierzchni stropu i podciągów przeznaczonych do wzmocnienia przeszlifować, aby uzyskać podłoże mocne, wytrzymałe, wolne od mleczka cementowego, starych powłok i niezwiązanych cząstek i pozostawić powierzchnię o otwartej teksturze

##### 5.2. Przygotowanie powierzchni podciągów pod wzmocnienie

Należy skuć tynk z części podciągów przeznaczonych do wzmocnienia na odcinku 4,3 m od podpór oraz wyrównać nierówności i ubytki oraz wygładzić powierzchnie boczne podciągów np. w systemie Deitermann-Cerinol RM + Cerinol ZH. Przed nałożeniem warstwy szepnej podłoże musi być czyste, chłonne, nośne, przyczepne oraz wolne od wszelkich zanieczyszczeń. CERINOL ZH należy wymieszać z czystą wodą, aż do czasu uzyskania bezgrudkowej zawiesiny. Najpierw do pojemnika wlewamy wodę, a następnie sukcesywnie dodajemy CERINOL ZH intensywnie mieszając przez 5 minut. Przygotowaną warstwę szepną z materiału CERINOL ZH mocno wcieramy za pomocą pędzla, szczotki lub twardej miotły w odpowiednio przygotowaną powierzchnię betonową lub miejsca ubytków. Następnie przestrzegając zasady "świeże na świeże" na jeszcze świeżą warstwę szepną наносimy zaprawy naprawcze CERINOL RM za pomocą kielni lub szpachelki, dlatego też zarówno warstwę szepną, jak i zaprawę reperacyjną przygotowujemy jednocześnie. Głębsze ubytki muszą być wypełnione w kilku procesach roboczych, przy czym każdej z warstw pośrednich należy nadać szorstką powierzchnię, a po jej wyschnięciu każdorazowo powlec warstwę szepną z materiału CERINOL ZH. Nałożonej w ten sposób zaprawy CERINOL RM nie należy nakładać poza obrysem ubytku, lecz jedynie wygładzić pacą. Grubość nakładanej warstwy wynosi od 0,5 cm do maks. 5 cm. Nałożoną powłokę z zaprawy CERINOL RM należy pierwszego dnia chronić przed zbyt szybkim wyschnięciem, dlatego też należy unikać podwyższonych temperatur i przeciągów powietrznych. Pielęgnacja powinna trwać co najmniej 5 dni

##### 5.3. Wymagania co do sposobu aplikacji taśm i mat kompozytowych.

###### 5.3.1. Przygotowanie podłoża pod taśmy.

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi

1,5MPa

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 5 mm. Większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej Resin 220 zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20 - 30 % wag. piasku). Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%.

Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji betonowej i żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejaniem taśm należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone. Powierzchnię taśm (od strony klejenia) przeciera się białą szmatką i środkiem, zawierającym rozpuszczalnik. Umożliwia to usunięcie zabrudzeń i pyłu węglowego. Czyszczenie musi być prowadzone tak długo, aż na białej szmatce nie będą widoczne czarne ślady pyłu węglowego.

**5.3.2. Przygotowanie kleju do taśm.**

Resin 220 żywica i utwardzacz są dostarczone w odpowiednich proporcjach mieszania. Resin 220 utwardzacz jest dodawany do Resin 220 żywica i mieszany za pomocą wolnoobrotowego mieszadła z prędkością obrotową max. 300 obrotów/min. Należy zwrócić uwagę na to, aby dokładnie mieszać także przy ścianach i dnie pojemnika, dzięki czemu mieszanina staje się całkowicie jednorodna. Unikać dostawiania się powietrza do mieszanki.

**5.3.3. Aplikacja taśm.**

Na oczyszczoną i całkowicie suchą taśmę S&P Lamellen CFK nanosi się przy pomocy szpachelki, kielni lub specjalnego przyrządu klej Resin 220 nadając mu kształt dachu dwuspadowego. Następnie taśmę S&P Lamellen CFK dokleja się na odkurzone podłoże.

Usytuowanie taśmy na powierzchni betonu ustala się przez lekkie dociśnięcie taśmy. Dzięki bardzo dobrej stabilności kleju nie jest konieczne stosowanie żadnych pomocniczych podpór. Następnie taśmę S&P Lamellen CFK dociska się wałkiem z utwardzonej gumy w taki sposób, aby świeży jeszcze klej wyciskany był z obu stron taśmy. Zapewnia to wykonanie spoiny bez pustek. Wyciśnięty spod taśmy klej usuwany jest szpachelką jęczyczkową. Powierzchnie taśmy zabrudzone pozostałościami kleju można oczyścić rozpuszczalnikiem.

**5.3.4. Przygotowanie podłoża pod maty.**

Z powierzchni należy usunąć wszelkie elementy utrudniające przyczepność (stwardniały zaczyn cementowy, materiały obce w rodzaju brudu, olejów i tłuszczu itp.) Idealnymi metodami usuwania są piaskowanie, śrutowanie względnie frezowanie. Należy unikać nawilżania powierzchni.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie właściwie oczyszczonego podłoża wynosi 1,0mPA.

Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować nierówności nie przekraczające 5 mm. Większe nierówności należy wyrównać zaprawą wyrównawczą z żywicy epoksydowej Resin 220 zmieszanej z piaskiem kwarcowym (około 20 - 30 % wag. piasku).

Wyrównanie nierówności należy wykonać co najmniej 1 dzień przed zabiegiem doklejania. Przy większych nierównościach, jak również głębszych ubytkach betonu można zastosować mineralną zaprawę reprofilacyjną o odpowiednim module sprężystości. W tym przypadku przerwa pomiędzy reprofilacją i aplikacją mat powinna być większa. Wilgotność podłoża na głębokości do 2 cm powinna być mniejsza od 4%. Ewentualne rysy i pęknięcia w konstrukcji betonowej i żelbetowej powinny być wypełnione żywicą epoksydową przy zastosowaniu iniekcji ciśnieniowej.

Bezpośrednio przed doklejaniem mat należy oczyścić powierzchnię przy użyciu szczotki lub odkurzacza, tak by podłoże nie było zakurzone.

**5.3.5. Przygotowanie kleju do mat.**

Składniki produktu Resin 55 dostarczane są w ustalonych proporcjach mieszania. Utwardzacz (skład. II) jest przelewany do żywicy (skład. I). Należy zwracać uwagę, aby przelać całą ilość utwardzacza.

Wskazany jest mieszanie obu składników przy użyciu wolnoobrotowej wiertarki z mieszadłem przy prędkości obrotowej max. 300 obrotów/min. Mieszanie powinno odbywać się bardzo dokładnie, również przy bokach i dnie pojemnika tak, aby nastąpiło równomierne rozprowadzenie utwardzacza również w kierunku pionowym. Mieszanka po wymieszaniu musi być jednorodna. Resin 55 po zastosowaniu

przez ok. 6 - 8 godzin powinna podlegać ochronie przed oddziaływaniem wilgoci. O ile w tym czasie dojdzie jednak do oddziaływania wilgoci to prowadzi to do wystąpienia białych przebarwień i klejenia powierzchni, przy czym znajdująca się poniżej żywica twardnieje prawidłowo. Białe przebarwienia względnie klejenie powierzchni zmniejsza lub utrudnia przyczepność później układanych warstw.

**5.3.6. Aplikacja mat.**

W obszarze spoiny klejowej tiksotropowa żywica laminująca Resin 55 наносzona jest pędzlem. Mata S&P Sheet jest ręcznie układana na żywicy. Żywica laminująca jest zaciągana szpachelką z utwardzonej gumy lub wałkiem wyłącznie w kierunku włókien. Na matę S&P C Sheet nakłada się dodatkową warstwę laminatu z Resin 55. Poprawność impregnacji całej powierzchni maty S&P C Sheet oceniana jest wizualnie.

Maty po przyklejeniu należy posypać suchym piaskiem kwarcowym (na aktywną pod względem klejenia żywicę Resin 55).

**5.3.7. Prace wykończeniowe**

Na bokach podciągów zamocować prefabrykowane elementy ze styropianu twardego lub gipsu, a od spodu przykleić płytę gipsowo-kartonową ognioochronną 1xGKF.

Malowanie stropów, podciągów i ścian farbą akrylową dyspersyjną - kolory pastelowe wg uznania użytkownika.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent, natomiast kontrolę przydatności materiałów do zastosowania prowadzi wykonawca robót. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia:

- numeru produktu (nadruk lub naklejka na opakowaniu),
  - stanu opakowań,
  - warunków przechowywania materiału,
  - daty produkcji i daty przydatności do stosowania.
- W czasie wykonywania robót powinny być prowadzone odpowiednie badania i kontrole:
- **bieżące sprawdzanie warunków atmosferycznych,**
  - **bieżące sprawdzanie stanu i parametrów podłoża,**
  - **bieżące sprawdzanie wytrzymałości kleju,**
  - **kontrola stosowania materiałów zgodnie z warunkami technologicznymi producenta,**
  - **kontrola zużycia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną i wytycznymi producenta,**
  - **sprawdzanie poprawności wykonania poszczególnych etapów robót.** Nośne podłoże stanowi warunek prawidłowego wykonania wzmocnienia przy użyciu taśm i mat. Minimalna wytrzymałość podłoża na odrywanie wynosi 1.5 MPa dla taśm oraz 1,0 MPa dla mat. Wytrzymałość na odrywanie należy kontrolować metodą „pull-off”. Płaskość powierzchni betonowej należy sprawdzić przy pomocy łaty metalowej. Na odcinku o długości 2 m mogą występować zagłębienia o głębokości nie przekraczającej 5 mm.

Podłoże musi posiadać temperaturę wyższą od temperatury punktu rosy o przynajmniej 3°C. Zawartość wilgoci w podłożu nie powinna przekraczać wagowo 4% na głębokości do 20 mm (ustalenie za pomocą przyrządu CM).

Przy doklejaniu taśm kompozytowych temperatura podłoża oraz powietrza atmosferycznego musi wynosić nie mniej niż 5°C i nie więcej niż 35°C.

Minimalna wytrzymałość na odrywanie kleju zastosowanego do wzmocnienia wynosi 1.5MPa. Wytrzymałość na odrywanie kleju należy kontrolować na specjalnie przygotowanych próbkach wykonywanych podczas klejenia taśm.

Wytrzymałość na odrywanie podłoża betonowego przeznaczonego do aplikacji zalecanych powłok malarskich powinna spełniać następujące kryteria: wartość średnia  $\geq$  1,0 MPa, wartość minimalna  $\geq$  0,6 MPa.

Wykonawca we własnym zakresie wykonuje niezbędne badania wytrzymałościowe, w tym:

- pomiary „pull-off” podłoża- min. 1 pomiar na 15 mb taśmy CFRP i 1 pomiar na 5m2 maty CFRP
- wykonanie i badanie próbek kleju do taśm i mat w ilości – 1 próbka na 1 szt naklejanej taśmy CFRP i 1 próbka na 5 m2 naklejanej maty CFRP

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Warunki przedmiaru i obmiaru robót znajdują się w poszczególnych katalogach kosztorysowych lub podobnych wydawnictwach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót obejmuje:

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
2. Odbiór częściowy;
3. Odbiór końcowy, po zakończeniu robót;
4. Odbiór pogwarancyjny (po upływie okresu gwarancyjnego)

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru, po pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę wpisem do dziennika Budowy. Odbioru inspektor nadzoru dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z rysunkami, specyfikacjami i innymi uzgodnionymi wymaganiami. Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

#### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

#### Odbiór końcowy

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego musi być stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbiór ostateczny nastąpi po potwierdzeniu przez inspektora Nadzoru zakończenia robót, powołaniu komisji odbiorowej i dostarczeniu n/w dokumentów:

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów jak atesty, oświadczenia zgodności;
- protokoły odbiorów częściowych;
- protokoły badań i sprawdzeń,
- dokumentację powykonawczą;

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej wykonanych robót, na okoliczność czego sporządzi protokół odbioru robót.

#### **8.4.Odbiór pogwarancyjny**

Odbiórpogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są ceny ujęte w umowie uzgodnione przez strony, tj. *Wykonawcę i Zamawiającego*.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

10.1. Projekt budowlany

10.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

10.3. Polskie normy, świadectwa, wytyczne i instrukcje

- DZ.U nr 75/2002- „Warunki Techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”
- „Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” – Tom I „Budownictwo Ogólne”
- karty techniczne i warunki stosowania materiałów do wzmocnienia konstrukcji firmy S&P

<b>M.09.00.00.</b>	<b>ODWODNIENIE</b>
M.09.00.01.	WPUST MOSTOWY ŻELIWNY

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z montażem żeliwnych wpustów na drogowych obiektach inżynierskich dla zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

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

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (STWiORB) stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować przy realizacji robót opisanych w p. 1.1 niniejszej specyfikacji.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu wpustów żeliwnych w ustrojach niosących obiektów inżynierskich.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

**1.4.2.** Wpust mostowy żeliwny – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

#### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- wpust żeliwny,
- warstwę filtracyjną,
- materiały uszczelniające.

#### **2.2.3. Wpusty żeliwne**

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować wpusty, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Okres użytkowania wpustów stosowanych w obiektach odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych powinien być skorygowany z uwzględnieniem zakresu wykorzystania elementów starej konstrukcji oraz ich stanu technicznego i wieku.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB. Można stosować wpusty z odprowadzeniem:

- pionowym (centralnym lub mimośrodowym),

- bocznym (poziomym lub ukośnym).

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm<sup>2</sup>, o prętach kratki umieszczonych prostopadłe do osi podłużnej obiektu i o prześwicie krutek na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:
  - o pieszych – nie większym niż 20 mm,
  - o pojazdów – nie większym niż 36 mm,
- zabezpieczone przed wyjmowaniem przez osoby postronne.
- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową od średnicy zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się rezygnację z osadników, jeśli woda z wpustów nie jest ujęta do przewodów odprowadzających.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124:2000, zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m \geq 200$  MPa wg PN-EN 1561-2000.

Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie przewidują inaczej, żeliwne wpusty mostowe powinny spełniać wymagania:

- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124:2000 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),

Dla zastosowanych wpustów Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.2.4. Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z grysów bazaltowych lub granitowych jednofrakcyjowych marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

#### 2.2.5. Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:

- a) elastyczną taśmę uszczelniającą,
- b) masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową oraz masy zalewowej z warstwą ścierną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach - do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścierną) można zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukową masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów. Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie przewidują inaczej, masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426:2001
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 80	PN-EN1427:2001
				PN-B-24005:1997

3	Spływność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości.

Do wypełnienia szczelin wokół wpustu dopuszcza się stosowanie asfaltu lanego, wykonanego wg odrębnej specyfikacji.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wpusty należy montować ręcznie.

Do wykonania warstwy filtracyjnej i uszczelniającej Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grys z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym,
- naczyniem do podgrzewania masy zalewowej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport i przechowywanie materiałów

##### 4.2.1. Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- numer aprobaty technicznej IBDiM.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

##### 4.2.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

##### 4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

nazwę produktu,

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. osadzenie wpustu w płycie pomostu,
3. wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
4. uszczelnienie szczelin wokół wpustu,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić dokładną lokalizację wpustu,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót.

### **5.4. Osadzenie wpustu w płycie pomostu**

Wpusty umieszczone na powierzchniach przeznaczonych do ruchu pojazdów i pieszych powinny znajdować się w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm.

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

1. dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego. W tym celu należy (jeśli to konieczne) odpowiednio odgiąć pręty zbrojenia płyty. Po zabetonowaniu płyty i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie pomostu ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,
2. bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
3. montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

### **5.5. Wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu**

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.

Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowaty „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

#### **5.6. Uszczelnienie szczelin wokół wpustu**

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą (ewentualnie asfaltem lanym) wg pkt 2.2.5 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.5) na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścieralną nawierzchni.

#### **5.7. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu**

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 20 mm.

##### **6.3.2. Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu**

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **6.3.4. Sprawdzenie sprawności odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową będzie 1 szt. zamontowanego wpustu mostowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego, 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 podlegają:

- osadzenie kielicha wpustu,
- wyklejenie izolacji na kielichu i zamontowanie elementu dociskającego,
- montaż górnej części (korpusu) wpustu oraz ewentualnie osadnika,
- ułożenie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
- naklejenie taśm uszczelniających.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena osadzenia 1 szt. wpustu mostowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- osadzenie dolnej części (kielicha) wpustu,
- wyklejenie izolacji na kołnierzu kielicha,
- zamontowanie elementu dociskającego izolację,
- wykonanie i rozbiórkę pomocniczej skrzynki drewnianej,
- osadzenie górnej części wpustu i ewentualnie osadnika,
- osadzenie rury odwodnieniowej,
- wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
- naklejenie taśm uszczelniających,
- ułożenie masy zalewowej (ewentualnie asfaltu lanego) wokół wpustu,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

3. PN-EN 1561:2000 Odlewnictwo. Żeliwo szare
4. PN-EN 124:2000 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
5. PN-EN 877:2002 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
6. PN-ISO 8062:1997 Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem

7. PN-EN 12620+A1:2010Kruszywa do betonu
8. PN-EN 1426:2009 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
9. PN-EN 1427:2009Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
10. PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa

**10.3. Inne dokumenty**

11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735
12. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływność
13. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie

M.09.00.02.

**RURY Z POLIPROPYLENU ODPROWADZAJĄCE WODY OPADOWE Z OBIEKTU MOSTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem rur spustowych z tworzywa sztucznego na obiektach inżynierskich dla zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiORB) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) stosowanej jako dokument kontraktowy przy realizacji robót na obiektach inżynierskich.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia wiaduktu za pomocą rur polipropylenowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

**1.4.2.** Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prosto osiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

**1.4.3.** Polipropylen – materiał powstały w procesie niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu otrzymywanego z ropy naftowej charakteryzującym się wysoką sztywnością, średnią udarnością, mogącym pracować w stałych temperaturach do 100° C.

**1.4.4.** DN - średnica nominalna rury odnosząca się do średnicy wewnętrznej rury.

**1.4.5.** Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

**1.4.6.** Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5., w Aprobatach Technicznych oraz wytycznych dostawcy.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm, posiadające aprobatę wydaną przez certyfikowaną jednostkę lub oznaczenie znakiem CE. Materiały powinny zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania winien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu (przy zastosowaniu lekkiego sprzętu i podnośnika) wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu na elementy nowe, bez konieczności pracochłonnego demontażu całych odcinków kolektorów.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować rury odwadniające, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

**2.3. Rury i kształtki z polipropylenu PP****2.3.1. Wymagania ogólne**

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym.

### **2.3.2. Rury i kształtki z polipropylenu**

Rury i kształtki z polipropylenu muszą spełniać wymagania normy PN-EN-1852. Rury i kształtki powinny być w pełni odporne na działanie promieniowania UV oraz działanie warunków atmosferycznych.

Średnice nominalne rur odnoszące się do średnicy wewnętrznej według Dokumentacji Projektowej.

Odwodnieniowy system rurowy musi przewidywać możliwość i pionowych włączy wpustów mostowych oraz sączków do kolektora głównego.

Rury kolektora, kształtki, rury odprowadzające wodę z sączków występujące w płycie obiektu, elementy mocowań powinny należeć do jednego systemu, dla którego Wykonawca przedstawi odpowiednie certyfikaty/deklaracje dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się zastosowanie rur i kształtek z HDPE.

### **2.4. Czyszczaiki**

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaiki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

### **2.5. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu**

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawiesia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. W/w konstrukcje powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 z doszczelnieniem powłokami malarskimi-farbą proszkową. Łączna grubość powłok antykorozyjnych min. 150 µm. Elementy zawieszek ocynkowane ogniowo i malowane farbą proszkową powinny być pozbawione gwintów oraz skonstruowane w ten sposób aby na budowie nie następowało ich skracanie oraz modyfikacje, których następstwem będzie uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej.

### **2.6. Materiały pomocnicze**

Jako rury osłonowe należy stosować rury PCW (jako tuleje przejścia przez poprzecznice).

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zaakceptowanego przez producenta systemu. Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych. Sprzęt do montażu powinien być zgodny z Projektem Technologii i Organizacji.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Pakowanie, transport, składowanie materiałów**

Rury i łączniki zależnie od wielkości powinny być pakowane pojedynczo lub paletyzowane.

Pakowane wyroby powinny być oznakowane przy użyciu etykiety zawierającej co najmniej następujące dane:

- nazwę lub firmowy znak producenta,
- nazwę wyrobu,
- typ rury,
- wymiar średnicy nominalnej w mm,
- długość rur,

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu, w paletach lub na podkładach drewnianych lub z innego materiału, nie powodującego uszkodzenia rur. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 3,0 m. Należy stosować przy tym przekładki drewniane i kliny zabezpieczające.

Łączniki należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym, a w przypadku składowania rur bez opakowania fabrycznego należy stosować się do zaleceń producenta. Wyroby należy przechowywać zabezpieczone przed uszkodzeniem, silnym zanieczyszczeniem, oddziaływaniem ciepła, rozpuszczalników lub kontaktem z ogniem, a odległość od grzejników i przewodów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 m.

Rury w odcinkach prostych luzem lub w paletach wraz z łącznikami należy przewozić w położeniu poziomym. Można układać mniejsze rury do wnętrza rur o większej średnicy (rura w rurze). Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym. Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe. Niedozwolone jest stosowanie haków, stalowych lin i łańcuchów. Podczas prac przeładunkowych rury z tworzyw sztucznych nie należy rzucać i przeciągać po podłożu. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze blisko 0°C i niższej. Do przenoszenia można też używać sznura. W czasie transportu należy zabezpieczyć wyroby przed wpływami warunków atmosferycznych i otoczenia.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Montaż rur kolektora winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji Projekt Warsztatowy Odwodnienia, zawierający mocowanie do konstrukcji.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Projekt Warsztatowy Odwodnienia**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny Projektu Warsztatowego Odwodnienia, zawierającego rysunki robocze, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.
- zostaną zamieszczone szczegółowe rysunki konstrukcji stalowych zamocowania rur wraz z ich zakotwieniem do konstrukcji i doborem zabezpieczenia antykorozyjnego.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej oraz STWiORB:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczenie i trwale oznaczenie przebiegu kolektora, punktów mocowania i wyznaczenia otworów przepustowych w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.5. Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu**

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

Przy określaniu rozstawu konstrukcji wieszakowych lub wsporczych należy brać pod uwagę:

- średnicę rur,
- zakres temperatur pracy kolektora
- konstrukcję obiektu.

### **5.6. Montaż rur**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Projektem Warsztatowym Odwodnienia opracowanym przez Wykonawcę. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem [4], tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z

uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%.

Połączenia rur należy wykonywać za pomocą złączek należących do systemu i zalecanych przez producenta.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Rury przechodzące przez poprzecznice powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w konstrukcji.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznych elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pkt. 2.3.2).

Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji.

### 6.3. Badania prowadzone podczas kontroli robót

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnień rur.

#### 6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### 6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów polega na sprawdzeniu średnicy rur i sztywności nominalnej rur. Należy również sprawdzić, czy dostarczone rury kolektora i przyłączy, kształtki, uszczelki i elementy mocowań należą do jednego systemu.

#### 6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu i uszczelnienie rur

Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienia rur obejmuje kontrolę trwałości mocowania rur do konstrukcji, prawidłowości połączeń rur wg wymogów niniejszej STWiORB oraz drożność systemu odwodnienia.

Kontrola wbudowania rur obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Projektem Warsztatowym Odwodnienia i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pkt. 5. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone przez Zamawiającego,
- podwieszenia kolektorów - badanie obejmuje dokonanie pomiaru długości, badanie podwieszenia kolektora w planie i w profilu, badanie poprawności montażu zawiesi oraz ich zamocowania do elementów konstrukcji obiektu, badanie jakości założenia zacisków,
- wykonania połączeń rur i rur i kształtek polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo,
- szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub przy użyciu sprzętu (np.: beczkowszu lub hydrantu) wymuszających grawitacyjny przepływ wód deszczowych w kolektorach zbiorczych.

- szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

Kolektor odwodnienia pracuje grawitacyjnie, więc nie ma możliwości aby wytworzyło się w nim jakiegokolwiek ciśnienie.

#### **6.3.4. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych elementów mocujących**

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową będzie 1 m (metr) wykonanej kanalizacji z rur o danej średnicy.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorom częściowym w trakcie prowadzenia robót. Jeżeli badania wymienione w pkt. 6 dadzą dodatni wynik, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają elementy instalacji kanalizacyjnej zabetonowane w konstrukcji obiektu i przykryte nasypem. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena zamontowania 1 m (metra) kolektora odwodnienia, zgodnie z określeniem podanym w pkt. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Warsztatowego Odwodnienia,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie do montażu,
- wyposażenie kolektora w czyszczaki;
- montaż kolektora wraz z rurami łączącymi z wpustami mostowymi oraz z uszczelnieniem połączeń rur,
- mocowanie rur do konstrukcji,
- uszczelnienie przejść rur kolektora w konstrukcji przyczółka,
- wykonanie podłączenia kolektora do studzienki kanalizacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów do podwieszenia rur,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie badań i pomiarów
- oczyszczenie terenu Robót,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie..

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

2. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
3. PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne

### **10.3. Inne dokumenty**

4. Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 30 maja 2000 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu drogowych obiektów inżynierskich dla zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji na ustroju niosącym obiektu inżynierskiego za pomocą:

- drenów z grysów jednofrakcyjnych,
- sączków z tworzywa sztucznego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

#### **2.2.2. Wymagania ogólne**

Jeżeli dokumentacja projektowa i STWiORB nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

#### **2.2.3. Materiały do wykonania drenu z grysów**

##### **2.2.3.1. Rodzaje materiałów**

Do wykonania drenu z grysów można stosować kruszywo i żywicę epoksydową.

##### **2.2.3.2. Kruszywo**

Należy stosować kruszywo jednofrakcyjne, ze skał magmowych, czyste (płukane), suche (o wilgotności < 4%) o uziarnieniu 4÷8 mm, marki 20 wg PN-EN 12620+A1:2010

##### **2.2.3.3. Żywica epoksydowa**

Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWiORB nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową, modyfikowaną.

#### **2.2.4. Sączki**

Do odwodnienia izolacji można stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14.

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- siłko 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,
- grys bazaltowy lub granitowy jednofrakcyjny wg PN-EN 12620+A1:2010 otoczony żywicą epoksydową.

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.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Do wykonania drenu z grysów Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem,
- drobnym sprzętem pomocniczym (przecinarki, łopaty itp.),

Sączki i dreny prefabrykowane należy montować ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów**

##### **4.2.1. Transport drenów prefabrykowanych**

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

##### **4.2.2. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych.

#### **4.2.3. Transport i przechowywanie kruszywa**

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

#### **4.2.4. Sączki**

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Wymagania ogólne robót**

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16].

Wykonanie drenów według poniższej STWiORB obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów i sączków), drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi, oraz krótkich odcinków drenów poprzecznych w podlewce pod krawężnikiem. Rodzaj zastosowanego drenu powinien zostać określony w dokumentacji projektowej lub/i STWiORB.

#### **5.3. Wykonanie odwodnienia izolacji**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż sączków,
- wykonanie drenu z prefabrykatów,
- wykonanie drenu z grysu jednofrakcyjnego,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.4. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

#### **5.5. Montaż sączków**

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia.

Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową.

Jeżeli tak wymaga dokumentacja projektowa sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od

przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wpływ wody na teren pod obiektem.

## **5.6. Układanie drenów z grysów**

### **5.6.1. Przygotowanie koryta pod dren**

Dren wykonuje się w korycie wykonanym w warstwie wiążącej nawierzchni. Koryto wykonuje się poprzez:

- pozostawienie desek w trakcie wykonywania nawierzchni,
- wycięcie i odkucie zawałowanej nawierzchni.

Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli wymiary te nie zostały określone, to minimalne wymiary koryta wynoszą 4 x 4 cm.

### **5.6.2. Przygotowanie i ułożenie mieszanki mineralno-żywiczej**

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to 1,5 ÷ 2 % masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C ÷ +15°C. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12 ÷ 24 godziny.

Masę asfaltową nawierzchni należy układać bezpośrednio na drenaż po całkowitym jego stwardnieniu.

## **5.7. Zasady bhp**

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i 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.

## **5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Elementy składowe sączka powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do montażu po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych odwodnienia izolacji w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji.

### **6.3. Kontrola w trakcie wykonywania robót**

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

#### **6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową**

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

#### **6.3.2. Sprawdzenie materiałów**

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, STWiORB i pkt 2.

#### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków**

Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 20 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

#### **6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu**

W przypadku drenu prefabrykowanego należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji.

Prawidłowo wykonany dren z grysłu powinien charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki żywicy z masy drenażowej.

#### **6.3.5. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową będzie wykonanie drenażu 1 mb oraz sączków za sztukę.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego, 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 podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- zamontowanie sączka.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa osadzenia 1 szt sącza obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
- montaż kształtek i połączenie sącza z kolektorem,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania 1 m drenu z grysu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie masy drenażowej,
- wycięcie koryta w warstwie wiążącej nawierzchni lub ułożenie deskowania,
- ułożenie masy drenażowej,
- oczyszczenie miejsca robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2. PN-EN 12620+A1:2010Kruszywa do betonu

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

4. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport

5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów

6. ISO 527-2Plastics- Determination of tensile properties. Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych

7. DIN 53505Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D

### 10.3. Inne

8.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletie z polietylenu z filtrem poliestrowym

9.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych

10.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

11.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

- 12.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
- 13.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
- 14.Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- 15.Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
- 16.Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- 17.Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

**M.10.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

**M.10.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM I SPOISTYM**

**1. WSTĘP**

Ileć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów koniecznych dla realizacji obiektów inżynierskich w ramach zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”

**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 ziemnych związanych z wykonaniem:

- wykopów pod fundamenty obiektów inżynierskich,
- wykopów związanych z zabezpieczeniem urządzeń obcych,
- wykopów związanych z tymczasowym przełożeniem cieków wodnych,
- odkopania istniejących obiektów dla wykonania prac wyburzeniowych lub remontowych,
- głębin komór przeciskowych,
- wykopów związanych z wykonaniem podwalin umocnień skarp, schodów skarpowych itp.,
- wykopów związanych z wykonaniem robót melioracyjnych w sąsiedztwie obiektów inżynierskich,
- wszelkich innych wykopów związanych z obiektami inżynierskimi, koniecznych dla realizacji kontraktu.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

**Wykopy** – sztuczne zagłębienia, wykonywane w celu założenia fundamentów, ułożenia urządzeń, obniżenia terenu lub odkrycia obiektów podziemnych, a także miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

**Wykop wąskoprzestrzenny** – wykop o kształcie wydłużonym, wykonywany w celu założenia wąskich fundamentów lub ułożenia wszelkiego rodzaju przewodów podziemnych. Szerokość takiego wykopu jest mniejsza od 2,0 m, długość przekracza 2,0 m.

**Wykop szerokoprzestrzenny** – wykop o dużej powierzchni i kształcie zależnym od wymiarów i zarysu fundamentu, który ma być w nim posadowiony. Najmniejszy wymiar każdego z boków przekracza 2,0 m.

**Wykop jamisty** – wykop o kształcie dołu o wymiarach obu boków poniżej 2,0 m, wykonywany np. w celu posadowienia fundamentów pojedynczych słupów.

**Wykop głęboki** – wykop o głębokości przekraczającej 3,0 m.

**Odkład** – grunt uzyskany z wykopu lub przekopu, złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu lub formowania nasypu.

**Kategoria gruntu** – cecha zależna od rodzaju i charakterystyki gruntu, określająca łatwość jego odpajania. Grunty budowlane, ze względu na trudność odpajania w trakcie robót ziemnych, dzielą się na 10 kategorii. Najniższe kategorie obejmują grunty mało spoiste, najwyższe – skały. Grunty powyżej IV kategorii zaliczane są do gruntów skalistych.

**Grunt nasypowy (antropogeniczny)** – grunt budowlany powstały w wyniku działalności człowieka.

**Grunt rodzimy** – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku naturalnych procesów geologicznych.

**Grunt mineralny** – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

**Grunt organiczny** – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

**Klin odłamu** – część skarpy wykopu, która może ulec obsunięciu pod wpływem ciężaru własnego lub siły zewnętrznej. Zasięg klina odłamu zależy od kąta tarcia wewnętrznego gruntu.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB 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**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

#### 2.1. **Materiały do wykonania robót**

W zasadzie nie występują. Materiałami pomocniczymi są:

- kołki drewniane, sznurek, drut stalowy do wyznaczenia zarysu wykopów,
- krawędziaki, bale i tarcica iglasta, gwoździe, śruby, klamry ciesielskie do wykonania urządzeń pomocniczych (schody, drabiny, podesty), drobnych szalowań i zabezpieczenia wykopów,
- kręgi betonowe, tłuczeń do wykonania studzienek zbiorczych odwodnienia wykopów.

### 3. **SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do wykonania wykopów można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki do wykonania prac ziemnych,
- pompy spalinowe lub elektryczne z kompletem węży do odwodnienia wykopów.

### 4. **TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Grunt z wykopów może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,

- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Wykopany grunt powinien być bezzwłocznie wywieziony na miejsce wskazane przez Inżyniera lub, jeżeli zostanie zakwalifikowany do powtórnego wykorzystania do zasypania niezabudowanych wykopów, na odkład.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu przewidzianego do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. W przypadku transportu urobku po drogach publicznych samochód przed opuszczeniem terenu budowy powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt technologii i organizacji prac ziemnych, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one prowadzone. Projekt technologii i organizacji prac ziemnych powinien określać: rozmieszczenie i sposób ochrony instalacji podziemnych, w tym określenie stref bezpieczeństwa i sposób wykonania prac w obrębie strefy, sposób i kolejność wykonania prac, sposób zabezpieczenia ścian wykopów, sposób odwodnienia wykopów, miejsca składowania urobku przeznaczonego do powtórnego wykorzystania (odkłady) oraz sposób zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

### **5.1. Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w dokumentacji projektowej, zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- ewentualnie uzupełniające rozpoznanie geotechniczne Wykonawcy.

### **5.2. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien dokonać tyczenia fundamentów obiektu i wyznaczenia zarysu robót ziemnych na gruncie oraz wyznaczenia położenia i przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Prace te należy wykonać zgodnie z SST *DM.00.00.00* Wyznaczenie zarysu robót ziemnych na gruncie polega na trwałym oznaczeniu w terenie wszystkich charakterystycznych punktów planowanych wykopów, takich jak krawędzie skarp, charakterystyczne osie, naroża, obrysy fundamentów itp. Po wytyczeniu zarysu fundamentów i krawędzi skarp wykopów wskazane jest wyniesienie wyznaczonych punktów charakterystycznych poza zasięg planowanych robót ziemnych, np. przy pomocy tzw. ław drutowych lub dodatkowych palików, stabilizujących zasadnicze osie, tak by możliwe było ich wznowienie i kontrola postępu w każdej fazie prac. Przy całkowicie mechanicznym wykonaniu prac i ograniczonej powierzchni placu budowy z reguły nie udaje się uchronić wszystkich zastabilizowanych punktów przed zniszczeniem, tak więc na ogół wyznacza się tylko zarysy górnych krawędzi skarp wykopów, a kształt wykopów i postęp prac sprawdza w ich trakcie przy pomocy dodatkowych pomiarów kontrolnych.

W rejonie wykopu należy również założyć robocze punkty wysokościowe umożliwiające bieżącą kontrolę rzędnych dna głębionego wykopu.

### 5.3. **Wykonanie wykopów**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne umożliwiające dokładne ustalenie rzeczywistego przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Urządzenia zlokalizowane w strefie prac, przewidziane do pozostawienia, należy odkryć i zabezpieczyć zgodnie z SST *DM.00.00.00*. Pozostałe urządzenia należy bądź zdemontować, bądź przebudować zgodnie z odrębnymi opracowaniami branżowymi. Jeżeli zachodzi taka potrzeba prace należy prowadzić pod nadzorem właściciela urządzeń.

Roboty ziemne wykonuje się ręcznie bądź mechanicznie. Wykopy ręczne stosuje się przy wykonaniu przekopów kontrolnych, w strefie ochronnej urządzeń podziemnych, w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu zmechanizowanego (np. naroża wykopów o ścianach pionowych umocnionych) oraz w końcowej fazie prac, przy zdejmowaniu ostatniej warstwy gruntu w dnie wykopu. Pozostałą, zasadniczą część prac z reguły wykonuje się mechanicznie.

Napotkane w trakcie prac większe kamienie czy bloki skalne należy, w zależności od ich wielkości i położenia, rozkruszyć w dnie wykopu lub wydobyć w całości. W całości wydobywa się również większe pozostałości organiczne jak korzenie czy pnie drzew. Odsapiany grunt należy na bieżąco wydobywać na powierzchnię terenu, a następnie usunąć z miejsca robót. W przypadku składowania wybranego gruntu z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od projektowanej rzędnej dna. Ostatnią warstwę gruntu do projektowanej rzędnej dna wykopu należy usunąć ręcznie, tak by nie dopuścić do jego przegłębienia. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do projektowanej rzędnej, w żadnym przypadku nie wolno zasypywać go gruntem wydobytym z wykopu. Różnicę pomiędzy uzyskaną, a projektowaną rzędną dna wykopu należy zniwelować betonem podkładowym, zwiększając jego grubość w stosunku do określonej w dokumentacji projektowej. Podobnie należy postąpić w przypadku usunięcia większych kamieni lub pni drzew bezpośrednio z dna wykopu – powstałe doły należy wypełnić betonem. Zwiększone zużycie betonu podkładowego w takich przypadkach nie jest traktowane jak zwiększenie zakresu robót i nie uprawnia do dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz planowanego sposobu zabezpieczenia skarp wykopów. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 10$  cm,
- dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm,
- dla pochyłości skarp  $\pm 10\%$ .

### 5.4. **Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji projektowej**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej (instalacje i urządzenia wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, rurociągi przesyłowe, urządzenia teletechniczne 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 grunty o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej bądź w razie natrafienia na grunty kurzawkowe, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń i trybu postępowania, po wcześniejszym powiadomieniu Inżyniera i ewentualnie Projektanta.

#### **5.5. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do czasu podjęcia decyzji co do dalszego sposobu postępowania.

#### **5.6. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów**

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w sporządzonym przez Wykonawcę projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. W sytuacjach gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruntach nawodnionych,
- teren przy górnej krawędzi skarpy, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, będzie obciążony,
- w podłożu zalegają ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonywane są na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopów przekracza 4,0 m

określenie bezpiecznego nachylenia skarp powinno być poparte dodatkowym rozpoznaniem geologicznym i opinią geotechniczną sporządzoną na zlecenie Wykonawcy robót. W pozostałych przypadkach można przyjąć, że bezpieczne nachylenie skarp wykopów wynosi:

- 1:0,50 w gruntach spoistych (gliny i ropy),
- 1:1,00 w skałach spękanych i wietrzelinach,
- 1:1,25 w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych i gliniastych,
- 1:1,50 w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki).

#### **5.7. Wykopy o ścianach pionowych**

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych można wykonywać w gruntach zwartych, nienawodnionych do głębokości 1,0 m, o ile teren wokół wykopu, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, nie jest obciążony. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez umocnień o głębokości przekraczającej 1,0 m lecz nie większej niż 2,0 m jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. W pozostałych przypadkach konieczne jest zastosowanie umocnień pełnych, lub w niektórych przypadkach ażurowych, oraz rozparcia ścian wykopów. Zabezpieczenie ażurowe ścian można stosować wyłącznie w gruntach zwartych, poza okresem zimowym. Sposób umocnienia ścian wykopów określa Wykonawca w projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. Z reguły przy wykopach szerokoprzestrzennych stosuje się zabezpieczenia w postaci stalowych ścian szczelnych, opisane w SST M.02.01.04, możliwe jest też jednak zastosowanie innych rozwiązań, zaproponowanych przez Wykonawcę, zgodnych z praktyką inżynierską i popartych odpowiednimi obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi. W przypadku wykonania lokalnych zabezpieczeń najczęstszym rozwiązaniem są rozparte lub podparte szalunki drewniane lub tzw. ścianki berlińskie.

W wykopach o ścianach umocnionych należy zwrócić uwagę, aby:

- górne krawędzie umocnień wystawały na wysokość 10÷20 cm ponad poziom terenu,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,

- w wykopie rozpartym, jeżeli jego głębokość przekracza 1,0 m, były wykonane awaryjne dogodnie wyjścia rozmieszczone w odległościach nie przekraczających 20 m (używanie rozpór do wchodzenia i wychodzenia z wykopu jest niedopuszczalne).

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

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypek. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy bądź stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, a także w tych przypadkach gdy przewiduje to dokumentacja projektowa.

#### **5.8. Odwodnienie wykopu**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku niewielkiego napływu wody, lub odprowadzania wyłącznie wody opadowej z dna wykopu, pompa może być załączana cyklicznie, w miarę potrzeby,
- w przypadku zaistnienia dłuższej przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie spowodować wypłukiwania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesiną gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z wykopu, zwłaszcza w razie jej podziemnego napływu, gdyż może to doprowadzić do naruszenia struktury gruntu pod fundamentem i jego rozluźnienia. W celu odwodnienia wykopu należy w jego dnie założyć studzienki odwadniające zbiorcze z kręgów betonowych, z dnem zagłębionym około  $1,0 \div 1,5$  m w stosunku do dna wykopu i wykonanym w formie filtra odwrotnego z tłucznia, żwiru i piasku, oraz sieć rowków odwadniających, odprowadzających wodę opadową do studzienek. Przy wykopach pod fundamenty obiektów inżynierskich z reguły stosuje się rowki odwadniające obwodowe, zlokalizowane poza obrysem fundamentu. Powierzchnię dna wykopu należy ukształtować z niewielkimi spadkami poprzecznymi w kierunku rowków odwadniających. Wodę pompuje się ze studzienek zbiorczych i odprowadza systemem węży lub rurociągów tymczasowych poza strefę prac, tak by niemożliwe było jej ponowne przedostanie się do wykopu. W przypadku odprowadzenia wody do istniejących urządzeń odwadniających konieczne jest uzyskanie zgody zarządców tych urządzeń. Odprowadzenie wody do istniejących cieków lub zbiorników powierzchniowych musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami i uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego.

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. W razie potrzeby od strony spadku terenu powinny być wykonane rowy odwadniające.

W przypadku wykonania robót poniżej zwierciadła wody gruntowej należy przed rozpoczęciem prac dokonać jego obniżenia w sposób opisany w SST M.02.01.03. W takiej sytuacji wskazane jest prowadzenie robót ziemnych w porze suchej, przy możliwie najniższym poziomie zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku niewielkiego zagłębienia dna wykopu poniżej poziomu wody gruntowej z reguły wystarczające jest obniżenie zwierciadła wody przy pomocy studni zbiorczych z filtrem

odwrotnym, zlokalizowanych w dnie wykopu, pełniących w tym przypadku również funkcję studni depresyjnych. Zasadą jest pompowanie wody z dna studni, nigdy bezpośrednio z wykopu.

#### **5.9. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych**

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona w wyniku wstrząsów i drgań powstałych przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych poruszających się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy w miarę możliwości stosować koparki mechaniczne podsiębierne, poruszające się poza obrębem wykopu. W przypadku wykonywania wykopów za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu o miąższości 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i usunąć ją ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu. W gruntach spoistych, niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych, zaleca się pozostawienie nienaruszonej warstwy gruntu grubości 40 do 50 cm i usunięcie jej dopiero na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton podkładowy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą.

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody wewnątrz wykopu. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać ją grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach, zwiększając częstotliwość pompowania w okresie opadów.

#### **5.10. Wykonanie wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej**

W szczególnych przypadkach, gdy nie ma możliwości odcięcia dopływu wody do wykopu lub tymczasowego obniżenia poziomu wody gruntowej, wykopy prowadzi się poniżej lustra wody, bez jej pompowania, pod osłoną stalowych ścianek szczelnych, wykonanych na obwodzie zamkniętym. Zamknięcie dna i odcięcie dopływu wody gruntowej, po uzyskaniu odpowiedniej głębokości wykopu, zapewnia korek betonowy, wykonany metodą betonowania podwodnego wg SST M.03.00.02. Grubość korka ustala się w ten sposób, by jego ciężar równoważył siłę wyporu wody, wynikającą z jej ciśnienia hydrostatycznego. Głębokość wykopu w takim przypadku należy odpowiednio zwiększyć, uwzględniając grubość wykonanego korka i ewentualnej warstwy wyrównawczej. Wypompowanie wody i osuszenie wykonanego wykopu możliwe jest dopiero po związaniu betonu korka.

#### **5.11. 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.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie prac ziemnych konieczna jest bieżąca kontrola warunków gruntowych oraz ich zgodności z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Ocenie podlega również sposób zabezpieczenia wykopów przed dostępem osób niepowołanych, sposób zabezpieczenia i stan umocnień ścian, w przypadku wykopów o ścianach nieumocnionych zachowanie bezpiecznego pochylenia skarp oraz odwodnienie wykopów.

Po zakończeniu głębinienia wykopu, a przed ułożeniem podbudowy i wykonaniem fundamentów, należy przeprowadzić ocenę podłoża w poziomie posadowienia w zakresie zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi. Badanie, polegające na wykonaniu dodatkowych

otworów badawczych (sondowań) bezpośrednio z dna wykopu i ocenie własności fizyko-mechanicznych gruntu powinno być przeprowadzone przez uprawnionego geologa. Otwory badawcze powinny być wykonane na głębokość minimum 5 m poniżej poziomu posadowienia oraz co najmniej w 3 miejscach dla każdego fundamentu.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z PN-B-06050 oraz BN-8836-02. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonania robót, oraz po ich zakończeniu, powinny podlegać następujące elementy:

- prawidłowość wyznaczenia robót ziemnych,
- sposób zabezpieczenia urządzeń obcych,
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- wymiary i rzędne dna wykopów,
- sposób i prawidłowość wykonania umocnień ścian, pochylenia skarp,
- odwodnienie wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- sposób składowania gruntu przewidzianego do powtórnego wykorzystania do zasypania wykopów,
- zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót, w szczególności wymaganych tolerancji, podanych w pkt. 5.7 oraz porównanie rzeczywistych warunków gruntowych podłoża z przyjętymi w dokumentacji projektowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^3$ . Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową, w szczególności w zakresie rzędnych i wymiarów wykonanych wykopów fundamentowych,
- weryfikacja warunków gruntowych w podłożu fundamentu,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie umocnień ścian wykopów oraz nachylenia skarp nieumocnionych,
- sprawdzenie stanu dna wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbiorów częściowych należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, 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 wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 9.1. **Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- opracowanie i uzgodnienie projektu technologii i organizacji prac ziemnych,
- opracowanie i uzgodnienie projektu odwodnienia i odprowadzenia wody z wykopów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie lokalnych umocnień wykopów wraz z ich rozparciem i późniejszym demontażem,
- odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie na wskazane przez Inżyniera miejsce, wraz z kosztami utylizacji,
- wykonanie studni zbiorczych i rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- wykonanie badań geologicznych w celu weryfikacji warunków gruntowych w poziomie posadowienia,
- wykonanie innych niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania robót nie obejmuje wykonania technologicznych ścianek szczelnych stalowych, wraz z ich ewentualnym kotwieniem lub rozparciem, ujętych w odrębnej specyfikacji technicznej.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić uszczelnienie lub zabezpieczenie dna wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić ewentualne ciągłe odwodnienie miejsca prowadzenia prac, zainstalowanie urządzenia do odpompowywania wody, odpompowanie wody i utrzymanie tego stanu przez wymagany okres prowadzenia robót.

## 10. **NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. **Normy**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów. Część 1. Opisy techniczne wyrobów.
PN-EN 13331-2:2005	Obudowy ścian wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.
PN-V-92001:2003	Maszyny gąsienicowe do wykopów. Wymagania ogólne i metody badań.

### 10.2. **Inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. nr 239, poz. 2019).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
3. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.10.02.01. NASYPY

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1. *Przedmiot ST*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem wykopów i przestrzeni za przyczółkami i ścianami obiektów inżynieryjnych w ramach zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”

### 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 mają zastosowanie przy zasypaniu i zagęszczeniu wykopów fundamentowych do poziomu terenu oraz przestrzeni za przyczółkami i ścianami obiektów inżynieryjnych.

### 1.4. *Określenia podstawowe*

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

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

**Nasyp** – budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu.

**Nasyp wysoki** – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**Zasypka** – grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

**Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone w obrębie pasa robót ziemnych.

**Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone poza pasem robót ziemnych.

**Wysokość nasypu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.

**Grunt mineralny** – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

**Grunt organiczny** – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

**Wskaźnik różnoziarnistości U** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, wyrażona zależnością

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

w której  $d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu,

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

**Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$**  – miara zagęszczenia gruntu nasypowego określona jako stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

**Współczynnik wodoprzepuszczalności  $k$**  – stała gruntowa, zwana również stałą Darcy'ego, określająca zależność między spadkiem hydraulicznym a prędkością przepływu wody w gruncie, zależna od porowatości gruntu, jego uziarnienia, składu mineralnego szkieletu i temperatury przepływającej wody.

**Skala pH** – ilościowa skala kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych. Skala ta jest oparta na aktywności jonów hydroniowych  $[H_3O^+]$  w roztworach wodnych.

**Wilgotność optymalna gruntu** – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB 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**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 2.1. **Materiały do wykonania robót**

Do zasypania wykopów i przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich należy stosować grunty mineralne, niewysadzinowe oraz inne materiały (mieszanki mineralne) przydatne do tego celu, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205 i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do zasypania przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich należy stosować grunty o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) lub mieszanki żwirowo-klińcowe o uziarnieniu 0/32 mm, z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo, spełniające ponadto wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości dla żwirów  $U \geq 4$ ,
- wskaźnik różnoziarnistości dla mieszanki  $U \geq 5$ ,
- wskaźnik kwasowości  $pH = 6,0 \div 8,0$ ,
- współczynnik wodoprzepuszczalności  $k \geq 9 \times 10^{-5}$  m/s.

Do zasypywania wykopów może zostać użyty grunt uprzednio z niego wydobyty, niezamrażony, bez zbryleń i zanieczyszczeń takich jak części roślin, humus, torf, odpadki materiałów budowlanych itp., niewysadzinowy, nie zawierający frakcji powyżej 100 mm, odpowiadający wymaganiom normy PN-S-02205 i zaakceptowany przez Inżyniera.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub ubitym gruntem stabilizowanym cementem.

## 3. **SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do zasypania wykopów oraz przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich oraz do zagęszczania zasyпки można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki,
- zagęszczarki lub ubijaki spalinowe, płyty wibracyjne,
- walce statyczne gładkie i ogumione, walce wibracyjne.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Grunt do zasypywania może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,
- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odpajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu lub mieszanek przewidzianych do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów i przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany materiał należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. W przypadku transportu gruntu po drogach publicznych samochod przed opuszczeniem miejsca dokopu powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

##### 5.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów) lub mieszanka mineralna odpowiadające wymaganiom określonym w p. 2.1.

Zasypywanie należy prowadzić warstwami o grubości dostosowanej do specyfiki sprzętu zagęszczającego. Każda ułożona warstwa zasyпки powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu walcami statycznymi 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi 40 cm.

Zasyпка powinna być zagęszczona przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu lub w przyległym, nie rozbieranym nasypie, lecz nie mniej niż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia:

$I_s = 0,97$  – dla zasyпки wykopów fundamentowych do poziomu terenu,

$I_s = 1,00$  – dla zasypki za ścianami obiektów inżynierskich powyżej poziomu terenu.

Kontrolę zagęszczenia należy prowadzić na bieżąco. Do wykonania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie go zagęścić.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji podziemnych układany grunt powinien być zagęszczany ręcznie, warstwami o grubości do 10 cm. Wymóg ten dotyczy strefy wokół i nad zasypywanymi urządzeniami o szerokości/wysokości 0,5 m. Zagęszczanie dalszych warstw nad urządzeniami, do wysokości 1,0 m, można wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi lub lekkimi walcami.

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu – przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni dotychczas wykonanej zasypki.

Zasypywanie przestrzeni za przyczółkami i ścianami obiektów inżynierskich należy prowadzić równocześnie z formowaniem przyległych partii nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie winna być zbliżona do optymalnej. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach spoistych  $+ 0\%$ ,  $- 2\%$ .

Jeżeli wilgotność gruntu jest zbyt wysoka to wskazane jest przesuszenie gruntu. W przypadku zbyt niskiej wilgotności zaleca się jej zwiększenie poprzez zroszenie gruntu wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

Przy zasypywaniu ustrojów ramowych zasypka powinna być układana i zagęszczana równomiernie, i z obu stron obiektu równocześnie, warstwami o grubości  $10 \div 30$  cm.

Wykopy wokół filarów i od strony zewnętrznej przyczółków należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. O ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego wokół obiektu przed rozpoczęciem budowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### 6.1. *Badania przed przystąpieniem do robót*

Badanie przydatności gruntu do wykonania zasypek należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,

- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji,
- wskaźnik różnoziarnistości.

## **6.2. Badania w czasie robót**

Badania kontrolne prawidłowości ułożenia poszczególnych warstw zasypki polegają na sprawdzeniu grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami podanymi w punkcie 5. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzać według normy BN-77/8931-12 dla każdej wbudowanej warstwy zasypki.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.

Zagęszczenie zasypki uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) od wartości wymaganej,
- średnia wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest nie mniejsza niż wartość wymagana.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbiorów częściowych należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

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

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian, zaaprobowanych przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych poszczególnych warstw. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wykonane wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne*.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie i przygotowanie materiału do zasypania wykopów i przestrzeni za ścianami obiektów inżynierskich, w tym koszty pozyskania gruntu z dokopu,
- wykonanie badań laboratoryjnych przydatności gruntów do wbudowania,
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie zasypki w stanie jej optymalnej wilgotności,
- wykonanie badań laboratoryjnych wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw,
- wypełnienie przestrzeni niedostępnych dla sprzętu zagęszczającego betonem B10 lub gruntem stabilizowanym cementem wraz z jego ubiciem,
- wykonanie zabiegów dodatkowych jak doprowadzenie gruntu do wilgotności zbliżonej do optymalnej, usunięcie śniegu, odwodnienie wykopu,
- uprzątnięcie i rekultywację terenu.

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-8931-12:1977	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
3. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.

**M.11.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

**M.11.00.01. UMOCNIE NIE SKARP, UZUPEŁNIENIE STOŻKÓW**

**1. WSTĘP.**

**1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków przyczółków i skarp przy drogowych obiektach inżynierskich dla zadania: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

- Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z
- wykonaniem i odbiorem umocnienia stożków przyczółków i skarp przy obiektach inżynierskich kostką granitową na podsypce cementowo-piaskowej.
  - umocnienie dna rowu na wlocie wylocie narzutem kamiennym

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.2.** 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

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

**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.

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

**2.2. Kostka brukowa granitowa**

**2.2.1 Cechy fizyczne i wytrzymałościowe**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do wykonania kostki granitowej zastosowanej do umocnienia stożków i skarp mogą być stosowane skały granitowe. Dopuszcza się zastosowanie kostki staro użytecznej po ocenie wizualnej bez widocznych uszkodzeń.

**2.2.2. Kształt i wymiary kostki granitowej**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do umocnienia stożków i skarp można stosować kostkę granitową o kształcie zbliżonym do sześcianu.

Kostki mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki. Uszkodzenia naroży powierzchni górnej (czoła) są niedopuszczalne.

**2.3. Podwalina pod umocnienie**

Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, podwalinę pod umocnienie z kostki można wykonać z betonu klasy B20 wg ST M.3.00.02 pkt 2.

**2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu**

Jeżeli dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, umocnienie z kostek można układać na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową.

Na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z kostek granitowych należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002.

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementową 1:2.

Do umocnienia dna rowu należy użyć niezwiędzających i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni ze skał twardych. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać wymiaru 200 mm.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- betoniarki do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- płyt ubijających,
- ubijaków stalowych,
- zagęszczarek wibracyjnych.

### **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 materiałów do wykonania umocnienia kostką**

Kostki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, luźno usypane. Kostkę można składować w pryzmach.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie umocnienia,
3. 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. Wykonanie umocnienia kostką brukową i płytami granitowymi**

##### **5.4.1 Podłoże**

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia kostką należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.10.02.01 oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do  $I_s \geq 0,97$  wg Proctora.

##### **5.4.2 Konstrukcja umocnienia**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

1. wykonanie podwaliny umocnienia,
2. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
3. ułożenie kostek z ubiciem,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. pielęgnację umocnienia.

#### **5.4.3 Podwalina pod umocnienie z kostek granitowych**

Podwalinę należy wykonać z betonu B20, zgodnie z SST M.3.00.02, pkt 5.

#### **5.4.4. Podsypka**

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.5.

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.

#### **5.4.5. Układanie umocnienia z kostek brukowych**

##### **5.4.5.1. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie umocnienia z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

##### **5.4.5.2. Spoiny**

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek, cement i woda powinny odpowiadać wymaganiom wg pktu 2.5,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

#### **5.4.6. Pielęgnacja umocnienia**

Pielęgnacja umocnienia z kostki granitowej, którego spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) 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,

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z ST M.10.02.01.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

### **6.3. Kontrola umocnienia skarp kostką brukową**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w pkt 5.4.1.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki i płyt granitowych**

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia**

##### **6.3.3.1. Spadek**

Spadek umocnienia powinien być zgodny z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 2\%$ .

##### **6.3.3.2. Szerokość umocnienia**

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową będzie m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia kostką.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej umocnienia kostką obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostek i płyt,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Koszt wykonania podwaliny betonowej pod umocnienie powinien być ujęty wg ST M.03.00.02.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M.10.02.01 Nasypy
3. M.03.00.02 Beton niekonstrukcyjny

### 10.2. Normy

4. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
6. PN-B-11200:1996 Bloki, formaki i płyty surowe
7. BN-84/6740-02 Obróbka kamienna – Terminologia - Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
8. PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
9. PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na uderzenie

(zwięzłość)

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 10. | PN-EN 12371:2002 | Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie mrozoodporności   |
| 11. | PN-EN 13755:2008 | Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym   |
| 12. | PN-EN 197-1:2012 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku   |
| 13. | PN-EN 1008-2008  | Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 14. | BN-84/6747-13    | Badanie materiałów kamiennych. Metody badań cech geometrycznych i sprawdzenie właściwości fizycznych elementów i wyrobów z kamienia                                |
| 15. | PN-B-11100:1960  | Materiały kamienne. Kostka drogowa   |
| 16. | PN-EN 14157:2005 | Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie   |
| 17. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łąką  |
| 18. | PN-EN 13139:2003 | Kruszywa do zaprawy  |

M.11.00.02

UMOCNIENIE BRZEGU I DNA RZEKI, WYKONANIE GURTÓW

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem brzegu i dna cieku w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przebudowa mostu nad rzeką Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 3226D ul. Kościuszki w Kłodzku, km 10 + 406”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem umocnienia brzegów i dna cieku.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, a przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez ITB lub europejską aprobatą techniczną.

### 2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

#### 2.2.1 *Narzut kamienny*

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny spełniający wymagania PN-EN 13383-1:2003. Do robót regulacyjnych można stosować kamień ze skał magmowych albo przeobrażonych.

Fracja narzutu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Wymaga się zastosowanie kamienia łamanego ze skał twardych, nie zwietrzałych o średnicy od 50 do 70cm (90%) oraz o średnicy od 15 do 30cm (10%)

Właściwości fizyczne i chemiczne zastosowanego kamienia powinny jednocześnie odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11205:1997, PN-EN 771-6:2002

Skład ziarnowy kamienia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i powinien być określony zgodnie z PN-EN 13383-1:2003.

Gęstość ziarn określona zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 dla skał magmowych i przeobrażonych powinna wynosić od 2,4 do 3,0 kN/m<sup>3</sup>.

Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 1926:2001 powinna być kategorii CS80.

Odporność na ścieranie określona wg PN-EN 1097-1:2000 powinna wynosić M<sub>DE</sub>10.

Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 powinna wynosić ≤0,5%. Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że kamień jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli.

Kamień nie powinien zawierać obcych wtrąceń w ilości mogącej spowodować uszkodzenie umocnienia brzegu cieku lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kłważy styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

### **2.2.2 Geowłóknina.**

Geowłóknina polipropylenowa przeznaczona do wykorzystania w zaprojektowanych konstrukcjach powinna być wykonana z 100% włókien polipropylenowych ciętych, łączonych mechanicznie przez igłowanie, w postaci płaskiej i równomiernej struktury.

Geowłóknina winna być miękka, niełamiwa i nieulegająca trwałym zagięciom.

Geowłóknina polipropylenowa, stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami winna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii, warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczanych w budownictwie komunikacyjnym.

Geowłóknina nie może ulegać biodegradacji, winna być odporna na działanie mikroorganizmów (grzyby, pleśń), czynników środowiskowych jak grunty organiczne, cement, lepiszcza bitumiczne i produkty ropopochodne, posiadać dużą odporność na promieniowanie UV.

Każda rolka powinna posiadać etykietkę zawierającą następujące dane:

- nazwa producenta
- adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- data produkcji
- numer rolki
- wymiary w rolce : długość, szerokość
- masa rolki
- masa powierzchniowa

Należy zastosować geowłókninę o następujących parametrach:

- |  |      |                          |
|--|------|--------------------------|
| – wodoprzepuszczalność (przy obciążeniu 2 kPa)   | min. | $2,0 \times 10^{-3}$ m/s |
| – gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej)  | min. | 300 g/m <sup>2</sup>     |
| – wytrzymałość na rozciąganie  | min. | 12,0 kN/m                |
| – wytrzymałość na przebicie (CBR)  | min. | 2,0 kN                   |
| – materiał powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz oleju i benzyny. |      |                          |

Geowłóknina, dostarczana w rolkach opakowanych w folie, może być składowana bez specjalnego zabezpieczenia. Geowłókninę nieopakowaną należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producentów. Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

### **2.2.3 Beton na gurt**

Beton hydrotechniczny ( do wykonania gurtów) C25/30 (min. W10 i/lub penetracja maksimum 3) wg PN-EN 206.

### **2.2.4 Kołki na palisadę**

Do palisady kołki spełniające wymagania BN-78/92224/04.

Kołki zwykle mogą być wykonane z drewna iglastego lub liściastego z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli.

Drewno na paliki nie powinno zawierać suchych sęków. Nie dopuszcza się kołków wykonanych z drewna spróchniałego, zbutwiałego, porażonego szkodnikami, spleśniałego.

### **2.2.5 Inne materiały**

Inne materiały stosowane przy budowie konstrukcji z gabionów powinny być zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- koparka min. 0,6 m<sup>3</sup>,
- ładowarka,
- ciągnik rolniczy z przyczepą samowyladowczą,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne,
- drobny sprzęt pomocniczy.

#### 4. TRANSPORT

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami poruszającymi się po drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Geowłókninę i inne geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

Materiał kamienny można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

##### 5.1. NARZUT KAMIENNY

Głazy kamienne należy układać na warstwie geowłókniny polipropylenowej odmiany 300 i podsypce cementowo-piaskowej gr 10 cm. Geowłókninę należy rozścielać pasami układanymi zgodnie z nurtem cieku oraz szpilować do podłoża prętami stalowymi o dł. 1.00 m w rozstawie 1.50x1.50 m, w układzie w karo.

Palisadę wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, kołki wbijać na głębokość 1,5 m.

Narzut z kamienia wg pktu 2. należy wykonywać z ładu. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę. Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy ręcznie zaklinać kamieniem drobniejszym, o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową.

Układanie należy rozpocząć od podstawy skarpy i licować tak aby wytworzona została w miarę zwarta i jednolita powierzchnia. Narzucanie kamienia jest niedopuszczalne.

Planuje się wykonanie żelbetowych oporników (gurtów) wykonanych z betonu klasy C25/30.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWIORB nie wymagają inaczej, dopuszcza się odchyłki dla wykonanych robót podane w pktcie 6.3.

##### 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 WYKONANIA ROBÓT

Narzut kamienny

Kontrola robót polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i pkt 5. niniejszej STWIORB.

Dopuszczalne odchyłki dla wykonanego narzutu:

- dla rzędnych:  $\pm 15$  cm,
- dla nachylenia:  $\pm 10\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Jednostkami obmiarowymi są:

- $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) powierzchni narzutu kamiennego, betonu
- $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej geowłókniny, podsypki,
- 1 mb palisady,
- 1 mb gurtu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej STWIORB, sprawdzeniu dokumentów wykonanych badań oraz wizualnej ocenie wykonanych robót.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania umocnienia brzegu i stref przejściowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów i dostarczenie wraz z transportem i składowaniem, na miejsce wbudowania, oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- wykonanie palisady, gurtu,
- przygotowanie podłoża do ułożenia narzutu
- ułożenie geowłókniny, podsypki
- ułożenie i zagęszczenie narzutu wg pktu 5.
- ułożenie betonu,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje również:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13383-1:2003 Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania

PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie

## Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót

BN-69/8952-30	Faszyna wiklinowa
BN-78/92224/04	Faszyna i kołki faszynowe
BN-69/8952-27	Kiszka faszynowa
PN-EN 1097-1:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)