

# KURYŁOWICZ PROJECT SPÓŁKA Z O.O.

mgr inż. Andrzej Kuryłowicz

NIP 584-281-27-58 Regon 520973390

Tel.: 660-456-127



*Zamierzenie budowlane*

## **Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w m. Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w km 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie**

*Adres/numery działek*

**gmina Radzymin, powiat wołomiński, woj. mazowieckie**

*Nazwa i adres Inwestora*

**Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie**

**ul. Kolejowa 5/7 14, 01-217 Warszawa**

*Nazwa i adres jednostki projektowania*

**Kuryłowicz Project Sp. z o.o.**

**Ul. Mariana Hemara 3/7, 80-280 Gdańsk**

*Stadium*

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

*Specjalność*

## **MOSTOWA**

*Kategoria obiektu budowlanego:*

## **XXVIII**

**Autor opracowania:**

**mgr inż. Andrzej Kuryłowicz**

**Gdańsk, listopad 2025 r.**

# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w m. Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w km 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie

## Spis treści

1. D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE	STR. 3
2. D-M-01.01.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA	STR. 35
3. D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH	STR. 45
4. D-05.03.24 NAWIERZCHNIE Z ANTYSMOGOWYCH PŁYT BETONOWYCH	STR. 53
5. M-12.01.01 STAL ZBROJENIOWA	STR. 66
6. M-13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY	STR. 78
7. M-13.01.04 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C30/37 W DESKOWANIU	STR. 131
8. M-14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE	STR. 134
9. M-14.03.11 RENOWACJA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO ISTNIEJĄCYCH KONSTRUKCJI STALOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI	STR. 154
10. M-14.03.12 METALIZACJA NATRYSKOWA KONSTRUKCJI STALOWEJ	STR. 170
11. M-15.01.03 ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI BETONOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI ELASTYCZNYMI	STR. 179
12. M-15.04.01 NAWIERZCHNIA CHEMOUTWARDZALNA	STR. 194
13. M-16.01.06 ŚCIEKI SKARPOWE	STR. 219
14. M-17.01.10 KONSERWACJA ŁOŻYSK STAŁYCH I RUCHOMYCH	STR. 222
15. M-19.01.04 BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	STR. 226
16. M-20.01.17 INIEKCJA CIŚNIENIOWA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH	STR. 234
17. M-20.02.01 ROBOTY ROZBIÓRKOWE	STR. 242
18. M-20.02.03 PRÓBNE OBCIĄŻENIE KŁADKI	STR. 247
19. M-20.02.05 OZNAKOWANIE ROBÓT I ORGANIZACJA RUCHU PUBLICZNEGO W CZASIE REALIZACJI ROBÓT	STR. 251
20. M-20.20.01 STROJONE TŁUMIKI MASOWE	STR. 256
21. M-20.21.01 RUSZTOWANIA MOSTOWE	STR. 266
<u>KONIEC OPRACOWANIA</u>	<u>STR. 271</u>

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

**1 WSTĘP**

**1.1 Przedmiot SST**

Przedmiot niniejszej ogólnej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2 Zakres stosowania SST**

SST określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy związanej z zadaniem wymienionym w punkcie 1.1., zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

**1.3 Zakres Robót objętych SST**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z załączonymi SST.

W ramach robót należy również przewidzieć oczyszczenie całej konstrukcji stalowej kładki poprzez umycie wodą z dodatkiem detergentu pod ciśnieniem (ok. 120-150 bar), a następnie spłukanie konstrukcji czystą wodą.

**1.4 Określenia podstawowe**

Użyte w niniejszych SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Ogólne:**

**Cena Oferty** – wartość, w której zawiera się wykonanie Przedmiotu Zamówienia przy uwzględnieniu wszystkich wymagań postawionych w Opisie przedmiotu Zamówienia

**Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Dziennik Budowy** – książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych, służąca do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/Kierownikiem projektu a Wykonawcą i Projektantem

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych Kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniu prac budowlanych oraz postępowaniem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i Warunkami Kontraktu.

**Kierownik Budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i upoważniona do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Kierownik Projektu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych, będąca przedstawicielem Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca. Kierownik Projektu

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

odpowiedzialny jest za administrowanie Kontraktem, wypełnia obowiązki jakie wynikają z roli Zamawiającego na mocy Kontraktu.

**Komisja Odbioru Robót** - oznacza Komisję powołaną przez Zamawiającego celem oceny prawidłowości wykonanych Dokumentów Wykonawcy i robót budowlanych zgodnie z Kontraktem.

**Kontrakt** – Akt Umowy, List Akceptujący, Oferta, Warunki Kontraktu (Ogólne i Szczególne), Specyfikacja (SST), Rysunki, Wykazy oraz takie dalsze dokumenty (jeśli są), jakie wyliczono w Akcie Umowy lub w Liście Akceptującym.

**Kontrakt zamiennie zwany „Zadaniem”** – w rozumieniu określonym w Warunkach Kontraktu.

**Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Polecenie Inżyniera** – zgodnie z Subklauzulą 3.5 Warunków Kontraktu.

**Plac Budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Placu Budowy

**Zabytki** – nieruchomości lub rzeczy ruchome, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Dokumentów Wykonawcy oraz wykonania Robót zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego oraz Poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego, Dokumentacją Projektową i SST opracowanymi przez Wykonawcę.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, jak również wszelkich przedsięwzięć niezbędnych do prawidłowej realizacji Kontraktu, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są uwzględnione w Cenie Oferty (Zaakceptowanej Kwocie Kontraktowej).

Wykonawca we własnym zakresie, w ramach Ceny Oferty, opracuje Dokumenty Wykonawcy niezbędne do realizacji Robót, uzyska wszystkie wymagane decyzje administracyjne dla wszystkich Robót Tymczasowych oraz dla Robót Stałych oraz uzyska akceptację Inżyniera i innych odnośnych władz.

W przypadku stwierdzenia w obrębie planowanej inwestycji (w szczególności w obrębie przeznaczonych do usunięcia zadrzewień przydrożnych) występowania gatunków roślin, grzybów oraz zwierząt stanowiących przedmiot ochrony prawnej, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia materiałów niezbędnych do uzyskania decyzji zezwalających na odstępstwa od obowiązujących zakazów w rozumieniu art. 51, 52 i 56 ustawy o ochronie przyrody (tekst jedn. Dz.U. z 2022 poz. 916 z późn. zm.) oraz zobowiązany jest uzyskać niezbędne zgody (decyzje derogacyjne) zezwalające na odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych, jak również zobowiązany



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

jest sporządzić i przekazać sprawozdania z wykonanych zezwoleń. Sporządzone wnioski o uzyskanie decyzji derogacyjnych należy uzgodnić z Zamawiającym, jak również przekazać Zamawiającemu kopie uzyskanych decyzji derogacyjnych i przekazanych sprawozdań z wykonania uzyskanych zezwoleń.

**1.5.1. Przekazanie Placu Budowy**

Wykonawca uzyska dodatkowe zezwolenia, wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej, od właściwych władz na swój koszt (takie zezwolenia/zatwierdzenia mogą dotyczyć, czasowej i stałej organizacji ruchu, zezwolenia na zajęcie pasa drogowego, zezwolenia na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym, zakwaterowanie, itp.). Zamawiający w terminie określonym w dokumencie Dane Kontraktowe przekaze Wykonawcy Plac Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania Placu Budowy od daty przekazania Placu Budowy przez Zamawiającego do daty wskazanej przez Inżyniera w Świadectwie Przejęcia Robót lub Części Robót. W przypadku przejęcia przez Zamawiającego Części Robót Wykonawca ma obowiązek utrzymywać pozostałą część/części Placu Budowy, gdzie przejęcie Robót nie nastąpiło.

Wykonawca pisemnie potwierdzi konieczność egzekucyjnego przejęcia nieruchomości i będzie w nim uczestniczył, zapewniając niezbędne zasoby, tj. zasoby umożliwiające wstęp na ogrodzoną nieruchomość i otwarcie budynków (zasoby ludzkie oraz narzędzia, np. szlifierka kątowna, łom), zasoby umożliwiające odłączenie mediów (zasoby ludzkie – personel posiadający stosowne uprawnienia branżowe oraz narzędzia). Potwierdzenie konieczności egzekucyjnego przejęcia nieruchomości może nastąpić po podjęciu próby rozpoczęcia robót (pierwszych czynności w ramach Robót) na danej działce. W przypadku braku możliwości przeprowadzenia robót Wykonawca sporządzi notatkę umożliwiającą wszczęcie postępowania egzekucyjnego. Notatka winna być sporządzona z udziałem właściciela/użytkownika wieczystego/władającego. Winno z niej wynikać, że Wykonawca zamierzał przeprowadzić roboty na danej działce, jednak właściciel/użytkownik wieczysty/władający uniemożliwił wykonanie tych Robót. Notatka winna być opatrzona datą i miejscem sporządzenia oraz podpisami przedstawiciela Wykonawcy i właściciela/użytkownika wieczystego/władającego, względnie adnotacją o odmowie złożenia podpisu.

**1.5.2. Zgodność Robót z dokumentacją projektową**

Dokumentacja projektowa stanowi część Umowy, a w przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów tworzących Umowę, obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Akcie Umowy.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Dane określone w dokumentacji projektowej będą uważane za wytyczne do opracowania przez Wykonawcę Dokumentów Wykonawcy, a w tym SST.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Dokumentacja projektowa, SST i wszelkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. Umowa kontraktowa między Wykonawcą robót i Zamawiającym,
2. Oferta Wykonawcy,
3. Specyfikacje techniczne,
4. Dokumentacja projektowa,
5. Wszelkie inne dokumenty stanowiące część kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczać w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

**Dokumentacja projektowa**

Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt technologiczny napraw ubytków zaprawą PCC i uzgodnić je z Projektantem – autorem projektu budowlanego branży mostowej. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest wykonać PZJ-y dla poszczególnych robót i uzyskać akceptację Projektanta i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

- A. Na dokumentację Projektową (przekazywaną Wykonawcy robót) składają się następujące części:
- ♦ Projekt wykonawczy,
  - ♦ Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,
  - ♦ Przedmiar robót.
- B. Wykonawca zaprojektuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi m.in:
- ♦ Projekt technologiczny podkonstrukcji stalowej oraz montażu strojonych tłumików masowych
  - ♦ Pozostałe opracowania projektowe wynikające z zapisów i wymagań określonych SST,
  - ♦ Opracowania zamienne (wprowadzone na wniosek Wykonawcy robót).

W/w projekty muszą zostać opracowane przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami, a ponadto uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera, Projektanta, oraz Inspektora nadzoru.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Dla wszystkich branż Wykonawca dokona w miarę potrzeby i w ramach ceny ofertowej aktualizacji wszelkich pozwoleń, uzgodnień, zgód i decyzji wygaśłych przed lub wygasających w trakcie trwania kontraktu.

Koszty wykonania opisów, szczegółowych specyfikacji technicznych oraz rysunków technicznych, wprowadzonych decyzją Inżyniera Kontraktu w proces budowlany, nie ujętych w pierwotnej dokumentacji projektowej przekazanej Wykonawcy robót (i nie wprowadzonych na wniosek Wykonawcy robót), pokrywa Zamawiający.

Opracowania projektowe i technologiczne objęte pkt. 1.5.2. pkt. B niniejszej specyfikacji, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że koszt ich wykonania wliczony został w płatności poszczególnych asortymentów robót oraz ogólne koszty budowy.

Rozwiązania zamienne, jeżeli będą wprowadzone na wniosek Wykonawcy, obciążają Wykonawcę. W innym przypadku będą realizowane przez nadzór autorski i koszty ich wykonania pokryje Zamawiający.

Wszelkie opracowania projektowe sporządzane przez Wykonawcę, Wykonawca sporządza w 4 egzemplarzach i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie rysunków z uwagi na wybraną technologię Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

**Rysunki powykonawcze**

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi rysunki powykonawcze kompletne i bez wad w przejrzystej, prostej formie w czterech egzemplarzach, w formie i treści zgodnej z przepisami prawa polskiego, nie później niż 14 dni roboczych przed datą przekazania do użytkowania. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane, jako opóźnienia w terminowym wykonaniu robót.

Uwaga: Powyższa lista opracowań koniecznych do wykonania przez Wykonawcę nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy.

**1.5.3. Zabezpieczenie Placu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i utrzymania Placu Budowy w okresie od daty przekazania Placu Budowy przez Zamawiającego do daty wskazanej przez Inżyniera w Świadectwie Przejęcia Robót lub Części Robót. W przypadku przejęcia przez Zamawiającego Części Robót Wykonawca ma obowiązek zabezpieczać i utrzymywać pozostałą część/części Placu Budowy, gdzie przejęcie Robót nie nastąpiło.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty mostowe, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zieleń, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na obszarze objętym inwestycją wraz z zimowym utrzymaniem oraz pracami interwencyjnymi, w okresie od przejęcia Placu Budowy do daty wskazanej przez Inżyniera w Świadectwie Przejęcia Robót lub Części Robót. W przypadku przejęcia przez Zamawiającego Części Robót realizacja obowiązków Wykonawcy określonych w zdaniu poprzednim będzie odnosić się do pozostałej/pozostałych części Placu Budowy, gdzie przejęcie Robót nie nastąpiło. Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczy uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Za utrzymanie ruchu publicznego uważa się wykonanie Robót utrzymaniowych i remontów bieżących niezbędnych do utrzymania Terenu Budowy w odpowiednim standardzie technicznym (w tym również standardzie zimowego utrzymania), założonym dla tej drogi, w zakres usług wchodzi:

- remont nawierzchni;
- oczyszczanie nawierzchni;
- sprzątanie pasów drogowych
- utrzymanie poboczy;
- utrzymanie rowów;
- utrzymanie przepustów;
- utrzymanie obiektów mostowych;
- utrzymanie oznakowania (wszystkie znaki pionowe i poziome) oraz ich bieżące uzupełnienie (w przypadku zniszczeń, kradzieży itp.);
- bariery drogowe (wszystkie typy);
- utrzymanie sygnalizacji świetlnych;
- utrzymane oświetlenia drogowego;
- utrzymanie urządzeń służących zarządzaniu drogą i ruchem (stacje pogodowe, monitoring wizyjny, urządzenia SZR);
- utrzymanie elementów stałej organizacji ruchu występujących na Placu Budowy;
- koszenie poboczy całego pasa drogowego;
- utrzymanie zieleni przydrożnej – m.in. trawniki, drzewa i krzewy i inne obszary zielone;
- utrzymanie parkingów z wyposażeniem;
- usuwanie martwej zwierzyny i oddawanie do utylizacji;
- utrzymanie odwodnienia;
- likwidacja skutków zdarzeń na drogach i zagrożeń, współpraca ze Strażą Pożarną oraz Policją;
- oznakowywanie i zabezpieczanie miejsc stwarzających zagrożenie dla użytkowników dróg;
- informowanie w czasie rzeczywistym, dyżurnego PID Oddziału o wszelkich utrudnieniach i zdarzeniach na drodze;
- zimowe utrzymanie dróg i chodników - powyższe obejmuje odśnieżanie i zwalczanie śliskości na drogach i chodnikach zgodnie z poniższymi czasami reakcji dla chodników:

Godziny	Opis standardu zimowego utrzymania chodników	Dopuszczalne odstępstwa od stanu nawierzchni opisanego standardem z określeniem czasu w jakim powinny być usunięte (zlikwidowane)	
		Po ustaniu opadu	Od stwierdzenia wystąpienia śliskości
4:00-22:00	Chodnik odśnieżony a śliskość zimowa zlikwidowana na całej szerokości	Do 4 godz.	Do 4 godz.

*POPRAWA PARAMETRÓW DYNAMICZNYCH WIADUKTU DLA PIESZYCH W MIEJSCOWOŚCI  
CEGIELNIA, NAD DROGĄ WOJEWÓDZKĄ NR 632 W KM 479+613 BĘDĄCEGO W ZARZĄDZIE  
MAZOWIECKIEGO ZARZĄDU DRÓG WOJEWÓDZKICH W WARSZAWIE*

D-M-00.00.00

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

22:00-4:00	Chodnik odśnieżony a śliskość zimowa zlikwidowana na całej szerokości	Do 6 godz.	Do 6 godz.
------------	---	------------	------------

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inżynierem, ogrodzi lub wyraźnie oznakuje Plac Budowy, a w szczególności wjazdy i wyjazdy z Placu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót.

Podczas prowadzenia robót ziemnych przed wjazdami/wyjazdami z Placu Budowy na drogi publiczne Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania stanowisk do czyszczenia opon samochodowych, które skutecznie wyeliminują nanoszenie na nawierzchnię jezdni ziemi przyklejonej do opon (czyszczenie opon strumieniem wody bądź sprężonym powietrzem).

Wykonawca wykona na własny koszt projekt czasowej organizacji ruchu na czas wykonywania Robót i uzyska opinię Inżyniera dla wyżej wskazanego projektu (przed złożeniem go do zarządcy/zarządców dróg w celu uzyskania opinii). Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zatwierdzenia projektu przez właściwy organ zarządzający ruchem. Wykonawca przedłoży Inżynierowi zatwierdzony przez organ zarządzający ruchem projekt czasowej organizacji ruchu w terminie najpóźniej na 3 dni przed rozpoczęciem danej części Robót. Wykonawca odpowiada za realizację organizacji ruchu na czas wykonywania Robót. Rozpoczęcie danej części Robót nie będzie możliwe przed przedłożeniem przez Wykonawcę zatwierdzonego projektu czasowej organizacji ruchu.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt czasowej organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana w stosunku do zatwierdzonego projektu czasowej organizacji ruchu wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Wykonawca powinien zaprojektować, wybudować i utrzymywać, lub jeżeli przewiduje to Kontrakt, powinien wybudować i utrzymywać opisane w Kontrakcie przejazdy przez pas dzielący, zgodnie z informacjami tam podanymi. O ile Kontrakt nie przewiduje inaczej, Wykonawca powinien usunąć te przejazdy, o ile nie będą potrzebne i przywrócić pasowi dzielącemu pierwotne właściwości użytkowe.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie czasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni w dzień i w nocy stałe warunki widoczności tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa oraz wszystkich znaków i zapór na jezdniach, po których będzie prowadzony ruch pojazdów innych niż budowy.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem, w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i w odpowiednich ilościach uzgodnionych z Inżynierem, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. W Cenie Oferty należy uwzględnić ustawienie, utrzymanie i likwidację tablic informacyjnych oraz ustawienie i utrzymanie tablic pamiątkowych o inwestycji i uczestnikach procesu inwestycyjnego.

Wykonawca winien wykonać i zainstalować tablice opisane w Prawie Budowlanym i tablice informacyjne wg wzorów unijnych, ukazujące informacje dotyczące inwestycji, w miejscach odpowiednich do zakresu i lokalizacji Robót oraz w ilości zgodnej z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi dotyczącymi

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

promocji projektów. W przypadku kontraktów nie objętych dofinansowaniem unijnym treść tablic informacyjnych należy uzgodnić z Inżynierem.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt, rozmiary, ilość i lokalizację tych tablic. Takie tablice informacyjne będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym przez cały czas trwania Robót.

Wykonawca w terminie 7 dni przed wprowadzeniem zmian w organizacji ruchu lub przed planowanym prowadzeniem Robót, które będą stwarzać utrudnienie w dojeździe do posesji, poinformuje pisemnie o tym mieszkańców/użytkowników, np. poprzez umieszczenie informacji na tablicach ogłoszeń w Gminie, Starostwie w taki sposób aby użytkownicy mogli zapoznać się z wprowadzonymi zmianami (uproszczone schematy).

Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu (wybudowanie, utrzymanie, likwidacja) wliczone są w Cenę Oferty i nie podlegają odrębnej zapłacie.

Wybudowanie objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie projektu czasowej organizacji ruchu wraz z uzyskaniem wymaganych opinii i zatwierdzenia przez organ zarządzający ruchem. Kopię zatwierdzonego projektu należy przekazać Inżynierowi oraz zainteresowanym zarządom dróg,
- b) zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- c) koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- d) zaprojektowanie i wybudowanie niezbędnych objazdów i dróg dojazdowych,
- e) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- f) opłaty/dzierżawy terenu,
- g) przygotowanie terenu,
- h) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań drenażu,
- i) tymczasową przebudowę urządzeń obcych, jeśli taka będzie wymagana dla wdrożenia organizacji ruchu.
- j) inne składniki cenowe podane w SST D-M.00.00.00 pkt. 9

Utrzymanie objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie funkcjonujących czasowych elementów organizacji ruchu w ilościach wynikających z bieżących potrzeb, zachowania wymaganego standardu oznakowania i warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,

Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) demontaż objazdów i dróg dojazdowych po zakończeniu robót,
- c) koszty związane z naprawą/remontem dróg objazdowych,
- d) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**1.5.4. Zabezpieczenie urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia na istniejących drogach**

W przypadku wykonywania robót na istniejącej drodze Wykonawca podejmie wszelkie środki wymagane przez zarządcę drogi w celu określenia lokalizacji i zabezpieczenia urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia.

Jeżeli urządzenia znajdują się w obszarze oddziaływania Robót, Wykonawca zapewni urządzenia zastępcze zgodne z opisem w Kontrakcie, które powinny być gotowe do uruchomienia przed wyłączeniem istniejących urządzeń.

Wszystkie połączenia lub rozłączenia w istniejącym urządzeniu mogą być wykonywane jedynie przez zarządcę drogi lub pod jego nadzorem.

Wykonawca będzie na bieżąco informować Inżyniera o prowadzonych uzgodnieniach z zarządcami dróg.

**1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca przed rozpoczęciem Robót ma obowiązek zapoznać się z poniżej wymienionymi decyzjami/ przepisami/ opracowaniami oraz ma obowiązek stosować się do zapisów w nich zawartych w czasie prowadzenia robót, tj.:

- wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego,

Wykonawca ma obowiązek zastosować się również do postanowień wyjaśniających do w/w dokumentów uzyskiwanych w trakcie realizacji zadania.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi tzw. raport zerowy opisujący stan środowiska.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- c) przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych Wykonawca przygotuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz. U. z 2022 poz. 699 z późn. zm) i uzyska uzgodnienie Inżyniera.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- a) lokalizację zaplecza budowy, baz produkcyjnych, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych poza obszarami wskazanymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w postanowieniu RDOŚ uzgadniającym realizację przedsięwzięcia i określającym warunki jego realizacji oraz poza obszarami włączonymi do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz pozostałymi obszarami chronionymi na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 o ochronie przyrody, zapewniając oszczędne korzystanie z terenu oraz minimalne przekształcenie jego powierzchni oraz przywrócenie terenu do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót,
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia w szczególności przed:
  - zanieczyszczeniem powierzchni ziemi i wód gruntowych,
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zanieczyszczeniem powietrza,
- możliwością powstania pożaru,
- c) ochronę gatunkową roślin i zwierząt.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół zagrożonych drzew należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej pożądane jest, aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenie prac odwodnieniowych poza okresem wegetacji.

W przypadku budowy drogi należy wykonać tymczasowe ogrodzenia na odcinkach drogi w miejscach wskazanych przez decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, postanowienie RDOŚ uzgadniające warunki realizacji przedsięwzięcia oraz w lokalizacjach wskazanych przez nadzór przyrodniczy w miejscach na których zostanie stwierdzona migracja małych zwierząt w tym na przykład płazów.

Wszelkie „pułapki” (np. wloty do studzienek) należy starannie zabezpieczyć przed wpadaniem i uwięzieniem w nich płazów.

Wykonawca ze swojej strony zapewni spełnienie wszystkich wymagań związanych z ochroną środowiska, w szczególności zapewni specjalistyczny nadzór środowiskowy i przyrodniczy podczas wykonywania robót oraz zwróci uwagę na zagadnienia związane z zagrożeniami dla herpetofauny (płazy, gady), która często ginie podczas prowadzenia prac. W razie potrzeby Wykonawca w ramach ustanowionego nadzoru zapewni specjalistów niezbędnych do właściwego sprawowania nadzoru środowiskowego i przyrodniczego nad inwestycją.

Głównym zadaniem ww. nadzoru będzie dopilnowanie, aby w trakcie budowy przestrzegane były: przepisy ochrony środowiska oraz zalecenia wynikające z wydanych decyzji administracyjnych w zakresie ochrony środowiska i innych decyzji wydanych dla przedsięwzięcia w zakresie dotyczącym ochrony środowiska.

Do obowiązków nadzoru środowiskowego i przyrodniczego należy również:

- bieżący nadzór nad prowadzoną przez Wykonawcę gospodarką odpadami,
- weryfikacja technologii i Harmonogramu prowadzenia poszczególnych robót, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości lub wystąpienia stanu zagrożenia środowiska (incydent), natychmiastowe zgłoszenie uwag do Wykonawcy oraz Zamawiającego jak również opracowanie zaleceń w zakresie wdrożenia niezbędnych zmian w prowadzonych robotach,
- udział w odbiorach urządzeń ochrony środowiska i zieleni.

Po zakończeniu pracy nadzoru, wraz z ostatnim raportem Wykonawca jest zobowiązany przekazać Zamawiającemu całość dokumentacji w wersji elektronicznej – pamięć USB / pendrive (w tym każdy egzemplarz raportu, powinien być również w formie edytowalnej – plik źródłowy).

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia, a w przypadku ich użycia Wykonawca na własny koszt usunie wbudowane materiały szkodliwe.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały krajową lub europejską ocenę techniczną lub stosowne zezwolenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko (np. destrukta zawierający substancje smołowe).

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.5.8. Promieniowanie jonizujące**

Nuklearną aparaturę pomiarową lub inne źródła promieniowania jonizującego należy używać tylko w przypadkach dopuszczonych lub wymaganych przez Inżyniera.

Wykonawca poinformuje Inżyniera o wybranym przez siebie doradcy ds. ochrony przed promieniowaniem i dostarczy Inżynierowi regulamin Wykonawcy w zakresie posługiwania się nuklearną aparaturą pomiarową lub innymi źródłami promieniowania jonizującego. Warunki stosowania tych urządzeń powinny być zgodne z odpowiednimi przepisami i normami.

#### **1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca zapewni nieruchomościom przylegającym do Placu Budowy dostęp do drogi publicznej przez cały okres trwania budowy (o ile wcześniej nieruchomości te posiadały taki dostęp).

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń napowietrznych, na powierzchni ziemi i podziemnych, takich jak: rowy odwadniające, kanalizacja, odwodnienie, linie i słupy telefoniczne, linie i słupy energetyczne, kable światłowodowe, wodociągi, gazociągi, punkty osnowy geodezyjnej itp.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Nie dopuszcza się zamknięcia żadnych urządzeń bez pisemnej zgody właściciela. Przed zamknięciem jakichkolwiek urządzeń Wykonawca będzie zobowiązany uzyskać na piśmie wszelkie konieczne zgody i zezwolenia władz lokalnych, przedsiębiorców i właścicieli, wymagane do niezbędnego zdemontowania istniejących instalacji, zamontowania instalacji tymczasowych, usunięcia instalacji tymczasowych i ponownego zamontowania istniejących instalacji, każdorazowo informując Inżyniera o podejmowanych działaniach.

Wykonawca zapewni odpowiednią instalację zastępczą, o ile Kontrakt nie przewiduje inaczej. W przypadku, gdy prywatne lub publiczne urządzenia znajdujące się w obszarze Robót powinny ulec modernizacji, usunięciu lub powiększeniu, Wykonawca zobowiązany będzie do uzgodnienia z właścicielami sposobu realizacji i etapowania Robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim Harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera, właściciela instalacji oraz (w zależności od potrzeby) zainteresowane władze i będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń napowietrznych, na powierzchni ziemi i podziemnych.

W przypadku, gdy Wykonawca w wyniku swoich działań na Placu Budowy spowoduje nieplanowane wyłączenie linii elektroenergetycznych, teletechnicznych, światłowodowych i spowoduje powstanie po stronie gestorów sieci obowiązku zwrotu ich kontrahentom kosztów spowodowanych przerwą w przesyłce lub dostawie energii elektrycznej, Internetu itp. Wykonawca pokryje udokumentowane koszty wyłączenia linii w pełnej wysokości, na pierwsze pisemne żądanie jednego z gestorów.

Jeżeli Plac Budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować Roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością.

Przed rozpoczęciem Robót oraz po ich zakończeniu Wykonawca przedstawi sporządzoną przez rzeczoznawcę budowlanego inwentaryzację stanu technicznego budynków i budowli, znajdujących się w sąsiedztwie prowadzonej inwestycji, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób niebudzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Dokumentacja musi zawierać informację o zapoznaniu się z nią przez właściciela/zarządcę budynku lub budowli.

W przypadku stwierdzenia pogorszenia stanu technicznego ww. obiektów budowlanych w trakcie wykonywania robót budowlanych Wykonawca podejmie działania w celu ich zabezpieczenia i doprowadzenia do stanu pierwotnego. W przypadku braku działań, Wykonawca zobowiązany będzie do zaspokojenia wszelkich roszczeń wynikających z tego tytułu.

Wykonawca zapewni dostęp do posesji przez cały okres trwania budowy.

Koszt utrzymania dostępu do nieruchomości (m. in.: pól) nie podlega odrębnej zapłacie i należy wliczyć go do Ceny Ofertowej. Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca wykona również inwentaryzację, w tym dokumentację fotograficzną istniejących zjazdów z drogi na posesję.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót na działkach znajdujących się poza pasem drogowym Wykonawca przeprowadzi inwentaryzację pierwotnego stanu ww. działek przeznaczonych pod przebudowę infrastruktury technicznej (sieci uzbrojenia terenu) i przekaże Inżynierowi w formie tabelarycznej opis wraz z dokumentacją fotograficzną. Dokumentacja fotograficzna winna być przekazana dodatkowo na elektronicznym nośniku danych (płyście).

Wykonawca odpowiada za przywrócenie nieruchomości do stanu pierwotnego po wykonaniu prac wynikających z czasowych ograniczeń w korzystaniu z nieruchomości i ponosi wszelkie koszty z tym związane.

W przypadku braku możliwości przywrócenia nieruchomości do stanu pierwotnego Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia kosztów odszkodowania z tytułu szkód powstałych na nieruchomości, wynikających z wykonania robót objętych czasowymi ograniczeniami w korzystaniu z nieruchomości w wysokości uzgodnionej przez Wykonawcę z właścicielem tej nieruchomości lub ustalonej przez właściwe organy administracji publicznej (wraz z kosztami ustalenia wysokości odszkodowania).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zamawiający ponosi jedynie koszty wynikające z powstania trwałego ograniczenia w korzystaniu z nieruchomości na skutek wybudowania i pozostawienia na nieruchomości infrastruktury technicznej. Dodatkowo Zamawiający ponosi koszt odszkodowania za budynki nieprzeznaczone do dalszego użytkowania, które znajdują się w części w docelowym pasie drogowym.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie szkody wyrządzone swoim działaniem na nieruchomościach znajdujących się poza terenem objętym ograniczeniem sposobu korzystania z nieruchomości.

Wykonawca uzgodni z właścicielami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji Robót przy założeniu doprowadzenia terenu po Robotach do stanu pierwotnego.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym a właścicielami nieruchomości, dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensatę za utratę zbiorów występujących na terenie czasowego zajęcia, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.

**1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z Placu Budowy. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z Placu Budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia na elektronicznym nośniku danych (płycie), skatalogowane w sposób niebudzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z Placu Budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w ww. sposób i potwierdzony u zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub ich sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właścicielem drogi lub innym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w Warunkach Kontraktu, Wymaganiach Zamawiającego oraz planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

W terminie wynikającym z Warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 Dz. U. z 2003 Nr 120 poz. 1126).

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Zaakceptowanej Kwocie Kontraktowej.

**1.5.12. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie Materiały i Urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wskazanej przez Inżyniera w Świadectwie Przejęcia dla tych Robót. W przypadku wskazania robót zaległych w Świadectwie Przejęcia, Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie tych Robót aż do ich wykonania potwierdzonego przez Inżyniera i Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do dat wskazanych przez inżyniera w Świadectwach Przejęcia dla tych Robót.

Jeżeli na skutek zaniedbań Wykonawcy dojdzie do uszkodzeń jakiegokolwiek części budowli drogowej lub jej elementów, to Wykonawca na Polecenie Inżyniera dokona naprawy takiego uszkodzenia doprowadzając budowlę drogową lub jej element do zgodności z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawami.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przypadku, gdy Wykonawca nie wykona polecenia Inżyniera, Zamawiający ma prawo do wykonania Robót utrzymaniowych własnymi siłami lub zlecenie tego innej jednostce – z późniejszym przeniesieniem kosztów na Wykonawcę.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Zaakceptowanej Kwocie Kontraktowej.

**1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień, podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wynika z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

**1.5.14. Ochrona zabytków w czasie prowadzenia robót**

Nie dotyczy.

**1.5.15. Rozpoznanie saperskie**

Nie dotyczy.

**1.5.16. Prowadzenie Robót na terenach należących do innych inwestorów**

Nie dotyczy.

**1.5.17. Wpływ Robót na budynki znajdujące się w zasięgu oddziaływania Inwestycji**

Nie dotyczy.

**2 MATERIAŁY**

**2.1 Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych**

Materiały i wyroby budowlane muszą spełniać zasady zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r., o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1213, z późn. zm.).

**2.2 Źródła uzyskania materiałów**

Z odpowiednim wyprzedzeniem i nie później niż trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

**2.3 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Nie dotyczy.

**2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy. Inżynier może zezwolić Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, o ile spełniają wymagania dla innych robót.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzejęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

**2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania Materiałów będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.6 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów będą okresowo kontrolowane przez Inżyniera lub Zamawiającego w celu sprawdzenia prawidłowości ich funkcjonowania, w tym właściwego przechowywania Materiałów oraz zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do dopuszczenia wytwórni do pracy oraz akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu należącym do Wykonawcy, Inżynier będzie miał dostęp do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

Każdorazowo na żądanie Inżyniera, Wykonawca przekaże wydruki dokumentujące ustawiania Wytwórni podczas produkcji. Wykonawca/Podwykonawca zobligowany jest do archiwizowania wydruków.

**2.7 Materiały z rozbiórki**

Elementy i materiały z rozbiórek oraz materiały odpadowe stają się własnością Wykonawcy i powinny zostać usunięte z Placu Budowy w sposób i w terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, unieszkodliwieniem, bądź składowaniem w/w materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w Cenie Oferty.

Drewno pochodzące z wycinki drzew na terenie, objętym liniami rozgraniczającymi dróg publicznych oraz na innych działkach, należących do Skarbu Państwa stanowi własność Wykonawcy za wyjątkiem zasad określonych w art. 20b Ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych z późniejszymi zmianami.

**2.8 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

**3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych SST, w dokumentacji projektowej, PZJ lub projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

#### **4 TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę po dopuszczeniu przez Inżyniera ale wyłącznie poza drogami publicznymi i pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca pokryje wszystkie inne koszty używania przez siebie pojazdów o nacisku na oś większym od dopuszczalnego.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

#### **5 WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Warunkami Kontraktu i Harmonogramem. Wykonawca odpowiada za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego, PZJ, Dokumentami Wykonawcy oraz z Poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za Dokumentację Projektową sporządzoną przez niego (m.in. projekty zamienne, technologiczne), niezależnie od uzyskanego zatwierdzenia przez Inżyniera.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w Warunkach Kontraktu, Wymaganiami Zamawiającego, Dokumentacji Projektowej i w SST opracowanych przez Wykonawcę, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Inżynierem, pod groźbą zatrzymania Robót. W przypadku niewykonania w terminie Poleceń Inżyniera skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca winien utrzymywać Plac Budowy w stanie bez niepotrzebnych przeszkód oraz składować sprzęt i materiały w należyтым porządku, jak również wywieźć wszelkie odpady i śmieci lub niepotrzebne elementy.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inżynierem metodykę wykonywania i sposób ilościowego ewidencjonowania badań laboratoryjnych wymaganych Kontraktem.

### **6.1. System Zarządzania Jakością**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do zaopiniowania Inżynierowi System Zarządzania Jakością. W Systemie Zarządzania Jakością Wykonawca powinien określić zamierzony sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji Robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz Poleceniami Inżyniera.

System Zarządzania Jakością należy sporządzić oddzielnie dla każdego elementu robót objętego danym SST. Dopuszcza się opracowanie jednego Systemu Zarządzania Jakością dla elementów robót objętych różnymi SST, jeżeli zakres robót w nich określony jest zbliżony.

System Zarządzania Jakością powinien zawierać:

#### **a) część ogólną opisującą:**

- procedury zarządzania jakością podczas projektowania rozwiązań zamiennych i technologicznych,
- organizację i sposób wykonywania i prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót (jeśli dotyczy),
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań i pomiarów,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

#### **b) część szczegółową opisującą dla danego asortymentu Robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

Elementem Systemu Zarządzania Jakością zgodnie z Subklauzulą 4.9 Warunków Kontraktu jest harmonogram wykonania wszystkich badań wymaganych Kontraktem w układzie specyfikacyjnym. Dokument ten jest materiałem bazowym do formalnych działań związanych z zatwierdzeniem



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

laboratoriów Wykonawcy. Harmonogram badań będzie bazą do tworzenia wszelkiego rodzaju statystyk związanych z ewidencjonowaniem ilości wykonanych badań laboratoryjnych. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do sporządzania tygodniowych (bieżących) planów (harmonogramów) badań, w dostosowaniu do postępu w realizacji Robót. Harmonogramy te będą podlegały zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Plan należy prowadzić i aktualizować raz w miesiącu. Forma i treść planu muszą zostać uzgodnione z Inżynierem. Wykonawca będzie każdorazowo przekazywał Inżynierowi plan badań laboratoryjnych ze wskazaniem na planie ilości i zakresu badań zrealizowanych w danym miesiącu, procentowego zrealizowania badań w stosunku do planu. Plan będzie stanowił integralną część Miesięcznego raportu Wykonawcy o postępie pracy.

#### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i jakości Materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Laboratorium Wykonawcy zostanie zlokalizowane w bezpośredniej bliskości Placu Budowy. W uzasadnionym przypadku (np. pojedyncze badania), za zgodą Inżyniera dopuszcza się wskazanie innej lokalizacji.

Laboratorium Wykonawcy będzie posiadało jednocześnie:

- niezbędny potencjał kadrowy i techniczny,
- doświadczenie w wykonywaniu badań laboratoryjnych zgodnie z normami wskazanymi w SST.

Laboratoria Wykonawcy oraz wszystkie laboratoria zewnętrzne działające na zlecenie Wykonawcy będą podlegały zatwierdzeniu przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Laboratorium Zamawiającego. W celu zatwierdzenia laboratorium do wykonywania badań na kontrakcie Wykonawca przedstawi:

- Harmonogram badań zawierający odniesienie do konkretnej specyfikacji, wyszczególnienie rodzaju robót, jednostkę obmiaru robót, wymaganą do wykonania ilość robót, wskazanie rodzaju konkretnych badań, częstotliwość badań zgodną z Wymaganiami Zamawiającego, niezbędną do wykonania ilość badań oraz wskazanie laboratorium wykonującego badania. Sposób liczenia ilości badań powinien być zgodny z ujednoliconym sposobem liczenia badań Wykonawcy i Zamawiającego,
- Wskazanie laboratoriów prowadzących kontrolę jakości we wskazanych obszarach robót,
- Wskazanie personelu wraz z potwierdzeniem jego kompetencji i wskazaniem osób odpowiedzialnych za autoryzację sprawozdań z badań,
- Wykaz urządzeń pomiarowych wraz z udokumentowaniem sprawowanego nadzoru metrologicznego,
- Sposób i formę gromadzenia zapisów (m.in. wzory kart i sprawozdań z badań).

Przy czym przedstawione w składanych dokumentach zasoby powinny być wystarczające do spełnienia wymagań na realizowanym zadaniu.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy raportów z badań biegłości/porównań międzylaboratoryjnych lub przeprowadzenia badań w celu weryfikacji zgodności z odpowiednimi normami/procedurami.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy objęte są nadzorem metrologicznym i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca zapewni dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Wymagania dotyczące zakresu badań i ich częstotliwość zostały określone w SST, normach i wytycznych.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje dotyczące wszelkich stwierdzonych uchybieniach mogących mieć wpływ na uzyskiwane wyniki badań, w tym odnoszących się do urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli stwierdzone uchybienia będą mogły wpływać na ocenę jakości wykonanych Robót, Inżynier wstrzyma użycie badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy uchybienia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i w wyniku ponownych badań stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Wykonawca zapewni na Placu Budowy, w lokalizacji uzgodnionej z Zamawiającym, pomieszczenie laboratoryjne z wymaganą i rejestrowaną temperaturą  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$  przeznaczone do przechowywania świeżo pobranych próbek mieszanek betonowych przez Laboratorium Wykonawcy i Laboratorium Inwestora. Zapewnione będzie także miejsce na składowanie odpadów materiałów powstałych podczas pobierania prób i badań zlokalizowane przy pomieszczeniu laboratoryjnym. Wykonawca będzie odpowiedzialny za utylizację tych odpadów.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Należy stosować statystyczne metody pobierania próbek, oparte na zasadzie, że wszystkie pobrane pojedyncze próbki mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Ponadto Inżynier będzie pobierał próbki i badał materiały niezależnie od Wykonawcy. Badania te mogą być przeprowadzone przez Laboratorium Zamawiającego przy użyciu jego sprzętu i form.

Wykonawca udzieli niezbędnej pomocy przy wykonywanych badaniach, w tym w wyjątkowych sytuacjach udostępni formy (pojemniki) i sprzęt (np. wibratory). Miejsca po pobraniu próbek przez Wykonawcę jak i przez Inżyniera/Zamawiającego Wykonawca uzupełni na swój koszt.

Pobór próbek przez Inżyniera/Zamawiającego powinien być prowadzony zgodnie z odpowiednią normą oraz w obecności Wykonawcy. Z poboru należy sporządzić protokół z informacją w zakresie odcinka/partii/powierzchni, którą reprezentuje dana próbka. Jeżeli Wykonawca, mimo poinformowania go o terminie i lokalizacji poboru próbek, nie był obecny przy pobraniu, nie ma możliwości zgłaszania zastrzeżeń do poboru próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca nie później niż na 21 dni przed planowanym rozpoczęciem Robót przekaże Inżynierowi do zatwierdzenia harmonogram badań obejmujący cały zakres Kontraktu. Wykonawca będzie przedkładał aktualizację harmonogramu badań, kiedykolwiek poprzedni harmonogram stanie się niespójny z faktycznym postępowaniem Robót.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

Badania i pomiary dzielą się na:

- (a) badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru;
- (b) badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych wskazanych w punkcie (b) dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

#### **6.4.1. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z Wymaganiami Zamawiającego.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w SST. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi w formie wskazanej w Systemie Zarządzania Jakością.

#### **6.4.2. Badania i pomiary kontrolne**

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Ocena zgodności uzyskanych wyników badań Inżyniera będzie wykonywana zgodnie z p. 4.2.1 dokumentu ILAC-G8:09/2019, czyli binarnym stwierdzeniem zgodności dla zasady prostej akceptacji.

Inżynier ma obowiązek pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Odbiór robót może zostać przeprowadzony na ryzyko Wykonawcy na podstawie jego badań, w sytuacji długiego okresu oczekiwania na wyniki badań kontrolnych. Czas oczekiwania na wyniki badań kontrolnych nie będzie powodować żadnych roszczeń ze strony Wykonawcy.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu na swój koszt dostęp do energii elektrycznej we własnym zapleczu funkcjonującym podczas realizacji robót mostowych, umożliwiając zasilanie urządzeń laboratoryjnych (np. stołu wibracyjnego lub komory do pielęgnowania próbek).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca na swój koszt uzupełni ubytki powstałe po pobraniu próbek do badań kontrolnych wykonywanych przez Zamawiającego w sposób zapewniający trwałość funkcjonalną elementu, z którego została pobrana próbka.

Jeśli jedna ze Stron nie uzna badań lub pomiarów kontrolnych wcześniej wykonanych przez jedną ze Stron na danym asortymencie robót i materiałów (pkt 6.4.1. lub 6.4.2), to należy uruchomić tryb badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych. Możliwy jest do wyboru tylko jeden z poniższych trybów postępowania (pkt 6.4.3 lub 6.4.4). Natomiast w przypadku gdy Laboratorium Zamawiającego przedstawia wynik badania akredytowanego, podczas gdy Wykonawca przedstawia wynik badania nieakredytowanego, rozstrzygającym i ostatecznym będzie wynik Laboratorium Zamawiającego.

**6.4.3. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe**

Badania i pomiary kontrolne dodatkowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań) lub badania i pomiary nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy lub materiału.

W powyższym przypadku Strony mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych będą traktowane przez Strony Kontraktu jako rozstrzygające o przyczynach powstania Wady.

**6.4.4. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań) lub badania i pomiary nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy lub materiału.

W powyższym przypadku Strony mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów arbitrażowych.

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne laboratorium posiadające akredytację we wnioskowanym zakresie, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Stron.

Badania lub pomiary arbitrażowe wykonywane są w laboratoriach po uprzednim przeprowadzeniu przez Inżyniera (w porozumieniu z Zamawiającym).

Wyniki badań i pomiarów arbitrażowych będą traktowane przez Strony jako rozstrzygające o przyczynach powstania Wady.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6.4.5. 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 właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w SST,

(b) wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w SST. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Laboratoria Wykonawcy przed przeprowadzeniem badań podlegają akceptacji Inżyniera zgodnie z pkt 6.2.

**6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, tj. w takim terminie, aby Inżynier mógł wykonać badania kontrolne przed odbiorem robót załączając do zlecenia kopię wyników badań Wykonawcy, nie później jednak niż w terminie określonym w Systemie Zarządzania Jakością.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach uzgodnionych z Inżynierem.

**6.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich SST.

Dopuszczenie materiałów do stosowania odbywa się na zasadach opisanych w punkcie 2.1. W przypadku materiałów, dla których dokumenty określone w punkcie 2.1 są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

**6.7. Dokumenty budowy**

**6.7.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do zakończenia Robót i uporządkowania Placu Budowy.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy (Kierowniku Budowy).

Wpisów do Dziennika Budowy mogą dokonywać tylko osoby do tego uprawnione.

Wszystkie wpisy do Dziennika Budowy dokonane przez uprawnione osoby, nie będące reprezentantami Zamawiającego, Wykonawcy lub Inżyniera, Przedstawiciel Wykonawcy powinien bezzwłocznie zgłosić Inżynierowi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Systemów Zarządzania Jakością i Harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót wraz z określeniem sposobu i zakresu czasowej organizacji ruchu,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji geologiczno-geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje Inżyniera do ustosunkowania się.

#### **6.7.2. Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Forma rejestru musi być zatwierdzona przez Inżyniera. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w przedmiarach robót i wpisuje do rejestru obmiarów dokumentując narastająco postęp rzeczowy robót. Wpisów do Rejestru obmiarów dokonuje

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inżyniera. Rejestr obmiarów służy do określenia przez Inżyniera szacunkowego procentowego zaawansowania Robót.

#### **6.7.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Systemie Zarządzania Jakością. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera lub Zamawiającego.

#### **6.7.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, także następujące dokumenty:

- (a) zgłoszenie robót nie wymagających pozwolenia na budowę,
- (b) protokoły przekazania Placu Budowy,
- (c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- (d) protokoły odbioru Robót,
- (e) protokoły z porad i ustaleń,
- (f) korespondencja na budowie.

#### **6.7.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Kontrakt ryczałtowy - wartości poszczególnych elementów zryczałtowanych, zawarte są w Wykazie Płatności oraz uszczegółowione w Tabeli Rozliczeniowej. Jednostki obmiarowe określone w poszczególnych SST będą służyły do określenia przez Inżyniera szacunkowego procentowego zaawansowania Robót.

Ilości wymienione w przedmiarze Robót są ilościami szacunkowymi i nie mogą być brane za rzeczywiście poprawne dla wypełnienia zobowiązań Wykonawcy wynikającymi z Kontraktu.

Z wyjątkiem, kiedy Kontrakt stanowi inaczej, Inżynier powinien poprzez pomiary potwierdzać ilość Robót. W przypadku konieczności pomiarzenia części Robót przez Inżyniera, powinien o tym fakcie powiadomić upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy, który ma obowiązek:

- niezwłocznie stawić się lub zapewnić obecność kompetentnego przedstawiciela, aby pomóc w przeprowadzeniu takich pomiarów,
- dostarczyć wszelkich informacji wymaganych przez Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca nie weźmie udziału, zaniedba lub zapomni zapewnić obecność przedstawiciela, to pomiary wykonane przez Inżyniera lub przez niego zatwierdzone będą uznane za prawidłowe pomiary danej części Robót. Dla celów pomiarzenia takich części Robót stałych, które są ustalane na podstawie zapisów i rysunków, Inżynier przygotowuje zapisy i rysunki w trakcie postępu Robót, natomiast Wykonawca

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

zawiadomiony pisemnie o sposobie i terminie powinien w terminie 14 dni dokonać sprawdzenia zapisów i rysunków w biurze Inżyniera i podpisać je, po dokonaniu uzgodnień końcowych. Jeżeli Wykonawca nie stawi się w celu sprawdzenia zapisów i rysunków, będą one uznane za prawidłowe.

W przypadku, kiedy Wykonawca po sprawdzeniu nie zgodzi się z wynikami obmiarów albo ich nie podpisze jako uzgodnionych, mimo wszystko zostaną one uznane za prawidłowe z wyjątkiem przypadków, kiedy Wykonawca w terminie 14 dni po dokonaniu sprawdzenia przedłoży Inżynierowi protokół niezgodności (rozbieżności), uznający zapisy względnie rysunki za nieprawidłowe. W tym przypadku Inżynier powinien ponownie sprawdzić zapisy, rysunki i wyliczenia, po czym albo je potwierdzi albo skoryguje.

Roboty stałe powinny być mierzone netto, niezależnie od zasad powszechnych, z wyjątkiem przypadków, kiedy w Kontrakcie postanowiono inaczej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Rodzaje odbiorów Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi końcowemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i zakres Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, SST oraz innymi ustaleniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych Robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób niebudzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest uwzględniony w Cenie Oferty.

### **8.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości i kompletności wykonanych Odcinków lub części Robót, w stanie nadającym się do użytkowania.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót oraz zgodnie z Warunkami Kontraktu.

**8.4 Odbiór końcowy Robót**

**8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego i Inżyniera.

Warunkiem do przystąpienia do odbioru końcowego Robót jest przekazanie przez Wykonawcę dokumentów, o których mowa w podpunkcie 8.4.2.

Odbioru końcowego Robót dokona Komisja Odbioru Robót wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja Odbioru Robót dokona oceny jakościowej Robót na podstawie przedłożonych dokumentów w tym dokumentacji fotograficznej, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentami Wykonawcy, SST i Wymaganiami Zamawiającego.

W toku odbioru końcowego Komisja Odbioru Robót zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających Komisja Odbioru Robót będzie uprawniona do przerwania swoich czynności i ustalenia nowego terminu odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję Odbioru Robót, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od Dokumentów Wykonawcy, SST i Wymagań Zamawiającego z uwzględnieniem tolerancji, ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, wówczas Zamawiający lub Inżynier dokona Redukcji Ceny Kontraktowej za nieosiągnięcie Parametrów Gwarantowanych lub Wykonawca wykona roboty poprawkowe, w terminie wyznaczonym przez Komisję Odbioru Robót oraz wyznaczony zostanie nowy termin odbioru końcowego. Redukcji Ceny Kontraktowej za nieosiągnięcie Parametrów Gwarantowanych będzie określona zgodnie z Warunkami Kontraktu i instrukcją DP-T 14, przy wykorzystaniu cen średnich ze wskazanych przez Wykonawcę biuletynów krajowych, o którym mowa w Danych Kontraktowych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Sprawozdanie techniczne, które będzie zawierać:
  - zakres i lokalizację wykonywanych robót,
  - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego,
  - uwagi dotyczące warunków realizacji robót, datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
2. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z SST i PZJ,
3. Szczegółowe rozliczenie ilości i kosztów budowy z ewentualnym wyliczeniem potrąceń z tytułu wad trwałych oraz redukcji płatności /wg Instrukcji Nr DP.T.14/,
4. Umowę wraz z załącznikami oraz zmianami w trakcie realizacji robót,
5. Protokół przekazania terenu budowy oraz wszelkie inne protokoły, niezwiązane z rozliczeniem budowy a spisywane w trakcie trwania budowy (np. z właścicielami przyległych terenów, z właścicielami urządzeń obcych, związane z organizacją ruchu lub odbiorami technicznymi itp.),
6. Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń /protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
7. Recepty i ustalenia technologiczne,
8. Atesty jakościowe, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
9. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z SST i ew. PZJ,
10. Wszystkie wymagane operaty geodezyjne i geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

12. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
13. Dokumentację Projektową podstawową (przekazaną Wykonawcy przez Zamawiającego) z naniesionymi zmianami,
14. Dokumentację i opracowania projektowe opracowywane przez Wykonawcę w trakcie realizacji zadania,
15. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na zabezpieczenie kabli teletechnicznych itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
16. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
17. Dzienniki Budowy i Księgi Obmiarów (oryginały),
18. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy w komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz ujawnionych w okresie Rękojmi za Wady i Gwarancji Jakości.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór końcowy Robót”.

**Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej w SST nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Oferty.**

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w Umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

Podstawą płatności są wartości (kwoty) poszczególnych elementów zryczałtowanych podane przez Wykonawcę w Wykazie Płatności oraz uszczegółowione w Tabeli Rozliczeniowej. Tabela Rozliczeniowa (TRoz)” stanowi uszczegółowienie Wykazu Płatności i służy do celów oszacowania wartości i zaawansowania Robót oraz nie ma żadnego wpływu na Cenę Kontraktową należną na mocy Kontraktu. Wykonawca wykona TRoz na podstawie przedmiaru robót o stopniu szczegółowości nie mniejszym niż jak zostało to określone we wzorze załączonym do Warunków Kontraktu.

Kwota ryczałtowa pozycji Wykazu Płatności oraz Tabeli Rozliczeniowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować wszystkie koszty, w tym w szczególności:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość użytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, normatywnych ubytków i transportu na Plac Budowy (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie - składnik kalkulacyjny jednostkowej ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy (w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza biurowego, szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.
- koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
- zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

koszt gwarancji zwrotu zaliczki i Zabezpieczenia Należytego Wykonania, a także inne koszty i opłaty bankowe, finansowe i ubezpieczeniowe,

- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień, pozwoleń, decyzji administracyjnych i odszkodowań,
- wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów, w tym opłaty środowiskowe,
- pozostałe koszty wymienione w pkt. 9 (Podstawa płatności) poszczególnych Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.
- ubezpieczenie, ochrona Materiałów,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do Wykonawcy robót należy również wykonanie zabezpieczeń prac prowadzonych nad czynnymi torami PKP, z utrzymaniem i rozbiórką (w tym uszynienie elementów stalowych i wykonanie szczelnych pomostów roboczych nad torowiskiem, na prześle dźwigarów).

**10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dn.7.07.1994 r. - Prawo Budowlane (Dz.U. 2016.290 z późn.zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r., Nr 108, poz. 953 z późn. zm.)
3. Ustawa z dn.21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2015.460 z późn.zm.)
4. Ustawa z dn. 17.05.1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz.U.2015.520 z późn.zm.)
5. Ustawa z dn. 10.04.1997 r. „Prawo Energetyczne” (Dz.U.2012.0.1059 z późn.zm.)
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz. U. z 2020 r. 2017 r., poz. 1219 519 z późniejszymi zmianami)
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U.2020 poz. 55. z zm. )
8. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2020 3 poz. 797 z późn. zm.)
9. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2020 poz.10)
10. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz.U. z 2020, poz. 310)
11. Ustawa z dn. 9.06.2011 r. „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz.U.2011.163.981 z późn.zm.)
12. Ustawa z dn. 3.02.1995 r. „O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U.2015 poz. 909. z późn.zm.)
13. Ustawa z dn.16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883 z późn.zm)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.09.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz.U.2003.177.1729 z późn.zm.)
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112)
16. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 23.01.1987 r. w sprawie „Szczegółowych zasad ochrony powierzchni ziemi (Dz.U.1987.4.23 z późn.zm.)
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2012.1031);
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16, poz. 87, z późn. zm.);
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.6.02.2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z późn.zm.)
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.27.08.2002 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 z późn.zm.)
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.26.06.2003 r. „W sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego” (Dz.U.2003.120.1131 z późn.zm.)
23. Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn.10.02.1977 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych” (Dz.U.1977.7.30 z późn.zm.)
24. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.15.01.1999 r. „W sprawie określenia szczegółowych wymagań w zakresie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego lub medycznego oraz warunków, jakim powinny odpowiadać drogi pożarowe” (Dz.U.1999.7.64 z późn.zm.)
25. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.16.06.2003 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz.U. 2003.121.1139 z późn.zm.)
26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430 z późn.zm.)
27. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn.30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000.63.735 z późn.zm.)
28. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2004.202.2072 z późn.zm.).
29. Ustawa z dn. 10.04.2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst. jedn. Dz. U. z 2015.2031 z późn. zm.)
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-M-01.01.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące obsługi geodezyjnej inwestycji w ramach zadania: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsze specyfikacje są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji zadania wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

- ♦ roboty pomiarowe sytuacyjno – wysokościowe na obiekcie inżynierskim,
- ♦ roboty pomiarowe sytuacyjno – wysokościowe na dojazdach do obiektu,
- ♦ wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu i jego dojazdów.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową, z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Wymagania ogólne**

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

**2.2 Rodzaje materiałów**

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

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

**3. SPRZĘT**

**3.1. Wymagania ogólne**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

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

**4. TRANSPORT**

**4.1. Wymagania ogólne**

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

**4.2. Transport materiałów**

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

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

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

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

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

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

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

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

**5.4. Odtworzenie osi trasy**

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 5 m.

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

**5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrole jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiaru robót objętych niniejszą SST są:

kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności (całość wykonanych prac geodezyjnych) opisanych w niniejszej SST, niezbędnych do zrealizowania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Odbiór robót**

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

**9. PŁATNOŚĆ**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za:

kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności (całość wykonanych prac geodezyjnych) opisanych w niniejszej SST, niezbędnych do zrealizowania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia, przyjmowana na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołów z kontroli geodezyjnej, wykonanych zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji obejmuje w szczególności:

- ♦ wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- ♦ uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- ♦ wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- ♦ wyznaczenie punktów w planie i wysokościowo wg Dokumentacji Projektowej,
- ♦ weryfikacja rzędnych podanych w Dokumentacji Projektowej z rzędnymi pomierzonymi w terenie,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- ♦ ewentualna aktualizacja rzędnych wysokościowych podanych w Dokumentacji Projektowej,
- ♦ wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- ♦ zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające oszukanie i ewentualne odtworzenie,
- ♦ wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu i jego dojazdów.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z 17.05.1989 – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1                      Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3                    Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
4. Instrukcja techniczna G-1                    Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.
5. Instrukcja techniczna G-2                    Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK-1983.
6. Instrukcja techniczna G-4                    Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2                  Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1                  Osnowy realizacyjne, GUGiK-1983.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

[strona pusta]

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

[strona pusta]

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

[strona pusta]

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

[strona pusta]

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

[strona pusta]



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonywania nawierzchni z kostek brukowych betonowych dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostek brukowych betonowych o gr. 8 cm na podsypce piaskowo-cementowej gr. 3cm obejmują:

- nawierzchnia chodnika z kostki staroużytecznej (w lokalizacji przepustu pod chodnikiem)
- niwelacja wysokościowa chodnika z kostki
- nawierzchnia zjazdu z kostki staroużytecznej
- niwelacja wysokościowa zjazdu z kostki

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**1.4.2. Spoina** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Wymagań nie stosuje się w przypadku stosowania kostki staroużytecznej.

Materiały do wykonania nawierzchni z kostek brukowych betonowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni według zasad niniejszej ST są:

- betonowa kostka brukowa,
- materiały na podsypkę cementowo – piaskową,
- materiały do zaprawy cementowo – piaskowej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- materiał do wypełnienia szczelin dylatacyjnych.

## **2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

### **2.2.1. Dopuszczenie do wbudowania**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania kostki brukowej betonowej w budownictwie drogowym jest posiadanie ważnych dokumentów dopuszczających Wyrób do robót budowlanych.

### **2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

### **2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni należy użyć kostek grubości 80mm, koloru:

- czerwonego – do wykonania nawierzchni wysp dzielących,
- szarego – do wykonania nawierzchni chodników
- zgodnie ze stanem istniejącym – w przypadku stosowania kostki staroużytecznej.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości i szerokości  $\pm 2$  mm,
- na grubości  $\pm 3$  mm,
- różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być  $\leq 3$ mm

### **2.2.4. Odporność na warunki atmosferyczne Nasiąkliwość** – klasa 2 – wartość średnia $\leq 6\%$ .

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających - klasa 3 – wartość średnia  $\leq 1$ , przy czym żaden pojedynczy wynik nie  $> 1,5$ .

### **2.2.5. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu**

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T \geq 3,6$  MPa.

żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

### **2.2.6. Odporność na ścieranie**

Wymaganie odporności na ścieranie – klasa 1 – wymagań się nie określa.

## **2.3. Składowanie kostek**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

**2.4. Materiały na podsypkę i do wypełniania spoin oraz szczelin w nawierzchni** Należy stosować niżej wymienione materiały.

### **2.4.1. Na podsypkę cementowo – piaskową**

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250,

### **2.4.2. Do wypełniania spoin w nawierzchni**

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113 gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany  $(0,075 \div 2)$  mm według PN-B-11112.

### **2.4.3. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo - piaskowej**

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo – asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

– piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3, lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

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.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

**2.5. Krawężniki i obrzeża do obramowania nawierzchni**

Wykonanie wg oddzielnych Specyfikacji technicznych – D-08.01.01 i D-08.03.01 ,nie wchodzi w zakres robót wg niniejszej ST.

**2.6. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej**

Materiały do podbudowy, ustalonej w Dokumentacji Projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej ST.

**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 nawierzchni**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek).

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

**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 nawierzchni**

Nie dotyczy w przypadku stosowania kostki staroużytecznej.

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach chroniących je przed zanieczyszczeniem.

**5. Wykonanie robót**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## **5.2. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta  $\leq 0,97$  wg normalnej próby Proctora.

## **5.3. Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo – piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy (wg oddzielnej ST),
2. wykonanie obramowania nawierzchni (wg oddzielnej ST),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. wypełnienie nią szczelin piaskiem,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

## **5.4. Podbudowa**

Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej układana będzie na podbudowie z mieszanki kruszywa niezwiązanej.

## **5.5. Podsypka**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się wykonanie podsypki cementowo – piaskowej.

Podsypkę cementowo – piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi).

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

## **5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

### **5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Ustalenia odnośnie kształtu, koloru kostek oraz desenia układania Wykonawca przeprowadzi w konsultacji z Inżynierem.

Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po  $1 \text{ m}^2$  wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

### **5.6.2. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura otrzymuje się w granicach od  $0^\circ\text{C}$  do  $+5^\circ\text{C}$ , przy czym, jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio frazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się zakończyć, prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

**5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

**5.6.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

**5.6.5.1. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wymieceniu go w spoiny na sucho lub – po obfitym polaniu wodą – wmieceniem papki piaskowej szczotkami lub rozgarniaczki z piórami gumowymi.

**5.6.5.2. Szczeliny dylatacyjne**

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo – piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo – piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt 2.3.3.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu**

Nawierzchnię na podsypce cementowo – piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo – piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

**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 sprawdzić, czy producent kształtek betonowych posiada atest wyrobu wg pkt. 2.2.1 niniejszej SST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien Żądać od producenta wyników bieżących badań odporności wyrobu na warunki atmosferyczne (p.2.2.4) i wytrzymałości na rozciąganie (p.2.2.5) dla dostarczonej partii kostek betonowych.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją	Wg pkt 5.6, odchyłki od projektowanej grubości □ 1 cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm, -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Nierówność do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze przeswitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Przeswity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3 %

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie badań i pomiarów</b>	<b>Częstotliwość badań</b>	<b>Wartości dopuszczalne</b>
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg decyzji Inżyniera

#### **6.4. Badania wykonanych robót**

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3.            Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie badań i pomiarów</b>	<b>Sposób sprawdzenia</b>
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia krawędzi nawierzchni	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 2b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. 2c do 2g))
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pkt 5.7.5.

#### **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 jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### **8.    Odbiór 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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary.

#### **9.    Podstawy 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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- rozebranie istniejących kostek,
- ułożenie i ubicie storoużytecznych kostek,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

- |    |                 |  |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-11113:1996 | Kruszywamineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                         |
| 2. | PN-EN 197-1     | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. | PN-79/B-06711   | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych   |
| 4. | PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 5. | BN-88/6731-08   | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 6. | PN-EN 1338      | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-05.03.24 NAWIERZCHNIE Z ANTYSMOGOWYCH PŁYT BETONOWYCH**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Niniejsze specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) należy stosować do wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z nawierzchniami drogowymi z antysmogowych płyt betonowych dla robót związanych z: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje roboty :

- wykonanie nawierzchni pieszych z antysmogowych płyt betonowych szarych 50 x 50 x 7 cm układanych „na mijankę”,
- wykonaniu spoin w nawierzchni fugą cementowo-piaskową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w niniejszym dokumencie określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- chodnik – wydzielone i umocnione powierzchnie ulicy lub placu przeznaczone wyłącznie do ruchu pieszego,
- betonowa płyta brukowa - prefabrykat betonowy antysmogowy, stosowany jako materiał nawierzchni,
- obramowanie chodnika – umocnienie bocznych jego krawędzi wykonanych z obrzeży, krawężników betonowych lub innych materiałów zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi SST,
- podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w grubości warstw materiału zastosowanego do wykonania nawierzchni chodnikowych oraz uzyskania właściwego spadku nawierzchni,
- wymiar nominalny – wymiar płyty określony w celu jej wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

Niniejsza SST obejmuje wybrane elementy zagospodarowania pasów dróg publicznych, które zgodnie z Zarządzeniem nr 1682/2017 określone są następującymi oznaczeniami

Tabela 1. Oznaczenia i opis sekcji funkcjonalnych i elementów drogi w pasie drogowym

Poz.	Oznaczenie sekcji funkcjonalnej lub elementu drogi	Opis sekcji funkcjonalnej lub elementu drogi
1.	PRP	Pas ruchu pieszego – ciąg pieszy wolny od przeszkód, jest główną użytkową częścią ciągu chodnika, przeznaczona do swobodnego ruchu pieszych, w szczególności pieszych o ograniczonej mobilności. Pas powinien pozostać

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Poz.	Oznaczenie sekcji funkcjonalnej lub elementu drogi	Opis sekcji funkcjonalnej lub elementu drogi
		wolny od wszelkich elementów przestrzennych stałych i tymczasowych, zakłócających płynność ruchu pieszego

Pozostałe określenia podstawowe stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

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

### **2.1. Betonowe płyty brukowe – wymagania dla materiałów**

Dla materiałów do produkcji betonowych płyt brukowych należy spełnić wymagania PN-EN 1339 i Zarządzenia nr 1682/2017 Prezydenta m. st. Warszawy oraz odpowiednich Polskich Norm powołanych w ww. dokumentach.

### **2.2. Betonowe płyty brukowe – wymagania dotyczące wyrobów gotowych**

Należy stosować płyty nowe o następujących parametrach:

### **2.3. Wymagania normowe**

Płyty chodnikowe muszą spełniać wymagania norm PN-EN 1338:2005 oraz PN-EN 1338:2005/AC:2007 – „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.

#### Płyty 50 x 50 cm i 50 x 25 cm (jasne)

- grubość płyt wymienionych w punkcie 2.2.1: 7 cm,
- dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych – klasa 3 (R),
- wytrzymałość na zginanie – klasa 2 (T),
- odporność na poślizg:
  - o w warunkach mokrych (USRV):  $\geq 55$ ,
- trwałość – zadowalająca,
- reakcja na ogień – A1,
- emisja azbestu – brak zawartości,
- odporność na działanie ognia zewnętrznego – zadowalająca,
- nasiąkliwość – klasa 2 (B),  $<6\%$ ,
- odporność na zamrażanie/ rozmrażanie – klasa 3 (D),
- odporność na ścieranie – klasa 4 (I),
- maksymalne różnice między przekątnymi – klasa 2 (K),
- obciążenie niszczące – klasa 140 (14), obciążenie niszczące minimalne 11,2 kN,
- odchyłki płaskości i pofałdowanie – zgodnie z PN-EN 1339, tabl. 3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.4. Wymagania antysmogowe**

- wymagana deklarowana minimalna redukcja związków NO<sub>x</sub> minimum 30%;
- do wykonania płyt należy stosować dodatek nanokrystalicznego dwutlenku tytanu (TiO<sub>2</sub>) w warstwie ścieralnej, który pochłania zanieczyszczenia w postaci związków azotowych z powietrza;
- dopuszcza się stosowanie cementów z TiO<sub>2</sub>.

Pozostałe wymagania oraz metody badań właściwości płytek należy stosować zgodnie z normą PN-EN 1339.

**2.5. Dodatkowe wymagania:**

- płyty mogą być jednowarstwowe lub dwuwarstwowe,
- kolorystyka i zastosowane materiały podlegają zatwierdzeniu przez Inwestora oraz Projektanta na podstawie propozycji Wykonawcy,
- w przypadku konieczności użycia materiałów spełniających wymagania innych dokumentów odniesienia, należy przedstawić dany materiał wraz z deklaracją właściwości użytkowych z danym dokumentem do akceptacji Inwestora oraz Projektanta,
- należy dążyć aby w projektowanym obszarze lub w ramach jednej inwestycji stosować nawierzchnie o zbliżonej wartości odporności na poślizg/ poślizgnięcie. Dopuszczalne odchyłki należy zapewnić na poziomie wartości (SRV „wet”; USRV w zależności od badanego materiału)  $\pm 10$ .

**2.6. Materiały na podsypkę**

W zależności od wymagań dokumentacji projektowej należy stosować warstwę wyrównawczą, na której układane będą płyty, w postaci:

- podsypki piaskowej (w przypadku nawierzchni obciążonych ruchem pieszym bez możliwego ruchu pojazdów samochodowych),
- podsypki grysowej (w przypadku nawierzchni obciążonej ruchem pieszym i sporadycznym obciążeniem pojazdów samochodowych tam, gdzie konieczne jest zapewnienie wysokiej przepuszczalności wód opadowych),
- cementowo-piaskowej 1:4 (w przypadku obciążenia tylko ruchem pieszym i sporadycznym obciążeniem ruchem pojazdów samochodowych),
- zaprawy cementowej przeznaczonej do ruchu pieszego (w postaci gotowych rozwiązań systemowych w przypadku nawierzchni, które mogą być poddane sporadycznym obciążeniom pojazdów samochodowych),
- zaprawy cementowej przeznaczonej do ruchu samochodowego (w postaci gotowych rozwiązań systemowych w przypadku nawierzchni, które mogą być poddane obciążeniom pojazdów samochodowych).

**2.6.1. Podsypka piaskowa**

Na podsypkę piaskową należy stosować kruszywo spełniające wymagania normy PN-EN 13242 o następujących parametrach:

- frakcje 0/2, 0/4 lub 0/5 mm,
- kategoria uziarnienia Gr80,
- zawartość pyłów f<sub>10</sub>,
- brak zanieczyszczeń obcych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.6.2. Podsypka grysowa**

Na podsypkę grysową należy stosować naturalne kruszywo łamane, granulowane (grys) spełniające wymagania normy PN-EN 13242 o następujących parametrach:

- materiał kamienny: bazalt,
- frakcje 2/4, 2/5, 2/8, 4/8 mm,
- kategoria uziarnienia Gr80,
- zawartość pyłów  $f_{10}$ ,
- brak zanieczyszczeń obcych.

**2.6.3. Podsypka cementowo-piaskowa**

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować mieszankę cementu z piaskiem w stosunku 1:4 zapewniającą wytrzymałość na ściskanie co najmniej  $R_{28} = 14$  MPa składającą się z następujących materiałów:

- kruszywo spełniające wymagania normy PN-EN 13242 o następujących parametrach:
  - frakcje 0/2, 0/4 lub 0/5 mm,
  - kategoria uziarnienia Gr80,
  - zawartość pyłów  $f_{10}$ ,
  - brak zanieczyszczeń obcych,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,
- woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

**2.6.4. Materiał na warstwę mocującą wysokosprawną na bazie cementu przeznaczoną do nawierzchni do ruchu pieszego ze sporadycznym ruchem pojazdów samochodowych**

W przypadku takiego wskazania w dokumentacji elementy można układać na warstwie wysokosprawnej zaprawy mocującej na bazie cementu stanowiącej gotowy produkt dostarczany na budowę do wymieszania z wodą lub jako gotowy produkt do wbudowania w nawierzchnię.

Należy stosować zaprawy o deklarowanych właściwościach użytkowych lub posiadających odpowiednią aprobatę techniczną/ ocenę techniczną o następujących parametrach:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 25$  MPa (po 28 dniach wg PN-EN 1015-11),
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 4$  MPa (po 28 dniach wg PN-EN 1015-11),
- wytrzymałość na odrywanie  $\geq 2$  MPa (po 28 dniach wg PN-EN 1542),
- skurcz  $\leq 0,8$  ‰ (po 56 dniach wg PN-EN 12617-4),
- odporność na działanie mrozu F150 (badanie na próbkach o wymiarach 4x4x16 cm, wg PN-88/B-06250),
- absorpcja kapilarna  $\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$  (wg PN-EN 13057).

**2.6.5. Materiał na warstwę mocującą wysokosprawną na bazie cementu przeznaczoną do nawierzchni do ruchu pojazdów samochodowych**

W przypadku takiego wskazania w dokumentacji elementy można układać na warstwie wysokosprawnej zaprawy mocującej na bazie cementu stanowiącej gotowy produkt dostarczany na budowę do wymieszania z wodą lub jako gotowy produkt do wbudowania w nawierzchnię.

Należy stosować zaprawy o deklarowanych właściwościach użytkowych lub posiadających odpowiednią aprobatę techniczną/ ocenę techniczną o następujących parametrach:

- wytrzymałość na ściskanie  $\geq 60$  MPa (po 28 dniach wg PN-EN 1015-11),
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 10$  MPa (po 28 dniach wg PN-EN 1015-11),
- wytrzymałość na odrywanie  $\geq 2$  MPa (po 28 dniach wg PN-EN 1542),
- skurcz  $\leq 0,8$  ‰ (po 56 dniach wg PN-EN 12617-4),

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- odporność na działanie mrozu F150 (badanie na próbkach o wymiarach 4x4x16 cm, wg PN-88/B-06250),
- absorpcja kapilarna  $\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$  (wg PN-EN 13057).

**2.7. Materiały do wypełnienia spoin**

W zależności od wymagań dokumentacji projektowej należy stosować materiały do spoinowania płyt w postaci:

- zaprawy cementowo-piaskowej (w przypadku obciążenia tylko ruchem pieszym i sporadycznym obciążeniem ruchem pojazdów samochodowych),
- zaprawy cementowej przeznaczonej do ruchu pieszego (w postaci gotowych rozwiązań systemowych w przypadku nawierzchni, które mogą być poddane sporadycznym obciążeniom pojazdów technicznych),
- zaprawy cementowej przeznaczonej do ruchu samochodowego (w postaci gotowych rozwiązań systemowych w przypadku nawierzchni, które mogą być poddane obciążeniom pojazdów technicznych).

**2.7.1. Zaprawa cementowo-piaskowa**

W przypadku zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować mieszankę cementu z piaskiem w stosunku 1:2 zapewniającą wytrzymałość na ściskanie co najmniej 25 MPa składającą się z następujących materiałów:

- kruszywo spełniające wymagania normy PN-EN 12620 o następujących parametrach:
  - frakcje 0/2 mm,
  - kategoria uziarnienia Gr80,
  - zawartość pyłów  $f_3$ ,
  - brak zanieczyszczeń obcych,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1,
- woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

**2.7.2. Gotowa zaprawa do spoinowania na bazie cementu przeznaczona dla ruchu pieszego ze sporadycznym ruchem pojazdów samochodowych**

W przypadku gotowych mieszanek do spoinowania należy stosować fabrycznie przygotowane mieszanki mineralne przeznaczone do spoinowania zawierające cement, selekcyjonowane kruszywa i dodatki przygotowane do wymieszania z wodą na budowie, o następujących parametrach:

- kolor RAL 7004 (szary sygnałowy) lub zbliżony,
- przeznaczenie do spoinowania elementów kamiennych i betonowych nawierzchni pieszych obciążonych ruchem samochodowym,
- wytrzymałość na ściskanie (po 28 dniach w temp. +20°C wg PN-EN 1015-11)  $> 25 \text{ MPa}$ ,
- wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach w temp. +20°C wg PN-EN 1015-11)  $> 4 \text{ MPa}$ ,
- odporność na działanie mrozu F150 (badanie na próbkach o wymiarach 4x4x16 cm, wg PN-88/B-06250).

**2.7.3. Gotowa zaprawa do spoinowania na bazie cementu przeznaczona do nawierzchni do postoju i ruchu samochodowego**

W przypadku gotowych mieszanek do spoinowania należy stosować fabrycznie przygotowane mieszanki mineralne przeznaczone do spoinowania zawierające cement, selekcyjonowane kruszywa i dodatki przygotowane do wymieszania z wodą na budowie, o następujących parametrach:

- kolor RAL 7004 (szary sygnałowy) lub zbliżony,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- przeznaczenie do spoinowania kamiennych i betonowych nawierzchni drogowych obciążonych ruchem samochodowym,
- wytrzymałość na ściskanie (po 28 dniach w temp. +20°C wg PN-EN 1015-11) > 50 MPa,
- wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach w temp. +20°C wg PN-EN 1015-11) > 8 MPa,
- odporność na działanie mrozu F150 (badanie na próbkach o wymiarach 4x4x16 cm, wg PN-88/B-06250).

#### 2.7.4. Materiał do wypełnienia spoin podatnych

Jeśli w dokumentacji projektowej nie wskazano inaczej, w ciągach pieszych należy wykonać fugi podatne, które zrekompensują ruchy temperaturowe nawierzchni betonowej. Spoiny podatne należy wykonywać co około 5 m w poprzek ciągu pieszego lub w przypadku szerokości ciągów pieszych większych od 6 m, również wzdłuż ciągów pieszych. Należy stosować uszczelnienie masą zalewową o szerokości 12 mm i 10 mm. Pod masą należy stosować wypełnienie piaskowe i sznur dylatacyjny.

Materiałem służącym do wypełniania podatnych spoin jest masa uszczelniająca na bazie polisulfidu o własnościach mechanicznych i trwałości nie gorszych niż określone w poniższej tabeli 3:

Tabela 3

Właściwość	Wartość
Odształcenie dopuszczalne	25% szerokości spoiny przy temperaturze obiektu +10°C
Moduł sprężystości przy rozciąganiu	0,24 N/mm <sup>2</sup> ±10%
Wydłużenie przy zerwaniu	350% ±10%
Napężenie niszczące	0,5 N/mm <sup>2</sup> ±10%
Moduł sprężystości przy wydłużeniu 100%	0,21 N/mm <sup>2</sup> ±10%
Sprężystość powrotna	90% ±10%
Odporność temperaturowa	-40°C ÷ +120°C

Uzupełnieniem masy do uszczelnień są wszelkie preparaty pomocnicze (szczepne, gruntujące) wymienione w karcie technicznej produktu i instrukcji stosowania określone przez producenta lub dostawcę oraz materiały pomocnicze takie, jak taśmy lub warstwy poślizgowe wg wskazań producenta mas uszczelniających.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do układania płyt chodnikowych

Roboty związane z układaniem betonowych płyt brukowych można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

Do wyrównania podsypki można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone linami na szynie lub krawężnikach.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wypełnienia fug stosuje się sprzęt wskazany w kartach technicznych gotowych materiałów do wypełnień.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **4. Transport**

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

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

Transport materiałów na plac budowy będzie odbywał się przy zastosowaniu środków transportu kołowego. Materiały podczas transportu należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie występowała możliwość ich uszkodzenia.

##### **4.2. Transport płyt chodnikowych**

Płyty można przewozić samochodami na paletach transportowych producenta lub zgodnie z wytycznymi kart technicznych lub instrukcjami producenta płyt. Płyty chodnikowe należy transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

##### **4.3. Transport innych materiałów**

Transport, rozładunek i składowanie produktów chemicznych powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi ich producenta określonymi w karcie technicznej produktu lub karcie substancji niebezpiecznej. Podczas transportu, rozładunku i składowania materiały te należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

##### **4.4. Składowanie materiałów**

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.

#### **5. Wykonanie robót**

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

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

##### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Płyty na podsypce cementowo-piaskowej lub zaprawie cementowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać płyt w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, płyty należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Warunki stosowania gotowych zapraw określone są wg szczegółowych wymagań producentów dla danego wyrobu.

##### **5.3. Obramowanie chodnika**

Do obramowania chodnika z płyt betonowych można stosować krawężniki betonowe lub kamienne, obrzeża betonowe lub kamienne oraz inne typy krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednią STT.

Chodnik z płyt betonowych układa się również na granicy z innymi nawierzchniami pieszymi, m.in. z nawierzchniami z kostki kamiennej. W tym przypadku na granicy nawierzchni należy stosować fugę podatną lub fugę o szerokości większej dla danego typu nawierzchni, np. uwzględniającą nierówności kostki brukowej.

##### **5.4. Podbudowa pod warstwę podsypki lub warstwę mocującą**

Rodzaj podbudowy przewidzianej pod chodnik z betonowych płyt brukowych powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wymagane jest aby podbudowa wykonana z materiału niezwiązanego była zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia co najmniej 0,97 oraz wskazywała wtórny moduł zagęszczenia co najmniej 80 MPa.

#### **5.5. Podbudowa pod warstwę mocującą na bazie cementu**

Warstwę mocującą na bazie cementu układa się na podłożu betonowym o następujących parametrach:

- wytrzymałość podłoża metodą „pull-off” -  $\geq 1,5$  MPa,
- powierzchnia betonu wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże matowo-wilgotne, powierzchnia betonu powinna mieć jednolitą wilgotność, bez jasnych i ciemnych plam,
- podłoże powinno być uszorstnione.

W przypadku gładkich powierzchni lub w przypadku zaleceń karty technicznej produktu należy stosować obowiązkowo warstwę szczerpną wskazaną w tych kartach technicznych.

Prace przy zastosowaniu zapraw montażowych należy prowadzić w temperaturach podłoża od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Elementy, na których stosowana jest zaprawa montażowa należy chronić przed silnym nagraniem lub przemarzaniem.

#### **5.6. Wykonanie podsypki piaskowej**

W przypadku zastosowania w dokumentacji projektowej podsypki, grubość podsypki po zagęszczeniu i wyprofilowaniu powinna odpowiadać wymiarom przedstawionym na rysunkach przekrojów konstrukcyjnych.

Przy doborze podsypki należy kierować się założeniem aby podsypka przepuszczająca wodę była stosowana tylko przy wypełnieniu spoin z materiałów również przepuszczających wodę. Przy odmiennym podejściu należy zastosować dodatkowe rozwiązania projektowe umożliwiające odprowadzenie wody opadowej z warstwy podsypki poza nawierzchnię.

#### **5.7. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej**

W przypadku zastosowania w dokumentacji projektowej podsypki, grubość podsypki po zagęszczeniu i wyprofilowaniu powinna odpowiadać wymiarom przedstawionym na rysunkach przekrojów konstrukcyjnych.

Przy doborze podsypki należy kierować się założeniem, aby podsypka nie przepuszczająca wody była stosowana tylko przy wypełnieniu spoin z materiałów również nieprzepuszczających wody. Przy odmiennym podejściu należy zastosować dodatkowe rozwiązania projektowe umożliwiające odprowadzenie wody opadowej z warstwy podsypki poza nawierzchnię.

#### **5.8. Wykonanie warstwy mocującej na bazie cementu**

Zaprawę montażową bezpośrednio przed układaniem należy przygotować zgodnie z wytycznym kart technicznych. Należy stosować się bezwzględnie do wytycznych recepturowych kart technicznych w zakresie sposobu mieszania i proporcji wody oraz czasu przydatności do użycia.

Zaprawę należy nanieść na podłoże w wymaganej grubości i układać elementy poprzez wciśnięcie w świeżą zaprawę w taki sposób aby po wciśnięciu uzyskać projektowane rzędne nawierzchni.

Po ułożeniu nawierzchni należy przestrzegać czasów wskazanych w kartach technicznych do obciążenia ruchem i do wykonywania spoin.

Przy doborze podsypki należy kierować się założeniem aby podsypka nie przepuszczająca wody była stosowana tylko przy wypełnieniu spoin z materiałów również nieprzepuszczających wody. Przy odmiennym podejściu należy zastosować dodatkowe rozwiązania projektowe umożliwiające odprowadzenie wody opadowej z warstwy podsypki poza nawierzchnię.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.9. Układanie nawierzchni z płyt betonowych**

Chodnik należy ułożyć zgodnie ze szczegółowymi rysunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z zasadami układania wymienionych w Zarządzeniu nr 1682/2017 i uzgodnieniu nawierzchni odpowiedniego Urzędu.

Płyty układa się na podsypce, zaprawie lub warstwie mocującej w taki sposób, aby szczeliny między płytkami wynosiły 3 mm lub zgodnie z dokumentacją projektową lub niniejszą STT w przypadku szczelin podatnych. Górna krawędź musi znajdować się o 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika, do którego przylega nawierzchnia z płyt.

Właściwie ułożoną nawierzchnię z płyt można zagęścić za pomocą odpowiedniego wibratora płytowego zabezpieczonego płytą z tworzywa sztucznego, która chroni przed punktowym ścieraniem i wykruszaniem naroży. Zagęszczenie należy przeprowadzić w celu wyrównania ułożonej nawierzchni, jeśli po ułożeniu płyt występują nierówności. Założeniem jest jednak odpowiednie zagęszczenie podsypki i układanie płyt bez zagęszczania.

**5.10. Wykonanie wypełnienia spoin**

Spoiny między płytami po oczyszczeniu powinny być wypełnione mieszanką cementowo-piaskową lub zaprawą na bazie cementu.

Maksymalnie co 5 m należy wykonać podatną spoinę pomiędzy płytami o szerokości 12 mm. W przypadku płyt układanych przy krawędzi jezdni lokalizacja spoin podatnych powinna pokrywać się ze spoinami w krawężnikach jezdni. Przed aplikacją masy wypełniającej, powierzchnie betonowe mające z nią kontakt, powinny zostać zagruntowane środkiem zalecanym przez producenta masy.

Przed rozpoczęciem wibrowania płyt, należy usunąć nadmiar materiału do wypełnienia spoin, a po wyrównaniu nawierzchni wskazane jest uzupełnienie spoin, usunięcie nadmiaru fugi oraz wykonanie uszczelnień spoin podatnych. Po wykonaniu fug należy dokładnie wyczyścić nawierzchnię.

**5.11. Pielęgnacja wykonanego chodnika**

Chodniki z betonowych płyt brukowych można oddać do użytku bezpośrednio po jego wykonaniu o ile wymagania kart technicznych dla materiałów spoinujących nie wskazują inaczej.

Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji.

Po wykonaniu poszczególnych warstw z gotowych materiałów mocujących nawierzchnię lub materiałów do spoinowania, należy stosować się ściśle do wymagań pielęgnacji zawartych w kartach technicznych poszczególnych produktów.

**6. Kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- sprawdzić kompletność deklaracji właściwości użytkowych wyrobów z odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- przekazać do akceptacji wszystkie badania i dokumenty odniesienia planowanych do zastosowania materiałów do Inżyniera w celu dokonania akceptacji materiałów i technologii robót.

**6.3. Badania w czasie robót**

**Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Dopuszczalne tolerancje dla nierówności podłoża wynoszą:

- przy szerokości koryta do 3 m:  $\pm 0,01$  m,
- przy szerokości koryta powyżej 3 m:  $\pm 0,02$  m,

Dopuszczalna tolerancja dla szerokości podłoża:  $\pm 0,02$  m.

Sprawdzenie wykonanego pod nawierzchnię podłoża niezwiązanego polega na zbadaniu wskaźnika zagęszczenia gruntu wg BN-77/8931-12 oraz sprawdzeniu modułów odkształcenia (pierwotnego  $E_1$  i wtórnego  $E_2$ ) za pomocą płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej z uwzględnieniem korelacji pomiędzy  $E_{vd}$  a  $E_2$ .

Sprawdzenie podłoża związanego polega na sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża z wymaganiami dokumentacji projektowej, SST dla wykonanego podłoża i wymagań określonych w niniejszej SST w punkcie 5.5.

#### **Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych oraz podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

Sprawdzenie może być realizowane wyrywkowo w trakcie wykonywania podsypki lub po ułożeniu płyt. W przypadku wykonania sprawdzenia po ułożeniu płyt na każde 100 m<sup>2</sup> chodnika należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

#### **Sprawdzenie warstwy z zaprawy mocującej**

Sprawdzenie warstwy z zaprawy mocującej w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych oraz podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

Sprawdzenie może być realizowane wyrywkowo w trakcie wykonywania warstwy lub po ułożeniu płyt. W przypadku wykonania sprawdzenia po ułożeniu płyt na każde 100 m<sup>2</sup> chodnika należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość zaprawy oraz sprawdzić układ płyt chodnika.

#### **Wstępne oględziny wykonania nawierzchni z płyt betonowych**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z płyt betonowych polega na stwierdzeniu zgodności jej wykonania z dokumentacją projektową pod kątem:

- koloru i wzoru nawierzchni,
- szerokości spoin,
- prawidłowości wypełnienia spoin,
- innych parametrów zamieszczonych w dokumentacji projektowej.

#### **Sprawdzenie równości nawierzchni**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy liniałem wg normy PN-EN 13036-7 co najmniej raz na każde 15 m ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 20 m. Dopuszczalny prześwit pod liniałem 3 m nie powinien przekraczać 0,8 cm.

Prześwity dopuszczalne są w przypadku jednoczesnego zapewnienia należytego spływu wody z badanej powierzchni. W przypadku niespełnienia tego warunku, należy nawierzchnię odpowiednio wyregulować wysokościowo w taki sposób, aby wyeliminować ewentualne zastoje wody.

#### **Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 20 m. Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3,0$  cm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**7.Przedmiar i obmiar robót**

**7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostki obmiarowe**

Jednostką obmiarową dla wykonywania nawierzchni z płyt betonowych jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni na podsypce lub zaprawie mocującej z wypełnieniem fug.

**8.Odbiór robót budowlanych**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie warstwy podsypki lub warstwy mocującej.

**8.3. Odbiór częściowy**

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- ułożona przed wypełnieniem spoin nawierzchnia z płyt (o ile wypełnianie spoin nie jest realizowane na bieżąco wraz z postępem prac).

**8.4. Odbiór ostateczny robót**

**Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań, obmiaru w terenie, po stwierdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą SST.

**Dokumenty do odbioru ostatecznego**

W celu dokonania odbioru ostatecznego Wykonawca przedstawi wyniki badań przeprowadzonych we własnym zakresie wraz pomiarami kontrolnymi. Ponadto podstawą odbioru jest dokumentacja projektowa wraz z wniesionymi w trakcie robót zmianami lub kompletna dokumentacja powykonawcza przygotowana przez Wykonawcę.

**Odbiór pogwarancyjny**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru pogwarancyjnego podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zasady odbioru pogwarancyjnego reguluje umowa na wykonanie robót budowlanych.

**8.5. Rozliczenie prac tymczasowych i prac towarzyszących**

Zasady rozliczenia prac tymczasowych i prac towarzyszących podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9.Podstawa płatności**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze oraz roboty towarzyszące,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie i składowanie materiałów na placu budowy,
- ewentualne wyprofilowanie podłoża wraz z dogęszczeniem,
- wykonanie warstwy podsypki lub zaprawy mocującej,
- ułożenie płyt betonowych,
- wykonanie szczelin podatnych,
- wypełnienie fug,
- pielęgnacja wykonanego chodnika,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie napraw chodnika w ramach udzielonej gwarancji przy odbiorze pogwarancyjnym.

**10. Dokumenty odniesienia**

**10.1. Dokumentacja projektowa**

- [1]. Dokumentacja projektowa dotycząca sposobu i zakresu ułożenia poszczególnych nawierzchni wraz ze specyfikacjami materiałowymi i niezbędnymi uzgodnieniami elementów drogowych.

**10.2. Przepisy**

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
- [2]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia z późniejszymi zmianami
- [3]. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych z późniejszymi zmianami
- [4]. 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 z późniejszymi zmianami
- [5]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z późniejszymi zmianami
- [6]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym

**10.3. Normy**

- [1]. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- [2]. 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
- [3]. PN-EN 1015-11:2001 Metody badań zapraw do murów -- Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- [4]. PN-EN 1339:2005 Betonowe płyty brukowe - Wymagania i metody badań
- [5]. PN-EN 1339:2005/AC:2007 Betonowe płyty brukowe - Wymagania i metody badań
- [6]. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
- [7]. PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
- [8]. PN-EN 13036-7 Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym
- [9]. PN-EN 13057 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną
- [10]. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- [11]. PN-88/B-06250 Beton zwykły
- [12]. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [13]. Dokumenty powołane w Polskich Normach

**10.4. Inne**

- [1]. Karty techniczne i wytyczne wykonawcze dla wyrobów budowlanych objętych specyfikacjami dla poszczególnych robót
- [2]. Zarządzenie nr 1682/2017 Prezydenta miasta stołecznego Warszawy z dnia 23 października 2017r. w sprawie tworzenia na terenie miasta stołecznego Warszawy dostępnej przestrzeni, w tym infrastruktury dla pieszych ze szczególnym uwzględnieniem osób o ograniczonej mobilności i percepcji

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-12.01.01 STAL ZBROJENIOWA**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące stali zbrojeniowej dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach drogowych obiektów inżynierskich, związane z:

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

i dotyczą wykonania zbrojenia betonu stałą klasy A-IIIN elementów budowanego obiektu zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Pręty stalowe wiotkie** – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm. Walcówka w kręgach – walcówka stalowa o przekroju kołowym, gładka lub żebrowana.

**Partia wyrobu** – wiązki drutów, prętów lub kręgi tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodzące z jednego wytopu.

**Zbrojarnia** – specjalistyczny zakład produkcji zbrojeń prefabrykowanych, wykonujący zbrojenia prefabrykowane w sposób zorganizowany i na skalę przemysłową, na podstawie dokumentacji technicznej.

**Partia produkcyjna (dotyczy prefabrykacji w zbrojarni)** – wydanie produkcyjne obejmujące jedną lub wiele średnic, jeden lub wiele wytopów, jeden lub wiele rodzajów materiałów (walcówka, pręty w różnych długościach), jeden lub wiele gatunków stali, ale posiadające jeden unikatowy numer pozwalający na śledzenie wytopów użytego materiału oraz przygotowanie właściwych dokumentów.

**Pozycja zbrojenia** – podstawowa jednostka identyfikacji zbrojenia wytworzonego w zbrojarni dostarczonego z dokumentacją techniczną. Jedna pozycja dostarczana jest w jednej lub wielu wiązkach, w zależności od liczby sztuk. Każda wiązka jest osobno oznaczona.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST 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 i SST.

**2.2.2. Stosowane materiały**

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

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

**2.2.3. Stal do zbrojenia betonu**

Do wykonania zbrojenia nośnego betonowych konstrukcji mostowych należy stosować stal zbrojeniową o wysokiej ciągliwości klasy C, gatunku B500SP. Właściwości tej stali powinny być zgodne z Polską Normą PN-H-93220.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z Polską Normą PN-H-93220. Zgodność ta powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w Dokumentacji Projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

**2.2.4. Dokumenty kontroli**

**2.2.4.1. Świadectwo odbioru**

Do każdej partii walcówki, prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć dokument kontroli – świadectwo odbioru (typ. 3.1, wg PN-EN 10204), stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej. W przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni obowiązują dokumenty określone w punkcie 2.2.4.3.

W świadectwie odbioru należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- nazwę odbiorcy,
- datę wystawienia świadectwa odbioru,
- gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.2.4.2. Cechowanie**

Na przywieszkach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgu lub do wiązek z pozycjami w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni należy podać w sposób trwały:

- a) nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
- b) identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną, masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
- c) numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- d) numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
- e) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- f) znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
- g) długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- h) numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
- i) schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni. Dostarczoną na budowę stal, która:
  - nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
  - pęka przy wykonywaniu haków, należy odrzucić.

**2.2.4.3. Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Obowiązują następujące dokumenty:

- a) Stal lista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stal listy widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stal liście,
- b) deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
  - nazwa odbiorcy,
  - nazwa zlecenia,
  - wykaz stali wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
  - wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności,
  - dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
  - wykaz świadectw odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
  - unikatowy numer,
  - data wystawienia,
- c) świadectwa odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

d) dowód dostawy.

**2.2.5. Wady powierzchniowe**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek także nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów wg odpowiednich norm lub aprobat technicznych,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

**2.2.6. Wymiary i masy**

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

**2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

**2.4. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

**2.5. Elektrody do spawania zbrojenia**

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

**3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać 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**

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

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

#### **4.2. Transport i przechowywanie materiału**

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w czterech miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z zamówieniem.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

### **5. Wykonanie robót**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

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

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

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

#### **5.4. Przygotowanie zbrojenia**

##### **5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia**

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami stosownej normy lub aprobaty technicznej. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

##### **5.4.2. Prostowanie zbrojenia**

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

##### **5.4.3. Cięcie i gięcie prętów**

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

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

Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamów 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.

#### **5.5. Montaż zbrojenia**

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042.

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 oraz stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

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

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

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

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

Niedopuszczalne jest transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### **5.6. Łączenie prętów**

##### **5.6.1. Zasady łączenia prętów**

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. W przypadku obiektów, dla których długości zakładów (dla prętów o długości większej niż 12m) zostały podane w tabelarycznym zestawieniu stali zbrojeniowej na rysunkach, cena jednostkowa wykonania 1 kg zbrojenia uwzględnia ilość zbrojenia wbudowanego zgodnie z dokumentacją rysunkową. W przypadku pozostałych obiektów ilość zakładów należy uwzględnić w cenie jednostkowej zbrojenia.

##### **5.6.2. Łączenie prętów za pomocą łączników do prętów zbrojeniowych**

Zbrojenie płyty pomostu w strefach dużego zagęszczenia prętów średnicy 32 mm w strefie przypodporowej zgodnie z Dokumentacją projektową należy łączyć przy zastosowaniu łączników posiadających odpowiednie atesty oraz aprobaty techniczne. Wykonanie łączników według wytycznych producenta dobranych łączników.

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

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C. Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych stosownej normy albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

#### **5.6.4. Łączenie prętów na zakład bez spawania**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042.

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 2 d i niż 20 mm.

#### **5.7. Kotwienie prętów**

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042.

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.

#### **5.8. Roboty wykończeniowe**

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6. Kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**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 niniejszych SST,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

**6.3.1. Kontrola materiałów**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności wykonania dodatkowych badań dla stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych, dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli oraz dla których nie wystąpiły wątpliwości co do właściwości materiału. W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamację producentowi lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom. Decyzję o wykonaniu dodatkowych badań podejmuje Inżynier. Po komisyjnym pobraniu próbek Wykonawca zleca wykonanie dodatkowych badań jednostce badawczej. Dodatkowe badania mogą obejmować całość lub część wymienionych poniżej badań:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- sprawdzenie granicy plastyczności  $R_e$  (MPa),
- sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  (MPa),
- sprawdzenie stosunku  $R_m/R_e$  (-),
- sprawdzenie wydłużenia  $A_5$  (%),
- sprawdzenie wydłużenia  $A_{gt}$  (%),
- badanie zginania z odginaniem na zimno,
- sprawdzenie odporności na obciążenia zmęczeniowe,
- sprawdzenie odporności na obciążenia cykliczne.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku wyników badań niespełniających wymagań odpowiednich norm lub aprobat technicznych należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

#### **6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu**

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

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

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

Dopuszczalne tolerancje:

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

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

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 kg [kilogram]:

- wykonanego (zgodnie z dokumentacją projektową) zbrojenia ze stali danej klasy.

Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

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

## **8. Odbiór robót**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność 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, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

## **9. Podstawa płatności**

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

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



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 kg [kilogram] wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycinanie,
- wbudowanie prętów zbrojeniowych w wykonywane elementy betonowe,
- łączenie prętów na zakład,
- łączenie określonych prętów poprzez łączniki do stali zbrojeniowej,
- łączenie określonych prętów zbrojeniowych poprzez spawanie,
- montaż zbrojenia przy użyciu ocynkowanego drutu wiązałkowego,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań, pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

**10. Przepisy związane**

**10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne**

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

PN-S-10042 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”.

PN-H-93220 „Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.”

PN-EN 10204 „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.”

PN-EN 10080 „Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.”

PN-EN 10168 „Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem”

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych obiektach inżynierskich zgodnie z zapisami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, z zastosowaniem mieszanek betonowych wibrowanych, dla robót związanych z „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożenia go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

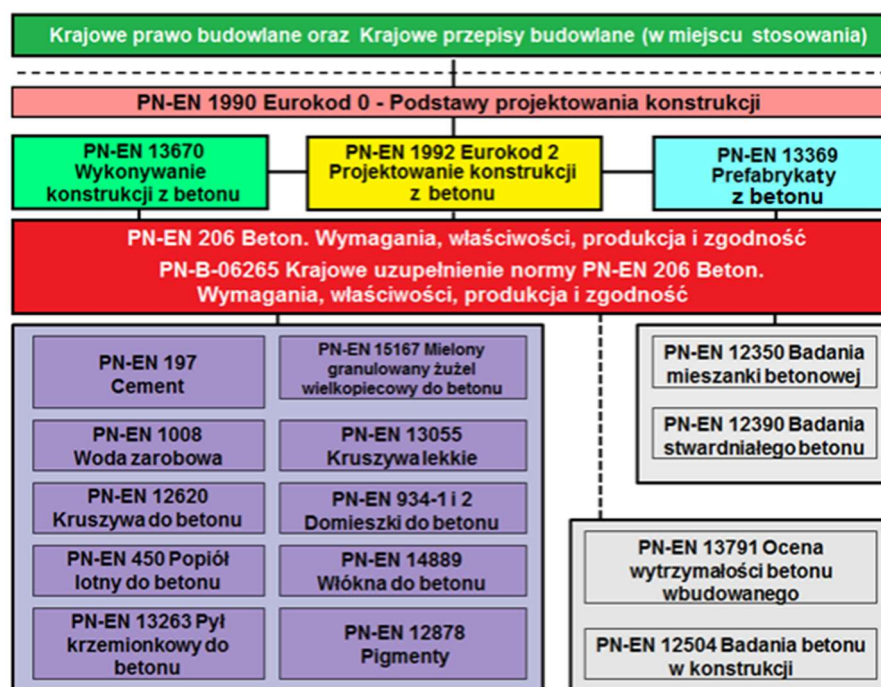
Projektowanie konstrukcji, produkcja betonu towarowego, transport mieszanki betonowej, wykonawstwo robót betonowych, kontrola betonu i kontrola robót betonowych powinny odbywać się według wzajemnie powiązanych ze sobą aktualnych norm zestawionych na schemacie przedstawionym na rys. 1.

Beton konstrukcyjny w monolitycznych i prefabrykowanych obiektach inżynierskich musi odpowiadać następującym wymaganiom:

- specyfikacji projektowej (opracowanej przez projektanta konstrukcji),
- opracowanemu przez Wykonawcę na podstawie specyfikacji projektowej zamówieniu na beton (nazwanego w normie PN-EN 206 [5] specyfikacją betonu),
- przepisom dotyczącym wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, tzn. ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.) i Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966, z późn. zm.)
- Rozporządzenia 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, z późn. zm.).

Niniejsze SST nie dotyczą betonu konstrukcyjnego stosowanego w technologii głębokiego fundamentowania do drogowych obiektów inżynierskich oraz betonu stosowanego do nawierzchni betonowej jezdni drogowych obiektów mostowych.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE



Rys. 1. Schemat zależności pomiędzy normą wyrobu PN-EN 206 a normami dotyczącymi projektowania i wykonywania konstrukcji betonowych, oraz normami dotyczącymi składników i badań betonu

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**Beton konstrukcyjny** - beton zwykły według PN-EN 206 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

**Beton konstrukcyjny napowietrzony** – beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

**Beton projektowany** - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

**Beton recepturowy** (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

**Beton stwardniały** - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

**Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM** (z ang. supplementary cementitious materials) – dodatki dodawane do składu betonu, takie jak:

- granulowany żużel wielkopiecowy,
- popiół lotny krzemionkowy,
- pył krzemionkowy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**Domieszka** – substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.

**Domieszka napowietrzająca** - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**Domieszka opóźniająca wiązanie** - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

**Domieszka uplastyczniająca** - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

**Domieszka upłynniająca** - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

**Efektywna zawartość wody** – różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo.

**Współczynnik woda/cement** – stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

**Kategoria środowiska** - klasyfikacja środowiska (E1 – E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:

- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
- E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
- E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.

**Klasa ekspozycji** - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206.

**Klasy konsystencji** - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 w zależności od metody oznaczenia:

- klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2,
- klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,
- klasy F1-F6 wg metody rozpływu zgodnie z PN-EN 12350-5,
- klasy SF1-SF3 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8.

**Klasa obiektu** – klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f<sub>ck,cyl</sub>) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f<sub>ck,cube</sub>) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

**Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego** – miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania.

**Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**Oddziaływanie środowiska** - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.

**Odporność na penetrację wody** – maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8.

**Reakcja AAR** (z ang. Alkali-Aggregate Reaction) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

**Reaktywność alkaliczna kruszywa** - podatność kruszywa na reakcję z alkaliami.

**Kategoria reaktywności kruszywa** – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
- R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
- R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
- R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne).

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, sposób badania wg PN-B-06265.

**Specyfikacja betonu** – podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.

**Badanie zgodności i ocena zgodności** – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

**Badanie identyczności** – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.

**Element masywny** – konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy  $M < 3$  ( $M = F_c/V$  – dla elementów krępych, gdzie:  $F_c$  – powierzchnia strat ciepła [m<sup>2</sup>],  $V$  – objętość masy betonowej [m<sup>3</sup>];  $M$  jest mniejsze od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m,  $M$  jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m).

Pozostałe definicje i określenia podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszej SST.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 i 2 w odniesieniu do danej klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Zgodnie z założeniem Wytucznych, że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia- węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytucznymi

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat.  Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków.
S2	Nieznaczne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat, np.: - nawierzchnie dróg lokalnych i o mniejszym znaczeniu; - ściany oporowe, fundamenty, bariery autostradowe; - drogowe obiekty o trwałości < 50 lat*

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR	<p>Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- drogowe obiekty mostowe i tunele<sup>*, **;</sup></li> <li>- nawierzchnie dróg o wysokiej jakości<sup>**</sup>, dróg klasy A, S i GP;</li> <li>- obiekty energetyki jądrowej;</li> <li>- zapory wodne;</li> <li>- newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy.</li> </ul>
<p><i>* zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63, poz. 735)</i></p> <p><i>** nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej A, S, GP, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.</i></p> <p><i>*** zgodnie z PN-EN 1990 orientacyjny projektowy okres użytkowania mostów i innych konstrukcji inżynierskich wynosi do 100 lat</i></p>			

Tabela 2. Kategorie oddziaływań środowiskowych zgodnie z CEN/TR 16349 i RILEM AAR 7.1

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E1*	Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną <sup>1)</sup>	- elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.
E2	Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnego czynników zewnętrznych <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności;</li> <li>- elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej;</li> <li>- wewnętrzne elementy masywne.</li> </ul>

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E3	Środowisko wilgotne z agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych <sup>3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elementy wystawione na działanie soli odmrażających;</li> <li>- elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej (zanurzanie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu);</li> <li>- wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmrażania;</li> <li>- wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury;</li> <li>- jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym.</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych i drogowych obiektów inżynierskich</p> <p>Objaśnienia:</p> <p><sup>1)</sup> Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz.</p> <p><sup>2)</sup> We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym.</p> <p><sup>3)</sup> Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.</p>		

## **2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego**

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej i niniejszych SST.

Zadaniem projektanta jest zdefiniowanie wymagań dla betonu konstrukcyjnego, a wynikają one z wymiarowania konstrukcji oraz warunków środowiskowych, w jakich ta konstrukcja pracuje. Projektant powinien się opierać na normach do projektowania – Eurokodach.

Klasy ekspozycji środowiska w odniesieniu do powierzchni elementów obiektu inżynierskiego w strefie bezpośredniego oddziaływania soli odladzających należy przyjmować zgodnie z postanowieniami norm: PN-EN 1992-2:2010 pkt. 4.2 i PN-EN 1992-2:2010/NA:2016-11.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamarzania /rozmarzania bez środków odladzających XF1 i XF3 albo ze środkami odladzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.



**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3 Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c <sup>1)</sup>	Min. zawartość cementu <sup>1)</sup> [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II <sup>1)</sup> [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0					
X0	—	—	—	C8/10	—
Korozja wywołana karbonatyzacją XC					
XC1	0,70	260	250	C16/20	—
XC2	0,65	280	260	C16/20	—
XC3	0,60	280	260	C20/25	—
XC4	0,55	300	280	C25/30	—
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD					
XD1	0,55	300	280	C30/37	—
XD2	0,50	320	300	C30/37	—
XD3	0,45	320	300	C35/45	—
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS					
XS1	0,50	300	280	C30/37	—
XS2	0,45	320	300	C35/45	—
XS3	0,45	340	310	C35/45	—
Korozja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF					
XF1	0,55	300	280	C30/37	Kruszywo kat. F2 <sup>2)</sup>
XF2	0,55	300	3)	C25/30	Kruszywo kat. FNaCl 6 <sup>4)</sup> Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 6 <sup>4)</sup> Napowietrzenie
XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 6 <sup>4)</sup> Napowietrzenie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c <sup>1)</sup>	Min. zawartość cementu <sup>1)</sup> [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II <sup>1)</sup> [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Agresja chemiczna XA <sup>5)</sup>					
XA1	0,55	300	280	C30/37	—
XA2	0,50	320	300	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR <sup>6)</sup>
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	MDE wartość deklarowana <sup>7,8)</sup>
XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm MDE≤25 <sup>7,8)</sup> frakcja 8/16 mm MDE≤20 <sup>7,8)</sup>
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm MDE≤20 <sup>7,8)</sup> frakcja 8/16 mm MDE≤15 <sup>7,8)</sup>
<b>Objaśnienia:</b>					
<sup>1)</sup> W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2					
<sup>2)</sup> Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.					
<sup>3)</sup> Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.					
<sup>4)</sup> Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii FNaCl 6.					
<sup>5)</sup> Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.					
<sup>2-)</sup> w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy					
<sup>6)</sup> W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO4 zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B- 19707.					
<sup>7)</sup> Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (MDE) wg PN-EN 12620.					
<sup>8)</sup> Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.					

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.3. Składniki mieszanki cementowej**

**2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$  według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$  według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/A-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80$  według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$  wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$  wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL – NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu  $\geq 42,5$  lub klasa wytrzymałości cementu  $\geq 32,5$  R z zawartością granulowanego żuźla wielkopiecowego  $\leq 50\%$  (masowo)

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I. Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

**2.3.1.1. Stosowanie cementów specjalnych**

- a) cementy o niskim cieple hydratacji L

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu inżynierskiego zaleca się

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH), zgodnym z PN-EN 197-1.

b) cementy odporne na siarczany SR/HSR

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B 06265.

c) cementy niskoalkaliczne

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników w górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne niskoalkaliczne na spełniające wymagania normy PN-B 19707.

### **2.3.2. Kruszywo**

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [12].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [12].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich) – do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

W obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	GC 90/15 w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			GC 85/20 w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	GT 15 w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie $D/1,4$
			GT 17,5 w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie $D/2$
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	$f_{1,5}^{1)}$
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	$F/20$ lub $S/20$
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	FNaCl6
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	$LA25^{2)}$
7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość WA24: wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	1,2
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	Wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		Wg PB/1/18 i PB/2/18 <sup>3)</sup>	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
13	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
14	Zawartość chlorków Rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	C100/0
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SBLA wymagania wobec kategorii SBLA: - ubytek masy po gotowaniu $\leq 1$ %, - wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8$ %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

<sup>1)</sup> zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,

<sup>2)</sup> dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA35 pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%,

<sup>3)</sup> w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale  $> 0,10$  % ( $0,15$  % dla kruszyw drobnych) i  $\leq 0,30$  % długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż  $\leq 0,04$  %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi  $> 0,10$  % ( $0,15$  % dla kruszyw drobnych) i  $\leq 0,30$  % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi  $> 0,04$  % i  $\leq 0,12$  %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	GF 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f3 1)
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		wg PB/1/18 i PB/2/18 2)	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

<sup>1)</sup> zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,

<sup>2)</sup> przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno- krzemionkowa kruszywa**

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym obiektów inżynierskich. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznanej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne	kruszywo grube	Kruszywo drobne; kruszywo grube	Kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza (metoda przyspieszona)	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
	≤ 0,15	≤ 0,10	>0,15; ≤ 0,30	>0,10; ≤ 0,30	> 0,30; ≤ 0,45	> 0,45
Procedura badawcza (metoda długoterminowa)	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					
	≤ 0,04		> 0,04; ≤ 0,12		> 0,12; ≤ 0,24	> 0,24

**UWAGA:**

1) Jeżeli wyniki klasyfikacji na podstawie wyników przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) oraz długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) są niezgodne, to kategorię reaktywności badanego kruszywa przyjąć po zasięgnięciu opinii eksperta. Opinia eksperta powinna być oparta m.in. o szczegółową analizę składu mineralogicznego kruszywa, w tym obecności składników reaktywnych wg PB/3/18, analizę jednorodności surowca do produkcji i produkowanego kruszywa, analizę metodyki i wyników wydłużenia próbek betonu i zaprawy, a także rozpoznanie produktów reakcji za pomocą odpowiednich metod mikroskopowych. W szczególnym przypadku kruszywa przeznaczonego do nawierzchni dróg o wysokiej jakości przy ocenie eksperckiej stosuje się procedurę PB/5/18.

2) W przypadku, gdy ekspansja próbek zaprawy oznaczona wg PB/1/18 po 14-dniach przekracza wartość 0,30 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywa uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne (kategoria reaktywności odpowiednio R2 i R3), co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.

3) W przypadku, gdy ekspansja próbek betonu oznaczona wg PB/2/18 po 365 dniach przekracza wartość 0,12 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne R2 i R3, co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku wyjątkowo odpowiedzialnych zastosowań kruszyw, np. do betonu w newralgicznych elementach obiektu mostowego o znaczeniu strategicznym, do których dostęp jest utrudniony, a wymiana lub naprawa jest niemożliwa, Inwestor lub Zarządca obiektu może zdecydować o przyjęciu bardziej rygorystycznych kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególne wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

#### **a) analiza petrograficzna**

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

#### **b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR**

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytocznych [12].

#### **c) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 ze względu na reaktywność (na podstawie Wytocznych [12])**

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w obiektach inżynierskich wg PN-EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku drogowych obiektów inżynierskich kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy obiektów inżynierskich.

Tabela 7a. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na <sub>2</sub> O <sub>eq</sub> w 1 m <sup>3</sup> betonu			
E2	maks. 3,0 kg/m <sup>3</sup>	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się		
E3	maks. 2,4 kg/m <sup>3</sup>			

Uwaga:

Kruszyw grubych ze złóż zwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralogicznego.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tabela 7b. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na2Oeq w 1 m³ betonu			
E2	bez ograniczeń	(i) maks. 2,4 kg/m³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się	
E3	maks. 3,0 kg/m³	(i) maks. 1,8 kg/m³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS,  wymagane potwierdzenie eksperta*		
FA – popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN450-1:2012 GGBS – granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1:2007 * Potwierdzenie eksperta powinno być oparte m.in. o analizę wydłużenia próbek zapraw lub betonów wg PB/1/18 – PB/5/18, a także rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.				

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA - zgodnych z PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM I-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA.

Wykonanie serii badań dla różnych stopni zastąpienia cementu CEM I dodatkiem mineralnym zgodnie z PB/4/18 pozwala oszacować ilość danego dodatku mineralnego w betonie, zabezpieczającą go przed wystąpieniem negatywnych skutków reakcji ASR.

Metody i częstotliwość badań kruszyw stosowanych do obiektów inżynierskich określają Wytyczne [12].

### 2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **2.3.4. Domieszki do betonu**

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2 W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 (cykliczne zamrażanie/rozmarzanie) stosuje się domieszkę napowietrzającą.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonym na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

#### **2.3.5. Dodatki typu II do betonu**

Dodatki typu II do betonu mogą być stosowane według zasad określonych w normie PN-EN 206 i PN-B-06265.

Do betonu konstrukcyjnego dopuszcza się stosowanie:

- pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1,
- popiołu lotnego zgodnego z PN-EN 450-1 (nie stosuje się do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie).

Do betonu konstrukcyjnego powinno się stosować wyłącznie popiół lotny krzemionkowy kategorii A (zawartość straty prażenia  $\leq 5\%$ ).

#### **2.4 Skład i właściwości mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206. Producent betonu towarowego, na podstawie wymaganych właściwości i ewentualnych dodatkowych właściwości zdefiniowanych w zamówieniu (w PN-EN 206 określanym jako specyfikacja betonu) opracowuje skład betonu konstrukcyjnego. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z Deklaracjami Właściwości Użytkowych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami badań wstępnych potwierdzającymi uzyskanie wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, wykonanych według zaleceń p. 9.5

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

normy PN-EN 206. Receptura powinna określać dla jakich klas ekspozycji betonu została opracowana. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu laboratoryjnego i/lub próbnego. W przypadku braku zatwierdzenia recepty należy opracować nową recepturę.

Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru po przeprowadzeniu przez Laboratorium Zamawiającego, odpowiednich badań składników mieszanki betonowej i betonu oraz potwierdzeniu zgodności sprawdzanych właściwości z przyjętymi wymaganiami.

Przy ustalaniu składu betonu na etapie badań wstępnych średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wytrzymałość charakterystyczna  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$  [MPa]), w zależności od technologii produkcji, składników oraz dostępnych informacji dotyczących zmienności, przy czym  $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

Dopuszcza się na podstawie p. 6.1, p. 9.5 i załącznika A normy PN-EN 206, jako alternatywne względem badań wstępnych, opracowanie przez Producenta składu betonu na podstawie danych z wcześniejszych badań lub długookresowego doświadczenia z podobnym rodzajem betonu.

Również w takim przypadku Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru ma obowiązek przeprowadzić badania sprawdzające właściwości kruszyw użytych do betonu oraz właściwości mieszanki betonowej i betonu z zarobu próbnego. Na podstawie wyników badań sprawdzających Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza lub odrzuca opracowany przez Producenta skład betonu.

#### **2.4.1. Współczynnik woda/cement (w/c)**

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku betonu do klasy C25/30.

#### **2.4.2. Zawartość cementu**

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-B-06265.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

-400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu do klasy C25/30,

-450 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

#### **2.4.3. Zawartość chlorków**

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 8.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

Zastosowanie betonu	Klasa zawartości chlorków <sup>a)</sup>	Maksymalna zawartość jonów Cl- w odniesieniu do masy cementu <sup>b)</sup> [%]
Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję	Cl 1,00	1,00
Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi	Cl 0,20	0,20
	Cl 0,40 <sup>c)</sup>	0,40
Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem	Cl 0,10	0,10
	Cl 0,20	0,20
<p>a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.</p> <p>b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.</p> <p>c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.</p>		

#### 2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. 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.

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie podano w Tabeli 9.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Tabela 9. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]		
	wymiar kruszywa D ≤ 16,0 mm	wymiar kruszywa D ≤ 22,4 mm	wymiar kruszywa D ≤ 31,5 mm
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Tabela 10. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego samozagęszczalnego – nie dotyczy.

#### **2.4.5. Zawartość powietrza**

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 (Tabela 11).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

Tabela 11. Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej [%]	Zatwierdzanie receptury, próba technologiczna, kontrola jakości robót [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	-0,5 +1,0
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej**

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory węgłne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 – Tabela 12a lub metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 – Tabela 12b. Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wartości opadu stożka w mm. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tabela 12a. Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka

Klasa konsystencji	Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 [mm]
S1	10 do 40
S2	50 do 90
S3	100 do 150
S4	160 do 210
S5 a)	220
a) ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie $\geq 10 \text{ mm}$ i $\leq 210 \text{ mm}$	

Tabela 12b. Klasy konsystencji mieszanki betonowej SCC wg metody rozplywu stożka

Klasa konsystencji	Rozplywa stożka badany zgodnie N-EN 12350-8 [mm]
SF1	550 do 650
SF2	660 do 750
SF3	760 do 850
<p style="text-align: center;">UWAGA:</p> <p style="text-align: center;">Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o <math>D_{max}</math> większym niż 40 mm</p>	

## 3. Sprzęt

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Jeżeli przewiduje się produkcję mieszanki w warunkach zimowych, wytwórnia powinna być odpowiednio do nich przystosowana, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenie.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować wagowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane wagowo lub objętościowo.

Wymagania dla urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w Tabeli 13.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Tabela 13. Wymagania dotyczące urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej

Wymagania dotyczące urządzenia dozującego		
Dozowania wagowa		
Ładunek w % pełnej ładowności	Minimalny ładunek <sup>a)</sup> do 20% pełnej ładowności	20% pełnej ładowności do maksymalnego ładunku <sup>a)</sup>
Maksymalny dopuszczalny błąd w % ładunku	± 2%	± 1%
Dozowanie objętościowe		
Zmierzona objętość	< 30 l	≥ 30 l
Maksymalny dopuszczalny błąd w % objętości	± 3%	± 2%
a) Minimalny i maksymalny ładunek określa producent urządzenia		
Tolerancja dozowania składników mieszanki betonowej		
Składniki mieszanki betonowej	Cement, Woda, Łącznie kruszywa Dodatki i włókna stosowane w ilościach >5% masy cementu	Domieszki, dodatki i włókna stosowane w ilościach ≤5% masy cementu
Dopuszczalne tolerancje	± 3 % wymaganej ilości	± 5 % wymaganej ilości
Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością mierzoną		

Wagi dozujące powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące, wzorcowane przy rozpoczęciu produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

### **3.3. Warunki prowadzenia produkcji**

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej powinny podlegać komisijnemu sprawdzeniu, potwierdzonemu protokołem podpisanym przez Producenta betonu, Wykonawcę

Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Produkcja betonu może się odbywać jedynie na podstawie receptury zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej określony symbolem receptury powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego.

Obowiązkiem Producenta betonu wynikającym z zapisów normy PN-EN 206 jest prowadzenie kontroli zgodności. Posiadanie przez producenta Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji upoważniającego go do znakowania betonu znakiem budowlanym jest wystarczającym dowodem na wykonywanie przez niego badań kontrolnych właściwości mieszanki betonowej i betonu.

Badania te producent wykonuje poprzez własne laboratorium lub poprzez zlecenie laboratorium niezależnemu. Badania do oceny zgodności prowadzonej przez Producenta betonu (wraz z pobieraniem próbek) powinny być wykonywane w miejscu dostawy.

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu.



## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Inżynier/Inspektor Nadzoru zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport i przechowywanie cementu**

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i samochodów z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

#### **4.3. Transport i przechowywanie kruszyw**

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i zabezpieczonym przed podmakaniem (odwodnionym) podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

#### **4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków**

Transport i przechowywanie domieszek oraz dodatków powinno być zgodne z zaleceniami Producenta/Dostawcy oraz odpowiednimi Polskimi Normami.

#### **4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej**

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej urabialności, a w przypadku mieszanek napowietrzanych, także wymaganej zawartości powietrza, jakie zostały przyjęte na etapie zatwierdzenia składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku; a w razie wystąpienia takiej konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka betonowa, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w betonomieszkarkach samochodowych (betonowozach) mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ułożenia mieszanki lub, jeżeli jest to niemożliwe, w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania,
- bezpośrednio z leja betonowozu.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +10°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Przy temperaturze otoczenia do +20°C czas ten powinien nie przekraczać 60 min, a przy temperaturze otoczenia do +30°C 30 min.

Sumaryczne czasy od momentu dodania wody do mieszanki od rozpoczęcia jej produkcji i do momentu jej ułożenia w deskowaniu, mogą być dłuższe o co najwyżej 30 min od ww. podanych czasów transportu.

Technologia betonowania musi uwzględniać dozowanie wtórne superplastyfikatora na placu budowy, na wypadek gdy czas dowozu i rozładunku przekracza 1h i może wtedy wystąpić nadmierne zgęstnienie mieszanki w wypadku betonu SCC.

Nie należy planować betonowania w czasie, w którym rytmika dostaw mieszanki na plac budowy mogłaby zostać zakłócona przez takie niekorzystne zjawiska jak. np. korki uliczne, gwałtowne zmiany pogodowe itp.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ma obowiązek do odrzucenia partii transportowanego betonu, która nie spełnia warunków opisanych powyżej.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

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

### **5.2. Zalecenie ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, a także dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja projektowa wraz z SST powinna wymagać dla całej konstrukcji klasę wykonania „3”, oraz klasę pielęgnacji co najmniej „3”, zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13670.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.2.2. Projekt technologiczny betonowa**

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczonego na elementy masywne),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów masywnych,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

**5.3. Zakres robót**

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

**5.3.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier/Inspektor Nadzoru powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- prawidłowość przygotowania miejsc wprowadzania węża pompy lub rękawa pojemnika na mieszankę betonową w szkielet zbrojeniowy – w celu zapewnienia właściwego układania mieszanki betonowej w elemencie,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową, w tym uwzględnienie podniesień wykonawczych.
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego, np. w miejscu przerw roboczych,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

#### **5.3.1.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowania wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowania powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowania powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżo ułożonej mieszanki betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. W projekcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowania powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonej mieszanki betonowej.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczelek,
- c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych, powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, do deskowania należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
  - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
  - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
  - zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, w tym celu należy:
    - I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
    - II. w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia mieszanką betonową, na tyle wcześniej, aby Inżynier/Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed rozpoczęciem betonowania.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową :

- a) rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5$  % i nie więcej niż 2 cm,
- b) grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm,
- c) odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- d) odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2$  % , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
  - 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
  - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie stosowane deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

#### **5.3.1.2. Rusztowania**

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 % , lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o  $\pm 20$ cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i - 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszej SST opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Składniki betonu powinny się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania, wówczas mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. W takim wypadku czas mieszania przyjmuje się 1minuta/1m<sup>3</sup> mieszanki betonowej, jednak nie krócej niż 5 minut, przy maksymalnych obrotach mieszalnika. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszej SST. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni. Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej +5°C za wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ. Urabialność nie powinna być osiągana przy większym zużyciu wody niż było to określone w recepturze mieszanki.

### **5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

#### **5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3.1.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

#### **5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej**

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji szybkości spadającej mieszanki.

W przypadku gdy wysokość podawania mieszanki betonowej SCC jest większa niż 1,0 m zaleca się betonowanie kontraktorowe lub półkontraktorowe. Mieszankę betonową SCC można podawać za pomocą pomp. W takim przypadku nie wolno dopuszczać do zalewania kosza pompy wodą przed rozpoczęciem procesu betonowania, celem zwilżenia pompy i jej przewodów. Dopuszcza się podawanie mieszanki

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

betonowej SCC pod ciśnieniem, pompując od dołu przez specjalne zamki w deskowaniu, których rozstaw musi zapewnić jednorodne wypełnienie przekroju. Przy przekrojach zamkniętych od góry musi być zapewnione samoodpowietrzenie podczas betonowania oraz kontrola wypełnienia mieszanką betonową. W celu zapewnienia powyższych warunków układania mieszanki betonowej, w szkielecie zbrojenia elementu muszą być przygotowane przed betonowaniem odpowiednie otwory umożliwiające wprowadzenie węża pompy betonu lub rękawa podajnika, rynny zsykowej lub leja zsykowego na wymaganą głębokość i w odpowiednim rozstawie, nie większym niż 2,5 m.

Miejsca te powinny być wskazane w projekcie zbrojenia i powinny być odpowiednio i wyraźnie zaznaczone na szkielecie zbrojenia, np. przy użyciu farby o jaskrawym kolorze, tak aby w trakcie betonowania, również w warunkach nocnych, były łatwe do lokalizacji przez brygadę betoniarzy, operatora pompy do betonu i/lub operatora dźwigu.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,
- 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,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- projektowaną wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszanke,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza wilgotność i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły, przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części w trakcie dojrzewania powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania i przedstawienia szczegółowej technologii betonowania, uwzględniającej posiadany sprzęt, doświadczenie oraz rzeczywiste warunki organizacyjno-logistyczne do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **5.3.3.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a zawartość powietrza w mieszance betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora, w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrązalnego, szybkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora, powinien zostać ustalony doświadczalnie



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym, górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektów powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

#### **5.3.3.4. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szepnej.

Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.3.4. Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu**

##### **5.3.4.1. Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia odpowiedniej temperatury mieszanki betonowej w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i ułożonego betonu w konstrukcji nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C, a w momencie dostarczenia mieszanki betonowej jej temperatura nie powinna być niższa niż +5°C.

Przy betonowaniu elementów masywnych należy przewidzieć wpływ warunków temperaturowych betonowania oraz temperatury wbudowywanej mieszanki betonowej tak, aby zapobiec przekroczeniu maksymalnej dopuszczanej temperatury dojrzewającego betonu wynoszącej +70°C oraz nie dopuścić do wystąpienia gradientu temperaturowego powyżej 25°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżo ułożonego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### **5.3.4.2. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

##### **5.3.5. Pielęgnacja betonu**

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670.

Okres pielęgnacji betonu dobiera się w zależności od wymaganego rozwoju właściwości betonu definiowanego za pomocą czasu pielęgnacji lub przyrostem wymaganej wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania (Tabela 14). Dodatkowe wymagania w zakresie czasu trwania pielęgnacji, np. wyższe niż uzyskanie 70% wytrzymałości charakterystycznej, mogą być określone w SST.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

	Klasa pielęgnacji 1	Klasa pielęgnacji 2	Klasa pielęgnacji 3	Klasa pielęgnacji 4
Czas [godziny]	12a)	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
Wymagana wytrzymałość [% wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie po 28 dniach]	Nie stosuje się	35%	50%	70%
a) jeżeli wiązanie nie trwa dłużej niż 5 godzin, a temperatura powierzchni betonu jest równa +5°C lub wyższa				

Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji „3”. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu – wymagania zestawiono w Tabelach 15 i 16, odpowiednio dla 3 i 4 klasy pielęgnacji. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

Tabela 15. Minimalny okres pielęgnacji dla 3. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 50% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] a)		
	Rozwój wytrzymałości betonu c),d) ( $f_{cm2} / f_{cm28} = r$ )		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] a)		
	Rozwój wytrzymałości betonu c),d) ( $f_{cm2} / f_{cm28} = r$ )		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$10 > t \geq 5b)$	3,5	9	18

*Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.*

*W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.*

*Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.*

*Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.*

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Tabela 16. Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] <sup>a)</sup>		
	Rozwój wytrzymałości betonu <sup>c),d)</sup> ( $f_{cm2} / f_{cm28} = r$ )		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ <sup>b)</sup>	$10 > t \geq 5$ <sup>b)</sup>	$10 > t \geq 5$ <sup>b)</sup>	$10 > t \geq 5$ <sup>b)</sup>
<p>a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.</p> <p>b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.</p> <p>c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.</p> <p>d) Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.</p>			

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w sposób dostosowany do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać stałą wilgotność ułożonego betonu przez wymagany okres pielęgnacji zwłaszcza przy stosowaniu cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II i cementów hutniczych CEM III,
- przystąpić do pielęgnacji bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonowanego elementu (w razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni betonu przed powstaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową).

Pielęgnacja wilgotnościowa (zwilżanie wodą) oraz pielęgnacja termiczna w przypadku betonowych elementów masywnych powinna być prowadzona według specjalnych instrukcji.

W przypadku zagrożenia wystąpienia gradientu temperatury w dojrzewającym elemencie powyżej 15°C/m, należy przewidzieć kontrolę procesu dojrzewania poprzez ciągły pomiar i rejestrację temperatury wewnątrz betonu.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze (powłokotwórcze), наносzone na powierzchnie świeżo ułożonego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchnię betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

- Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z poniższych metod:
- metodę zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować szybkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

#### **5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań**

Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane na podstawie badań laboratoryjnych próbek pobranych w chwili betonowania danego elementu konstrukcji (objektu). Dopuszczalne jest zastosowanie aparatury pomiarowej do określania dojrzałości betonu, po wcześniejszym jej wyskalowaniu dla stosowanej w projekcie receptury betonu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

#### **5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu**

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- I. w elementach obiektów wykonywanych z betonu monolitycznego należy zastosować beton w standardzie architektonicznym kategorii co najmniej BA2 [7] (tabela 17), spełniający co najmniej następujące wymagania:
  - a) beton taki nie powinien być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonana warstwa;
  - b) zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
  - c) dla tej części powierzchni elementu, która po zakończeniu Robót pozostaje odkryta:
    - szalunki powinny być tak wykonane i przygotowane, aby pozwoliło to uzyskać beton o jednolitej fakturze i barwie; dla deskowania ramowego zastosować dodatkową warstwę sklejk szalunkowej; dla wszystkich rodzajów deskowań dopuszcza się zastosowanie specjalnych wkładek w postaci desek heblowanych, desek nieheblowanych lub matryc,
    - w przypadku stosowania sklejk zastosować sklejki trójwarstwową lub sklejki o podwyższonej jakości (powłoka o gramaturze 220 g/m<sup>2</sup>),

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- w przypadku stosowania desek nieheblowanych powierzchnia deski powinna zostać odpowiednio przygotowana w celu zapobieżenia przylegania drobin drewna do betonu (mechaniczne usuwanie drobin i opalanie),
  - dla wszystkich rodzajów poszycia deskowania zaleca się uszczelnienie styków poszycia;
  - faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać przerw technologicznych;
  - otwory technologiczne (np. otwory odpływowe), kotwy i ściągi szalunkowe należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu, tzn. aby ślady po nich tworzyły estetyczny efekt wizualny, tzn. aby rozmieszczone one były symetrycznie w stosunku do siatki linii styków elementów szalunków, tak pionowych jak i poziomych – projekt deskowania należy przedstawić do zatwierdzenia przez Nadzór/Inżyniera;
  - beton należy pozostawić w naturalnej kolorystyce; wymóg ten nie dotyczy gzymsów;
  - powierzchnie podpór i konstrukcji oporowych o wysokości mniejszej od dostępnych wysokości płyt szalunkowych (w tym wielkogabarytowych płyt trójwarstwowych) należy wykonać bez styków poziomych (lub zbliżonych do poziomu), a miejsca styków pionowych należy uszczelnić lub zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;
  - należy stosować elementy dystansowe prętów zbrojeniowych o możliwie najmniejszej powierzchni styku z deskowaniem, np. elementy dystansowe punktowe z betonu lub tworzywa sztucznego, elementy dystansowe listwowe (liniowe) z tworzywa sztucznego, wyklucza się stosowanie elementów dystansowych listwowych (liniowych) z betonu;
- d) kolory prefabrykowanych elementów gzymsowych wykonanych z betonu należy uzyskać przez barwienie w masie. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu,
- I. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
  - II. równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i Specyfikacji Technicznej określającej warunki układania hydroizolacji,
  - III. kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu; wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu; powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi; odchyłka równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
  - IV. wszystkie powierzchnie poziome elementów powinny być zatarte w momencie tuż przed rozpoczęciem wiązania spoiwa, dotyczy to w szczególności powierzchni płyt, dla których należy zastosować odpowiednio wydajne zacieraczki mechaniczne; zabieg zacierania likwiduje wszystkie zainicjowane w pierwszej fazie tężenia mieszanki betonowej rysy skurczu plastycznego, zapobiegając tym samym ich propagacji już w trakcie dojrzewania betonu, czyli wskutek skurczu twardnienia, a jednocześnie zapewnia właściwe wyrównanie i przygotowanie powierzchni betonu do dalszych zabiegów technologicznych związanych z nakładaniem warstw izolacyjno-zabezpieczających,
  - V. 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,
  - VI. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa, dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
  - VII. wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Tabela 17. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem (wg. *Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne*, Polski Cement 2011 [7])

		Tekstura *	Porowatość*	Równomierność zabarwienia	Pow. Próbna	Kategoria deskowania**	Koszty
Średnie wymagan ia BA2	Obiekty inżynierskie	T2	P2	RZ2	Zaleca na	KD2	średnie
Wysokie wymagan ia BA3	Obiekty wskazane przez Oddział, gdzie jest wymagana najwyższa jakość np. obiekty reprezentatywne w miastach	T3	P3	RZ3	Wymag ana	KD3	Wysokie/ bardzo wysokie
<p align="center">*Te wymogi/cechy zostały omówione szerzej w Tabeli 17a.</p> <p align="center">**Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących lub nieistniejących różnic w odcieniu kolorystyki, można ocenić przeważnie po dłuższej żywotności konstrukcji (przynajmniej po kilku tygodniach).</p> <p align="center">***Patrz. Tabela 17b.</p>							

Tabela 17a. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku deskowania

Tekstura, styk elementów deskowania	T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- w dużej mierze zamknięta powierzchnia z zaczynu cementowego (ewentualnie zaprawy),</li> <li>- zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm,</li> <li>- dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.</li> </ul>
	T2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa,</li> <li>- zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 10 mm i głębokość ok. 5 mm,</li> <li>- dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.</li> </ul> <p align="center">Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania,</li> <li>- zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego,</li> <li>- należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania,</li> </ul>

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych,</li> <li>- zaleca się stosować te same płyty deskowań,</li> <li>- zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.</li> </ul>
	T3	<p>-gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok.3 mm,</li> <li>- dalsze wymogi odnośnie np. złącz deskowania, odcisku ramy, należy szczegółowo ustalić.</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jak dla T2,</li> <li>- konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.),</li> <li>- należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych,</li> <li>- zaleca się ustalić krótki odstęp od montażu dekowania do betonowania,</li> <li>- należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.),</li> <li>- należy sporządzić instrukcję wykonania,</li> <li>- należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem).</li> </ul>
Porowatość	P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna liczba porów (w mm<sup>2</sup>) - ok.1500.</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania,</li> <li>- należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania,</li> <li>- należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego,</li> <li>- zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej</li> </ul>
	P3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna liczba porów (w mm<sup>2</sup>) ok.750**</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jak dla P2,</li> </ul>



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- należy wykluczyć zmianę składu betonu,</li> <li>- należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recydingu,</li> <li>- zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych</li> </ul>
Równomierność zabarwienia	RZ1	
	RZ2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne,</li> <li>- rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne,</li> <li>- różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki) jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe, są niedopuszczalne.</li> <li>- dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti;</li> <li>- ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem.</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund,</li> <li>- należy przewidzieć wykonanie większej ilości powierzchni próbnych.</li> </ul>
	RZ3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz</li> <li>- różna końcowa obróbka betonu dopuszczalna po akceptacji zmagającego,</li> <li>- niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne,</li> <li>- rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są nie dopuszczalne,</li> <li>- konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego.</li> <li>- dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti;</li> <li>- ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem.</li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tak, jak dla RZ2,</li> <li>- należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych,</li> <li>- zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem,</li> </ul>

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach,</li> <li>- geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania,</li> <li>- należy zachować w/c na poziomie + 0.02 lub zachować konsystencję z dokładnością do + 20 mm.</li> </ul> <p>Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu.</p>
<p>*Powierzchnia porów o średnicy <math>\varnothing</math> w granicach <math>2\text{mm} &lt; \varnothing &lt; 15\text{ mm}</math>.</p> <p>**Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach 500 mm x 500 mm.</p> <p>W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000mm<sup>2</sup>, P2 – do 2000mm<sup>2</sup>, P3 – do 1000mm<sup>2</sup>.</p>		

Tabela 17b. Kategorie deskowania.

	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otworki po gwoździach i śrubach	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania Wibratora pogrążalnego	niedozwolone	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone jako miejsca napraw	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zaczyn cementowy	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia, sklejki, znajdujące się w obszarze wiercenia	niedozwolone	niedozwolone
Miejscowe naprawy	Dozwolone	Dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Element referencyjny	Zalecane wykonanie	Wymaganie wykonanie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.3.7.1. Naprawa wadliwie wykonanego betonu**

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Metodę naprawy powierzchni betonowych zgodną z PN-EN-1504 oraz zgodną z [7].

**5.3.7.1.1. Zabrudzenia**

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest stosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

**5.3.7.1.2. Pęcherze, raki i inne uszkodzenia**

W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury. Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i wykonać wg odrębnych specyfikacji. Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia.

**5.3.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

**6. Kontrola jakości robót**

**6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

– sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

#### **6.2. Badania i pomiary Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w SST. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

#### **6.3. Badania i pomiary kontrolne**

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanki betonowej i jej składników, cementów, kruszyw itp.) oraz gotowego betonu i elementu betonowego (wbudowany beton, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

#### **6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu elementów betonowych do oceny. Jeżeli element betonowy nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to element ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego obiektu.

#### **6.5. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

#### **6.6. Badania przez przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyrobu budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w SSTm

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w SST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

**6.7. Kontrola deskowań i rusztowań**

Badania odbiorcze deskowań i rusztowań należy przeprowadzić po zbudowaniu, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji pod kątem zgodności z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan deskowań i rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, intensywnych opadach, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

-PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,

-PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

-rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,

-łączniki, złącza,

-poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),

-efektywności stężeń,

-wielkości podniesienia wykonawczego,

-przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli powinny być:

-rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,

-szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,

-poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania mieszanką betonową powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i stałych w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z SST i całość poddana ponownym badaniom.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6.8. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

Akceptacja dostaw składników betonu – cementu, kruszyw, domieszek i dodatków następuje na podstawie dokumentów związanych z wprowadzaniem wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, czyli oznakowanych znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) dołączył Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesionych do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Wykonanie badań sprawdzających składniki mieszanki betonowej przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej, czyli na etapie badań wstępnych, jak również bieżące badania kontrolne dostaw, są po stronie Producenta betonu i powinny swym zakresem być zgodne z zapisami księgi Zakładowej Kontroli Produkcji obowiązującej w danym zakładzie produkcyjnym.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien być określony w Specyfikacji Technicznej.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie Producenta betonu oraz odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien co najmniej obejmować badania wyszczególnione w dalszych punktach.

**6.8.1. Badania cementu**

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

W przypadku wątpliwości co do jakości dostawy cementu Inżynier wydaje polecenie przeprowadzenia oznaczeń:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być określane i deklarowane przez producenta cementu.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

**6.8.2. Badania kruszyw**

Oznaczenie kategorii reaktywności osobno dla każdej frakcji kruszywa grubego i drobnego wg PB/1/18 należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytycznych [12].

W odniesieniu do pozostałych właściwości kruszyw, w przypadku dostarczonej partii kruszywa, której jakość budzi wątpliwości, należy przeprowadzić oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 (dot. kruszywa grubego),
- procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 (dot. kruszywa grubego),
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1,
- odporności kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 (dot. kruszywa grubego),

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

-mrozoodporności według PN-EN 1367-1 (dot. kruszywa grubego),

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

#### **6.8.3. Badania wody**

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

#### **6.8.4. Badanie domieszek i dodatków do betonu**

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2, poprzez sprawdzenie ich oznakowania znakiem CE i sprawdzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych.

### **6.9. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego**

#### **6.9.1. Zakres kontroli i pobór próbek do badań**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem.

W kontroli właściwości mieszanki betonowej i betonu należy rozróżnić badania objęte obowiązkową kontrolą zgodności prowadzoną przez Producenta betonu według częstotliwości i kryteriów ustalonych w normach PN-EN 206 i PN-B 06265, a zawartych również w wymaganiach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz badania objęte nieobowiązkową z punktu widzenia normy PN-EN 206 kontrolą identyczności prowadzoną przez stronę odbierającą beton (Wykonawcę, Inżyniera).

W czasie Robót Wykonawca prowadzi kontrolę identyczności mieszanki betonowej i betonu na podstawie planu pobierania i badania próbek, które należy pobierać w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu lub w przypadku stosowania pompy do układania mieszanki, przy wylocie z pompy. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli identyczności betonu podlega akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji metodą opadu stożka przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2, dla mieszanek SCC badanie konsystencji przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8. Dodatkowe właściwości mieszanek SCC należy badać według określonej metody, zgodnie z normami przywołanymi w PN-EN 206.

Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie z pompy. Wykonawca na etapie zatwierdzania PZJ jest zobligowany do wskazania robót gdzie będzie występowało ryzyko jakiegokolwiek zagrożenia dla osób pobierających próbki i wykonujących badania. PZJ podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku zagrożenie życia i zdrowia Zamawiający nie wymaga prowadzenia kontroli identyczności mieszanki betonowej przy wylocie pompy, fakt taki należy wskazać w protokole poboru próby

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m<sup>3</sup> mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Kryteria badania i oceny identyczności dla konsystencji wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez Producenta betonu.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub dodatkowych właściwości mieszanek SCC od granic przyjętej klasy podano w Tabeli 18.

W Tabeli 19 podano maksymalne dopuszczalne tolerancje pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub właściwości dodatkowych mieszanek SCC od założonej wartości.

Tabela 18. Ocena zgodności w miejscu dostawy dotycząca klas konsystencji oraz właściwości dodatkowych mieszanek SCC

Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka <sup>a</sup> pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
		Dolna granica	Górna granica
Opad stożka	EN 12350-2	-10 mm	+10 mm
Rozpływ stożka	EN 12350-8	-20 mm <sup>b</sup>	+20 mm b
Lepkość	EN 12350-8 lub EN 12350-9	Nie dopuszcza się odchylek	Nie dopuszcza się odchylek
Przepływalność	EN 12350-10 lub EN 12350-12		
Odporność na segregację	EN 12350-11		

<sup>a</sup> Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyłek nie stosuje się

<sup>b</sup> Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego

Tabela 19. Kryteria zgodności dotyczące założonych wartości dla konsystencji i lepkości

Wartość założona w mm	40	50 do 90	100
Tolerancja w mm	10	20	30
Średnica rozptywu stożka			
Wartość założona w mm	Wszystkie wartości		
Tolerancja w mm	±50		
Lepkość t <sub>500</sub>			
Wartość założona w s	Wszystkie wartości		



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tolerancja w s	±1	
Lepkość t <sub>v</sub>		
Wartość założona w s	<9	≥9
Tolerancja w s	±3	±5

### 6.9.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania projektowanej wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 %. Zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia zawartości powietrza w mieszance przy wylocie.

### 6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykonuje się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy wykonywać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek (co najmniej parami z tej samej próbki mieszanki betonowej) z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością i na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Sposób pobrania próbek mieszanki betonowej powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbkę wykonuje się i pielęgnuje zgodnie z normą PN-EN 12390-2. Dopuszcza się oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na próbkach sześciennych o boku 100 mm lub 200 mm, z zachowaniem następujących zależności:

- $f_{c, \text{cube}} (150 \text{ mm}) = 0,95 \times f_{c, \text{cube}} (100 \text{ mm})$ , dla próbek o boku 100mm,

- $f_{c, \text{cube}} (150 \text{ mm}) = 1,05 \times f_{c, \text{cube}} (200 \text{ mm})$ , dla próbek o boku 200mm.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Jeżeli wartości badania różnią się o więcej niż 15 % od średniej, wyniki te należy pominąć.

Wytrzymałość betonu na ściskanie należy oznaczyć w zależności od rodzaju zastosowanego cementu zgodnie z PN-B-06265 9 (Tabela 20).

Tabela 20. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny
CEM I (R), CEM II/A (R),	28 dni
CEM I (N), CEM II/A (N), CEM II/B (N,R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w Tabeli 21, przy czym przez certyfikowaną kontrolę produkcji należy rozumieć posiadanie przez Producenta betonu Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji obejmującego wszystkie wymagania załącznika C normy PN-EN 206.

Tabela 21. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „n” wyników (fcm) N/mm <sup>2</sup>	dowolny pojedynczy wynik (fci) N/mm <sup>2</sup>
1	Nie stosuje się	≥ fck - 4
2-4	≥ fck +1	≥ fck - 4
5-6	≥ fck +2	≥ fck - 4
fcm - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek fck - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie fci - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek		

**6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zgodnie z Załącznikiem N normy PN-B-06265.

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20). Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 22), spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Tabela 22. Wymagana liczba cykli zamrażania/rozmrażania dla danego stopnia mrozoodporności

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

Kryteria badania i oceny identyczności dla odporności betonu na działanie mrozu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Próbki do sprawdzenia odporności betonu na działanie mrozu formuje się z mieszanki w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

#### **6.9.6. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem**

Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się na 3 próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2.

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20).

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2 niniejszej SST.

Kryteria badania i oceny identyczności dla głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

#### **6.10. Pobranie próbek i badanie**

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszej SST oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wyników badań składników mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Laboratorium Zamawiającego zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych, w takim przypadku Inżynier/Inspektor Nadzoru jest zobligowany do wystawienia zlecenia na w/w badanie.

#### **6.11. Badania betonu w konstrukcji**

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według rozdz. 9 normy PN-EN 13791.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier/Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań mrozoodporności betonu wg PN-B-06265, na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### **6.12. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych**

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo Specyfikacja Techniczna nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła :  $\pm 2$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1$  cm,
- oś podłużna w planie:  $\pm 2$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 2$  cm,
- wysokość dźwigara:  $+ 0,5$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara :  $+ 0,4$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 3 mm,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- grubość płyt: + 1 % i - 0,5 %, lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe:  $\pm 1$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5$  cm (dla fundamentów o szerokości  $< 2$  m:  $\pm 2$  cm)
- rzędne wierzchu ławy:  $\pm 1$  cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu:  $\pm 2$  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:  $\pm 2$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory:  $\pm 1$  cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- $\pm 2$  cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

#### **6.13. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz SST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszenia. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem (zaprawą naprawczą) o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji o barwie zbliżonej do koloru pierwotnej powierzchni betonu. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

#### **7. Obmiar robót**

Nie dotyczy.

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszych SST dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

##### **8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych SST), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji i przedstawić sposób naprawienia.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **9. Podstawa płatności**

Nie dotyczy.

#### **10. Przepisy związane**

##### **10.1. Normy**

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton—Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12390-8 Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
29. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
32. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
33. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
34. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
35. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
36. PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
37. Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
38. ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
39. PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
40. ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
41. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
42. PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
43. PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.

**10.2. Inne dokumenty**

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
4. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735, z późn. zm.)
6. Ogólna Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
7. Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-13.01.04 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C30/37 W DESKOWANIU**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego dla robót związanych z „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest 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 betonu klasy C30/37.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- wykonanie niezbędnych rusztowań i deskowań,
- zabetonowanie elementów,
- pielęgnację betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowań.

Pozostałe uwagi jak w SST M-13.01.00 pkt.1.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i SST D-M-00.00.00 [1] oraz SST M-13.01.00[2], pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 [1], pkt 1.5 oraz SST M-13.01.00. [2].

**2. MATERIAŁY**

**2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 [1], pkt 2.

**2.2.Składniki mieszanki betonowej**

Wymagania dla składników mieszanki betonowej i skład mieszanki betonowej - wg SST M-13.01.00. [2] jak dla betonu odpowiedniej klasy. Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

**3. SPRZĘT**

Wymagania dotyczące sprzętu podano - wg SST M.13.01.00,[2] pkt 3.

**4. TRANSPORT**

Warunki transportu wg SST M.13.01.00 [2], pkt 4.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Warunki wykonania robót wg SST M.13.01.00 [2], pkt 5, jak dla betonu klasy C30/37.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6. KONTROLA JAKOŚCI**

Zasady kontroli jakości robót wg SST M.13.01.00 [2], pkt 6, jak dla betonu odpowiedniej klasy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego klasy C30/37 wbudowanego w element ustroju niosącego na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót wg SST M.13.01.00.[2] pkt 8.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 [1], pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektu deskowań i rusztowań oraz wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- wykonanie deskowań
- wykonanie rusztowań z umocnieniem podłoża pod rusztowania,
- wykonanie wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki danej klasy z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów, wbetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań i innych konstrukcji zabezpieczających,
- ubytki i odpady,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w SST,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
- wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST 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.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań, pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1) D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)

2) M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”

**10.2. Normy**

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania konstrukcji stalowej w ramach zadania: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót i obejmują:

- Zakup, dostarczenie na budowę i wbudowanie elementów stalowych wskazanych w dokumentacji projektowej,
- Zakup, dostarczenie na budowę i przygotowanie systemu — wstępnego zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych,
- Zabezpieczenie antykorozyjne kompletnym systemem malarskim,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej** - organ MTBiGM nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów (Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 89).

**Kontrola wewnętrzna** - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**Kontrola odbiorcza** - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

**Świadectwo odbioru** - dokument sporządzony w oparciu o kontrolę i badania odbiorcze przeprowadzone na podstawie wymagań zamówienia i/lub oficjalnych aktów prawnych i związanych z nim warunków technicznych

**Rusztowanie robocze** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu.

**Rusztowanie ochronne** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi i przedmiotów.

**Rusztowanie systemowe** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania, służą do utrzymywania osób.

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2.2. Akceptowanie użytych materiałów**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

**2.3. Stal konstrukcyjna**

**2.3.1. Gatunek stali**

Do wykonania konstrukcji stalowej stosować elementy, ze stali w gatunku S235J2+N (wg PN-EN 10025-2) wraz z dodatkowymi wymaganiami: udarność w obniżonej temperaturze co najmniej 290kJ/m<sup>2</sup> na próbkach Mesnager'a w temperaturze -40 st. C; wydłużenie  $A_{smin}=21\%$ . Niezależnie od wymagań, wszystkie blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad ukrytych materiału - rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-0601-05 lub odpowiadającej klasie P6 wg SEL 072-77, lub w klasie S3 wg PN- EN10160.

Nowe gatunki stali lub wyroby mogą być dopuszczone do stosowania pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej (polskiej lub europejskiej) wydanej na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przez uprawnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM) (dotyczy np. stali S460).

**2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać świadectwo odbioru 3.1. wg PN-EN 10204.
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1,
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Badania stali przeprowadza personel wytwórcy w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję. Rodzaje dokumentów kontrolnych stanowiących zaświadczenie o wynikach badań przekazywanych zamawiającemu wykonanych zgodnie z zamówieniem określa norma PN-EN 10204.

**2.4. Klasa konstrukcji stalowej**

Klasa wykonania konstrukcji mostów i wiaduktów oraz ich elementów - co najmniej EXC3 zgodnie z normą PN-EN 1090-2.

**2.5. Wyroby ze stali konstrukcyjnej**

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025. Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia konstrukcji stalowej muszą spełniać wymagania:

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- a) być udokumentowane certyfikatem kontroli
- b) mieć trwałe odciskanie zgodne z zamówieniem

Wytwórca powinien zapewnić identyfikację wyrobów ze stali. Wszystkie elementy należy opisać w taki sposób, aby można było je zidentyfikować (przypisać odpowiednim dokumentom kontrolnym) w każdym momencie procesu wytwarzania.

#### **2.6. Materiały spawalnicze i śruby montażowe**

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898-2, PN-EN 26157-1, PN-EN ISO 4759-I,
- dla sworzni wg PN-EN 22341
- dla podkładek wg PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3
- dla elektrod otulonych wg PN-EN ISO 2560
- druty spawalnicze wg: PN-EN ISO 14341, PN-EN ISO 14171, PN-EN ISO 17632
- dla topników wg PN-EN ISO 14174
- dla gazów wg PN –EN ISO 14175

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Użycie elektrod, na których powstały tzw. wykwyty białych kryształów jest zabronione.

#### **2.7. Wymagania ogólne dla rusztowań roboczych**

Rusztowanie robocze - to konstrukcja budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu. Rusztowanie ochronne to konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi i przedmiotów. Rusztowanie systemowe to konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania, służą do utrzymywania osób.

Rusztowania należy wykonywać tylko z materiałów wchodzących w skład danego systemu rusztowania, stanowiących integralną część całego rusztowania.

Parametry rusztowania, które winny być określone w projekcie technicznym i dokumentacji rusztowania to:

- wysokość rusztowania,
- wysokość przęsła,
- długość przęsła,
- szerokość przęsła,

Elementami rusztowania wchodzącymi w skład danego kompletu rusztowania są:

- stężenie płaszczyzny pionowej ( zamknięte ramy ze wzmocnieniem narożnym, ramy drabinowe
- z włazami, sztywne połączenia pomiędzy poprzecznikami i rurami pionowymi, klamry stężeń, oraz inne elementy używane jako wzmocnienia pionowe),
- stężenie płaszczyzny poziomej ( ramy, płyty ramowe, klamry stężeń i sztywne połączenia pomiędzy poprzecznikami i podłużnicami oraz inne elementy używane jako wzmocnienie poziome ),

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- słupki poręczowe ( rura z łącznikami, umożliwiające zamontowanie poręczy ostatniej kondygnacji rusztowania ),
- stężenie wsporników ( rura zakończona łącznikami, służąca do podparcia wsporników rozszerzających rusztowanie, w razie potrzeby ),
- węzeł - miejsce rozłącznego połączenia 2-óch lub więcej elementów rurowych,
- stężenie wzdłużne,
- stojaki, poprzecznice, podłużnice, podłużnice wzmacniające,
- odciąg-element łączący rusztowanie z kotwą w elewacji budynku,
- pomosty robocze - podesty, które tworzą miejsce do pracy pomiędzy dwoma stojakami,
- wspornik - element konstrukcyjny rusztowania, zamontowany na konstrukcji nośnej, służący do układania dodatkowych pomostów roboczych lub desek ochronnych,
- podstawki ( sztywna płyta, służąca do rozłożenia nacisku na większą powierzchnię ),
- fundament rusztowania, dźwigar mocujący (samodzielnie przenoszący obciążenie ),
- rama pozioma -element rusztowania pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji poziomej, składający się z 2-óch podłużnic połączonych poprzeczkami,
- rama pionowa - główny element pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji pionowej, składający się z 2-óch stojaków połączonych poprzeczkami,
- kotwy - elementy wmontowane lub przytwierdzone do elewacji budynku w celu zamontowania odciągu,
- konstrukcja osiatkowania -siatki ochronne, zabezpieczają rusztowanie przed upadkiem z wysokości przedmiotów i materiałów budowlanych,
- poręcz główna, poręcz pośrednia, krawężnik zabezpieczający, zabezpieczenie boczne,
- podstawki śrubowe, złącza ( krzyżowe, obrotowe, równoległe, wzdłużne itp.).

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, piaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-S-10050 pkt. 2.4.1.2.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt powinien zapewnić ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

### **3.3. Rusztowania robocze**

Rusztowanie winno posiadać certyfikat bezpieczeństwa ( znak B lub CE ) co oznacza, że dany rodzaj rusztowania został dopuszczony do stosowania w budownictwie po sprawdzeniu zgodności wymagań z przepisami.

Każde rusztowanie stawiane na budowie musi posiadać dokumentację techniczną . Dokumentację techniczną może stanowić instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania opracowana przez producenta rusztowania i projekt techniczny rusztowania sporządzony dla konkretnego przypadku rusztowania. Instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania sporządzona przez producenta winna zawierać :

- nazwę producenta z danymi adresowymi,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- system rusztowania ( rusztowanie ramowe, modułowe, ruchome lub inne ),
- zakres stosowania rusztowania ze szczególnym uwzględnieniem podziału rusztowań na typowe i nietypowe, w którym powinny się znaleźć informacje na temat :
  - dopuszczalne obciążenie pomostów roboczych,
  - dopuszczalne wysokości rusztowań, dla których nie ma konieczności wykonania projektu technicznego,
  - dopuszczalne parcie wiatru ( strefa obciążeń wiatrem ), przy którym eksploatacja rusztowań jest możliwa,
- sposób montażu i warunki eksploatacji urządzeń transportu pionowego ( wciągarki ),
- informację na temat ilości poziomów roboczych i ich wyposażenia,
- warunki montażu i demontażu rusztowania,
- schematy montażowe konstrukcji rusztowań typowych, sposoby postępowania w przypadku montażu rusztowania nietypowego, specyfikacje elementów, które należą do danego systemu rusztowania, sposób kotwienia rusztowania, zabezpieczenia rusztowania,
- wzór protokołu odbioru,
- wymagania montażowe i eksploatacyjne, zasady montażu i demontażu rusztowania,
- certyfikat bezpieczeństwa rusztowania ( kryteria oceny zgodności wyrobu pod względem bezpieczeństwa ), określający zgodność danego rusztowania z dokumentami odniesienia tj. dokumentacją rusztowania, oznakowaniem, wytrzymałością konstrukcji rusztowania i podestów, stateczności rusztowania, urządzenia piorunochronne, urządzenia ostrzegawcze, urządzenia transportowe, zabezpieczenia przed upadkiem osób i przedmiotów z wysokości, wysiłek fizyczny przy montażu i demontażu, wygoda pracy na rusztowaniu, zakres merytoryczny instrukcji stosowania i montażu oraz eksploatacji rusztowań .

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport dostawa i składowanie**

Wykonawca konstrukcji stalowej przed wysyłką musi przeprowadzić dokładne przegląd wytworzonej konstrukcji stalowej. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-S-10050. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na

- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- ze względu na możliwość wybożenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
- dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji; mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przegląd konstrukcji po rozładunku na placu montażowym oraz usunięcie ewentualnych uszkodzeń powstałych w transporcie.

Konstrukcję na placu budowy należy układać uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- zabezpieczenie przed długotrwałym gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.
- należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcji) podparte w węzłach.

#### **4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Na placu budowy Wykonawca konstrukcji stalowej musi przeprowadzić dokładny przegląd dostarczonej konstrukcji stalowej. Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia np. powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym.

#### **4.5. Transport elektrod**

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości (PZJ) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

##### **5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Wytwórnę konstrukcji stalowej oraz firmę montażową.

Do wykonania i montażu stalowych konstrukcji mostowych dopuszczone będą wyłącznie zakłady i przedsiębiorstwa posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (komisja Kwalifikacyjna Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe) lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez ww. komisję kwalifikacyjną ministerstwa. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej. Wytwórca dostarczy dokument kontrolny w którym wykaże że dostarczone wyroby stalowe są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej (Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204). Na podstawie dokumentacji projektowej Wykonawca lub Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do akceptacji Inżyniera wykonawczą dokumentację warsztatową w zakresie wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja. Wykonawca lub

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

firma montażowa przedstawi dokumentację montażu i scalania konstrukcji na budowie.

#### **5.1.2. Rysunki warsztatowe**

Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót. Rysunki warsztatowe powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Wymiary konstrukcji należy podawać z dokładnością do 1mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji.

#### **5.1.3. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni**

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji technologię wytwarzania konstrukcji. Dokumenty te powinny zawierać:

- 1) projekt technologii spawania,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- 4) informację o dostawcach materiałów,
- 5) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 6) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w SST,

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w SST.

#### **5.1.4. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu.

Program powinien zawierać:

- 1) projekt montażu,
- 2) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- 3) projekt technologii spawania,
- 4) sposób zapewnienia badań ujętych w SST,
- 5) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 6) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 7) informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 8) informację o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego jest przedmiotem odrębnej SST.

#### **5.1.5. Kontrola wykonywanych robót**

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia wszelkich czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót. Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Wywarzania Konstrukcji (w Wytwórni) oraz w Dziennikach Budowy (w trakcie montażu).

### **5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

#### **5.2.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej**

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości zastosowanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050, pkt.2.4.2.



## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.2.2. Cięcie materiałów hutniczych**

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale tak aby były zachowane wymagania PN-S-10050, pkt.2.4.1.1.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie. Po cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN -M-69774. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie promieniem  $r=2$  mm lub większym. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem  $45^\circ$ . Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-S-10050.

### **5.2.3. Ukosowanie krawędzi do spawania**

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 29692-1 lub starszymi PN-M-69014, PN-M-69016 oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego. Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz po ich pospawaniu powłokami metalizacyjno-malarskimi.

### **5.2.4. Prostowanie i gięcie elementów**

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050 pkt.2.4.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-89/S-10050. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-89/S-10050 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

Podgrzanie do temperatury nie wyższej niż dopuszczalna dla danego gatunku stali wg instrukcji CEN/TR 10347.

Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ , bez użycia wody. Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

### **5.2.6. Oczyszczenie krawędzi**

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

### **5.2.7. Składanie do spawania**

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050, PN-M-04251, PN-EN ISO 9013. Powierzchnie przylegające do siebie i powierzchnie do spawania powinny być przygotowane bądź wykonane zgodnie z PN-S-10050 pkt.2.4.3. Składanie konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z PN-S-10050 pkt.2.4.4.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 SST. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

#### **5.2.8. Szczepianie**

Przy wykonywaniu spoin szczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny szczepnej powinna wynosić 3-4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny szczepne umieszczać w odstępach równych 20-30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

#### **5.2.9. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego**

Podczas scalania elementów konstrukcji na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali spawalnej.

Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą. Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodni z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.9.

Po wykonaniu spoin szczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie.

#### **5.2.10. Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem**

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych, wykonywane wg projektu technologii spawania, może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek, termometrów stykowych, pirometrów.

#### **5.2.11. Spawanie**

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji, osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać aktualne uprawnienia. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej, jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia w miejscu spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy stosować środki osłonowe i grzewcze gwarantujące utrzymanie właściwych parametrów w rejonie spawania w celu otrzymanie spoin należytej jakości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenia o jakości. Do wykonania spoin czepnych należy stosować spoiwa o gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifarką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie lub półautomatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050.

Prace spawalnicze na wytwórni powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikacje, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-EN ISO 14731.

#### **5.2.12. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni**

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według SST M-14.03.12.

### **5.3. Montaż rusztowań roboczych**

W przypadku gdy rusztowanie systemowe jest montowane zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji rusztowania jest nazwane rusztowaniem typowym i nie wymaga wykonania dodatkowej dokumentacji projektowej. Wszystkie pozostałe rusztowania, czyli rusztowania systemowe, które są montowane w konfiguracji innej niż zawarta w instrukcji montażu lub rusztowania niesystemowe są nazywane rusztowaniami nietypowymi i wymagają wykonania dokumentacji projektowej. Rusztowanie rurowo-złączkowe nie jest rusztowaniem systemowym i wymaga opracowania projektu technicznego.

W celu bezpiecznego i poprawnego wykonania rusztowania monterzy rusztowania winni znać instrukcję montażu i eksploatacji danego rusztowania .

Najważniejszym działaniem w budowie i eksploatacji rusztowania jest odbiór techniczny rusztowania oraz jego przegląd techniczny. Wynikiem odbioru lub przeglądu technicznego jest protokółarne przekazanie rusztowania do eksploatacji. Zabrania się eksploatacji rusztowania przed jego odbiorem . Rusztowania można użytkować zgodnie z instrukcją eksploatacji i tylko rusztowania posiadające atest i certyfikat na znak bezpieczeństwa..

Po zakończeniu robót (eksploatacji rusztowania) należy zgłosić je do demontażu, dokonując wpisu w dzienniku budowy.

Podczas montażu, demontażu i eksploatacji rusztowań należy przestrzegać przepisów bhp. Praca na rusztowaniach wymaga posiadania przez pracowników badań lekarskich zgodnych z Kodeksem Pracy i przepisami BHP oraz Planem Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia .

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań oraz pracy na rusztowaniach :

- w czasie zmroku, jeżeli nie zapewniono światła dającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu, gołoledzi,
- podczas burzy i wiatru,
- w sąsiedztwie czynnych linii elektroenergetycznych, jeśli odległość licząc od skrajnych przewodów jest mniejsza niż 2 m dla linii NN, 5 m dla linii do 15 kV, 10 m dla linii do 30 kV, 15 m dla linii powyżej 30 kV.( jeżeli warunki te nie są spełnione linię energetyczną należy zdemonstować lub wyłączyć spod napięcia ).

Na rusztowaniach winna być wywieszona tablica informująca o dopuszczalnym obciążeniu pomostów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.4. Próbný montaż stalowej konstrukcji mostowej**

Nie dotyczy.

**5.5. Technologia wykonania robót in situ**

**5.4.1. Przygotowanie podłoża**

Przed wykonaniem spoin in situ, podłoże stalowe powinno być oczyszczone i odtłuszczone do stopnia Sa 2,5.

**5.4.3. Prostowanie i gięcie elementów**

W przypadku zaistnienia sytuacji niedopasowania konstrukcji wzmacniającej, wszelkie prace związane z prostowaniem i gięciem elementów należy wykonać zgodnie z punktem 5.2.4.

**5.4.4. Spawanie**

Spawanie elementów konstrukcji in situ wykonywać zgodnie z punktem 5.2.11.

**5.6. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia**

Na wytwórni

Obowiązkiem Wytwórcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji.

Elementy składowane muszą być transportowane w sposób gwarantujący jego nie uszkodzenie.

W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,

Jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być naprawione przez Wytwórcę lub element musi być zastąpiony nowym na koszt Wytwórcy. Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- dobrą widoczność oznakowania elementów stalowych
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Belki powinny być składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach.

Na budowie

Elementy muszą być transportowane w sposób gwarantujący jego nie uszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia, jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera.

Na podporach należy wyznaczyć w sposób trwały oś obiektu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk. Osie łożysk ruchomych należy wyznaczać dla temperatury 10°C w odległościach od osi łożyska stałego odpowiadających dokładnie rozpiętością teoretycznym przęseł wg dokumentacji projektowej i rysunków warsztatowych z uwzględnieniem tolerancji wykonawczych podanych w niniejszej ST.

**5.7. Połączenia spawane na placu budowy**

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050[6] i niniejszą ST.

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin szczepnych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Roboty spawalnicze na obiekcie można prowadzić w temperaturze powyżej 5°C. Każda spina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenia jakości i odbiorowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi Inżynier osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie specjalistyczne laboratoria. Wykonawca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

### **5.8. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu**

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest po montażu, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją wraz z ostatnią warstwą nawierzchniową.

### **5.9. BHP i ochrona środowiska**

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań, poza badaniami sprawdzającymi Inżyniera. Inżynier jest uprawniony do wyznaczania czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty kolidujące z tymi badaniami. W zależności od wyników badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu Robót. Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Wytwarzania Konstrukcji (w Wytwórni) oraz w Dziennikach Budowy (w trakcie montażu).

### **6.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy następuje na podstawie dokumentów kontrolnych materiałów stalowych 3.1.wg PN- EN 10204., potwierdzających, że wykonana konstrukcja jest zgodna z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i STWIORB i podających wyniki badań.

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe
- 2) Dziennik Wytwarzania
- 3) atesty użytych materiałów
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5) protokoły odbiorów częściowych
- 6) protokół z próbnego montażu,
- 7) protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

Wykonawca konstrukcji stalowej jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kompletu uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

#### **6.3. Kontrola rusztowań**

Przed odbiorem należy poddać rusztowanie sprawdzeniu i kontroli jakości. Sprawdzeniem objąć należy:

- stan podłoża - przeprowadzeniu badań podłoża na którym będą montowane rusztowania,
- posadowienie rusztowania,
- siatkę konstrukcyjną - sprawdzenie wymiarów zamontowanych rusztowań z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek,
- stężenia - czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- zakotwienia - poprzez próby wyrywania kotew zgodnie z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- pomosty robocze i zabezpieczające, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- komunikację, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- urządzenia piorunochronne, poprzez pomiary oporności,
- usytuowanie względem linii energetycznych, poprzez pomiar odległości od linii,
- zabezpieczenia rusztowań, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym

rusztowania i czy zapewniają warunki bezpiecznej pracy.

#### **6.4. Sprawdzenie jakości materiałów**

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszych SST. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszych SST.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszymi SST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

#### **6.5. Tolerancje**

##### **6.4.1. Dopuszczalne odchyłki prostości**

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

##### **6.4.2. Dopuszczalne skrócenie przekroju**

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

##### **6.4.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju**

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-S-10050.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **6.4.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków**

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów były zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 5817.

### **6.4.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych**

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050, przy czym rozróżnia się: wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji, wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

## **6.6. Sprawdzenie robót spawalniczych**

Badania spoin polegające na kontroli wizualnej spoin prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania nieniszczące spoin wykonywać mogą niezależne od wytwórcy i firmy montażowej laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

### **6.5.1. Spawacze i ich marki**

Spawacze powinni posiadać aktualne uprawnienia. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

### **6.5.2. Badanie spoin**

Badania spoin należy wykonać zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Planem badań spoin. Badania spoin może wykonywać wykwalifikowany personel posiadający aktualne uprawnienia zgodne z wymaganiami norm PN-EN 473 lub PN-EN ISO 9712.

#### **6.5.2.1. Badanie wizualne**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

#### **6.5.2.2. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe**

Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe można stosować zamiennie zgodnie z zaleceniami normy PN-EN ISO 17635

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN ISO 17636. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN ISO 19232-1. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 10675.

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 583 oraz PN-EN ISO 23279, PN-EN ISO 17640. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 11666.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **6.5.2.3. Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe**

Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN ISO 17638 Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23278.

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN ISO 3452 Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23277.

#### **6.5.3. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych**

Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera Planem Badań Spoin.

#### **6.5.4. Usuwanie wad spawania**

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z dokumentacją projektową. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte, Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8. i 2.8. normy PN-S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres Robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050 Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenia danego elementu.

#### **6.7. Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 kg. [kilogram] wbudowanej konstrukcji stalowej o wymiarach i gatunku zgodnych z Dokumentacją projektową, wraz z wszystkimi niezbędnymi robotami budowlanymi towarzyszącymi według niniejszego SST i Dokumentacji projektowej.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Odbiór końcowy**

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z konstrukcją stalową i zabezpieczeniem antykorozyjnym. Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-89/S-10050. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.

Próbne obciążenie mostu należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym projektem próbnych obciążeń. Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie wiaduktu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- 2) nazwiska przedstawicieli: Inżyniera, jednostki przejmującej most w administrację, Wykonawcy montażu, jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
- 3) oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi: dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami, Dziennik Wytwarzania w Wytwórni, Dziennik Budowy, atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu, świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w SST, inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami SST;
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu;
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- 7) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

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

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- Zakup, dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- Wykonanie elementów stalowych m.in. scalanie elementów montażowych
- Zabezpieczenie antykorozyjne kompletnym systemem malarskim
- Odpowiednie przygotowanie podłoża, zgodne z wymaganiami niniejszej SST
- Wykonanie wszelkich pozostałych robót objętych niniejszą SST oraz zatwierdzoną technologią wykonania
- Przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji
- Uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów
- Transport, montaż, kontrolę i demontaż niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych, ekranów ochronnych i wszelkich innych konstrukcji pomocniczych niezbędnych to realizacji robót objętych niniejszą SST.

Zabezpieczenie antykorozyjne kompletnym systemem malarskim rozliczone zostanie według specyfikacji SST M-14.02.01.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

PN-S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru
	Wymagania
	podstawowe.
PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-EN 287-1	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
PN-EN ISO 15607	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
	Postanowienia ogólne dotyczące spawania
PN-EN ISO 15614-1	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
	Badania technologii spawania łukowego stali.
PN-EN ISO 15614-2	Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej uznawanie.
	Badania technologii spawania łukowego aluminium.
PN-EN ISO 15611	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
	Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia.
PN-EN ISO 15612	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
	Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii
	spawania łukowego.
PN-EN ISO 15613	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
	Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania.
PN-EN ISO 3834-1	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
	Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.
PN-EN ISO 3834-2	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
	Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.
PN-EN ISO 3834-3	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
	Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości.
PN-EN ISO 3834-4	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
PN-EN ISO 3834-5	Spawanie metali.
	Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości.
PN-EN ISO 544	Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy
	materiałów dodatkowych do spawania.
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych
PN-EN ISO 2560	Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych
	i Drobnziarnistych
PN-EN ISO 14341	Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą
	w osłonie gazów stali niestopowych i drobnziarnistych
PN-EN ISO 14175	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do
	łukowego spawania i cięcia.
PN-EN ISO 14731	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
PN-EN ISO 14732	Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych
	oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych
	i automatycznego spajania metali.
PN-EN ISO 17635	Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące
	metali
PN-EN ISO 17637	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania
	wizualne.
PN-EN ISO 3452	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
PN-EN ISO 5579	Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań
	materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
PN-EN 1011-1	Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne
	wytyczne.
PN-EN ISO 10675	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne.
	Poziomy akceptacji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN ISO 11666	Badanie nieniszczące złączy spawanych — Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
PN-EN ISO 9692	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali
PN-EN ISO 5817	Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
PN-M-69002	Spawalnictwo. Pozycje spawania.
PN-M-69008	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
PN-M-69009	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
PN-M-69733	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
PN-M-69774	Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
PN-M-69777	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
PN-M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne
PN-M-70055.02	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
PN-EN 10160	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-M-69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
PN-M-69016	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-EN ISO 17635	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
PN-EN ISO 17640	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
PN-EN ISO 23279	Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych
PN-EN 583	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe
PN-EN 462	Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu.
PN-EN ISO 17638	Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych
PN-EN ISO 23278	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 20898-2	Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN 26157-1	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
PN-EN 760	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
PN-EN 758	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN 757	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych
PN-EN 1668	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
PN-EN 12535	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 7089	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A
PN-EN ISO 7091	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4759-3	Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C
PN-EN ISO 4759-1	Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i
PN-EN ISO 13918	Spawanie - Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków
PN-K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
PN-K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
DIN 17 440	Warunki techniczne dostawy stali nierdzewnej, płaskowniki walcowane na gorąco, pręty sprężające, druty ciągnione i elementy kute.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-EN 719	Spawalnictwo -Nadzór spawalniczy-Zadania i odpowiedzialność
PN-M-69021	Wytyczne projektowania, wykonywania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową
PN-EN 10164	Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu - warunki techniczne dostawy.
PN-EN 12072	Materiały dodatkowe do spawania-Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania-Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niskostopowych i drobnoziarnistych -Klasyfikacja

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-ISO 9013	Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni-chropowatość powierzchni-Wartości liczbowe parametrów
PN-EN ISO 23277	Badania nieniszczące spoin-Badania penetracyjne spoin-poziom akceptacji
PN EN ISO 5817	Spawanie-Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką)-Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 12062	Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-M-47900	Rusztowania stojące metalowe robocze .Ogólne wymagania i badania i eksploatacja.
PN-EN 39	Rury stalowe do budowy rusztowań.
PN-EN 74	Złącza, śruby centrujące i stopy stosowane w rusztowaniach roboczych nośnych wykonywanych z rur stalowych.
PN-EN 12811	Tymczasowe urządzenia budowlane. Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy.
PN-EN 12810	Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych

## 10.2. Inne

CEN/TR 10347 „Guidance for forming of structural steels In processing”

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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych .

Dz. U. 178/1745/2005 - w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bhp podczas użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.

Ustawa o systemie oceny zgodności .

Rozporządzenie w sprawie rodzaju prac wykonywanych co najmniej przez 2 osoby.

Rozporządzenie w sprawie wymagań zasadniczych w sprawie środków ochrony indywidualnej

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót - dz.5 - Rusztowania-Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej.

Rozporządzenie w sprawie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-14.03.11 RENOWACJA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO ISTNIEJĄCYCH  
KONSTRUKCJI STAŁOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi istniejących konstrukcji stalowych obiektów mostowych w związku z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad droga wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy czyszczeniu i pokrywaniu powłokami malarskimi istniejących konstrukcji stalowych i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania, w tym czyszczenie do stopnia czystości Sa-2,5;
- b) nanoszenie warstwy gruntującej;
- c) nanoszenie warstwy pośredniej (międzywarstwy);
- d) nanoszenie warstwy nawierzchniowej.

W przypadku renowacji powłok malarskich istniejących obiektów, wszystkie czynności związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok są wykonywane na obiekcie.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Malowanie nawierzchniowe** - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Punkt rosy** - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

**Rozcieńczalnik** - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**System materiałów malarskich do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowych** – zestaw materiałów, z których wykonuje się poszczególne warstwy powłoki malarskiej gwarantujący uzyskanie powłoki o wymaganej trwałości.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**Trwałość systemu zabezpieczenia** – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji. Okres trwałości nie jest okresem gwarancji.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

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

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

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- utrudnieniami przy renowacji powłok (pod obiektami wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu),
- konstrukcja jest szczególnie ekspozowana na działanie promieni ultrafioletowych,
- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej SST.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2.1. Wymagania formalne**

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną lub Rekomendację IBDiM;
- odpowiadać warunkom niniejszej SST;
- zapewniać skuteczną ochronę powierzchni w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery C5-I wg PN-EN ISO 12944-2 w długim okresie trwałości (powyżej 15 lat) wg PN-EN ISO 12944-1;
- posiadać akceptację Inżyniera.

#### **2.2.2. Dobór powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące.**

Dobór powłok renowacyjnych nakładanych na powłoki istniejące należy poprzedzić badaniem istniejących powłok w celu dobrania powłok jakie mogą być zastosowane. Stosowane materiały winny zapewniać właściwą przyczepność do istniejących powłok, a w przypadku widocznych powierzchni być dostosowane kolorystycznie do stanu istniejącego.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **2.2.3. Podstawowe materiały zestawu malarskiego:**

Istniejąca powierzchnia dźwigarów i poprzecznice podlegają zabezpieczeniu powłokami malarskimi epoksydowo - poliuretanowymi o grubości całkowitej min. 280  $\mu\text{m}$  (np. warstwa gruntująca grubości od 80  $\mu\text{m}$  i międzywarstwa epoksydowa międzywarstwa epoksydowa zawierająca alumińowe wypełniacze płatkowe, błyszcz żelaza o łącznej grubości 120  $\mu\text{m}$  oraz warstwa wierzchnia poliuretanowa warstwa wierzchnia poliuretanowa z utwardzaczem alifatycznym o o grubości 80  $\mu\text{m}$ ).

Zabezpieczenie powierzchni stalowych wykonywane jest w całości na obiekcie.

Wszystkie powyższe warstwy muszą posiadać odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 100°C natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 40°C.

Pozostałe własności materiałów powłok muszą być zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranego zestawu malarskiego.

#### **2.2.4. Kolor pokrycia malarskiego**

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw.

Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

#### **2.2.5. Wymagania podstawowe dla farby gruntującej**

Wymagania dla farby gruntującej podano w tab. 1.

Tablica 1.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość części stałych	% (v/v)	od 65 do 70	ISO 3233:1998
2	Zawartość aluminium w suchej powłoce	%	min. 10	ISO 1247:1974
3	Wygląd: kożuszenie, rozdział faz, występowanie substancji obcych, konsystencja, osadzanie	-	zgodnie z normą	PN-EN ISO 1513:1999

Materiał na powłokę gruntującą powinien stanowić dwuskładnikowy grunt epoksydowy charakteryzujący się niską zawartością rozpuszczalników, dobrą zwilżalnością i właściwościami penetracyjnymi oraz możliwością stosowania na powierzchniach czyszczonych ręcznie.

Powłoka gruntująca powinna cechować się zdolnością do pracy w silnie agresywnym środowisku przemysłowym oraz w elementach konstrukcji mostowych narażonych na obciążenia mechaniczne i chemiczne.

#### **2.2.6. Wymagania podstawowe dla farby warstwy pośredniej (międzywarstwy)**

Wymagania dla farby warstwy pośredniej (międzywarstwy) podano w tab. 2.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 2.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość części stałych	% (v/v)	od 60 do 65	ISO 3233:1998
2	Zawartość płatkowego tlenku żelaza (w przeliczeniu na % w powłoce)	% (m/m)	min. 55	ISO 10601:2007
3	Wygląd: kożuszenie, rozdział faz, występowanie substancji obcych, konsystencja, osadzanie	-	zgodnie z normą	PN-EN ISO 15313:1999

Materiał na powłokę warstwy pośredniej powinien składać się żywicy epoksydowej z wypełniaczem metalicznym w postaci aluminiowych wypełniaczy płatkowych oraz błyszczu żelaza.

**2.2.7. Wymagania podstawowe dla farby warstwy wierzchniej**

Wymagania dla farby warstwy wierzchniej podano w tab. 3.

Tablica 3.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość części stałych	% (v/v)	od 52 do 62	ISO 3233:1998
2	Zawartość płatkowego tlenku żelaza (w przeliczeniu na % w powłoce)*	% (m/m)	min. 45	ISO 10601:2007
3	Zawartość aluminium (w przeliczeniu na % w powłoce)*	% (m/m)	min. 10	ISO 1247:1974
4	Wygląd: kożuszenie, rozdział faz, występowanie substancji obcych, konsystencja, osadzanie	-	zgodnie z normą	PN-EN ISO 15313:1999

\*) W zastosowanej farbie może występować tylko jeden ze składników.

Materiał na powłokę warstwy wierzchniej powinien być na bazie poliuretanów z wypełniaczem płatkowym typu MIO w kolorystyce DB. W wypadku żądania ze strony architekta kolorystyki w RAL dopuszcza się za zgodą projektanta materiał poliuretanowy bez wypełniaczy MIO.

**2.2.8. Wymagania podstawowe dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego**

Wymagania dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego, wysokocynkowej, podano w tab. 4.

Tablica 4.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Minimalna grubość suchej powłoki Zawartość części stałych	µm	min. 200	PN-EN ISO 2808:2000
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	≤ 1	PN-EN ISO 2409:1999

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
3	Przyczepność zestawu do podłoża	stopień	$\leq 1$	PN-EN ISO 2409:1999
4	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	$\leq 2$	PN-EN ISO 2409:1999
5	Udarność	cm	50	PN-EN ISO 6272-1:2005
6	Udarność po badaniach korozyjnych	cm	40	PN-EN ISO 6272-1:2005

### 2.2.9. Wymagania dodatkowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100  $\mu\text{m}$  w stanie suchym.

Minimalna przyczepność kompletnej powłoki antykorozyjnej do podłoża powinna wynosić min. 12 MPa

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że obecnie w większości stosuje się farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym maksymalny miejscu czas przydatności farby do użycia.

Ewentualne szczeliny, miejsca trudno dostępne (po uzgodnieniu z Inżynierem) należy wypełnić systemowym ( tego samego producenta ) wypełniaczem trwale elastycznym na bazie PUR

### 2.2.10. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od  $+4^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$ .

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3.2.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego i suchego powietrza.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **3.2.2. Sprzęt do malowania**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normie PN-89/C-81400.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane oczyszczanie i pokrywanie powłokami malarskimi.

#### **5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania**

##### **5.2.1.1. Cięcie stali**

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050. Przed przystąpieniem do składania elementów konstrukcji Inspektor Nadzoru przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 913:2002.

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

##### **5.2.1.2. Usunięcie istniejących powłok malarskich i ognisk korozji.**

Usunięcie z powierzchni elementów istniejących powłok malarskich można wykonywać wyłącznie mechanicznie poprzez obróbkę strumieniowo – ścierną, analogicznie do przygotowania nowych powierzchni. Ogniska korozji można również usuwać poprzez szlifowanie. Dopuszcza się możliwość usuwania istniejących powłok preparatami chemicznymi doboranymi do określonych rodzajów powłok (np. pasty rozpuszczalnikowi lub pasty alkaliczne).

Dla istniejących konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 wg PN-ISO 8503.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przy kategorii korozyjności środowiska C4 wymagane jest oczyszczenie powierzchni do malowania do stopnia czystości Sa 2 ½.

#### **5.2.1.3. Przygotowanie powierzchni powłok do malowania renowacyjnego (odnowienie powłoki).**

Zakres istniejących powłoki malarskich przewidzianych do malowania renowacyjnego określa Dokumentacja Projektowa. Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie wskazano powłok do malowania renowacyjnego, to należy rozumieć, że powłoki na wskazanych powierzchniach podlegają odtworzeniu w całości, a ze wskazanych powierzchni do malowania należy całkowicie usunąć istniejące powłoki zgodnie z punktem 5.2.1.1.

W przypadku mocno przylegających powłok przeznaczonych do malowania renowacyjnego powłoki te pozostawia się w stanie nienaruszonym. Przydatność powłoki do malowania renowacyjnego należy potwierdzić badaniem przyczepności istniejącej powłoki. Przyczepność istniejących powłok powinna odpowiadać przyczepności nowych powłok.

Przygotowanie powierzchni do malowania renowacyjnego polega na jej oczyszczeniu z brudu, kurzu, tłuszczów, smarów itp. Zaleca się zmycie powierzchni wodą pod wysokim ciśnieniem z dodatkiem detergentów, a następnie spłukanie wodą. Dodatkowe zabiegi związane z przygotowaniem powierzchni bezpośrednio przed nałożeniem powłoki (np. zmatowienie, gruntowanie środkami powierzchniowo czynnymi) wykonuje się w dostosowaniu do przyjętego systemu zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej wynosi Ry5 (Rz) = 50 µm, wg PN-ISO 8503.

#### **5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

##### **5.2.2.1. Warunki wykonywania prac malarskich**

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15°C - 25°C.

Temperatura podłoża i powietrza powinna wynosić:

- temperatura powietrza nie niższa niż + 5°C. lecz nie wyższa niż + 35°C
- temperatura podłoża nie niższa niż + 5°C lecz nie wyższa niż + 35°C
- temperatura materiału nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 35°C.
- temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy.
- wilgotność powietrza nie wyższa niż 80 %.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

Miejsca trudno dostępne uszczelnić należy kitem poliuretanowym. Niezależnie można także zastosować inhibitory korozji.

#### **5.2.2.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej SST farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

#### **5.2.2.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy**

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być zgodny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

#### **5.2.2.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych**

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

#### **5.2.2.5. Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania**

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.2.3. Użytkowanie powłok malarskich**

Konstrukcjom zagruntowanym należy zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

### **5.2.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

- nie używać do oczyszczania piasku kwarcowego,
- czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono 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 myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

Wykonawca ma obowiązek zebrania i usunięcia z placu budowy pozostałości farb, materiału czyszczącego oraz zanieczyszczeń pochodzących z oczyszczanych powłok, itp. do miejsca składowania i utylizacji za pomocą środków transportowych zaakceptowanych przez Inżyniera,

Wykonawca ma obowiązek oddać do analizy przez uprawnioną jednostkę próbki usuniętych powłok malarskich w celu zbadania, czy nie występują w niej związki ołowiu. W przypadku wykrycia związków ołowiu należy wszelkie odpady zawierające ołów dostarczyć celem utylizacji do uprawnionej jednostki.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

#### **6.2.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej SST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyłeń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o normy PN ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

#### **6.2.3. Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw.

Sprawdzeniu podlega liczba i grubość wykonanych warstw powłok malarskich.

#### **6.2.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą SST. Grubość mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno – indukcyjnych lub innych zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 10\%$ .

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-75/C-81518

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej SST.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powłoki trójwarstwowej o łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> powierzchni stalowej oczyszczonej z produktów korozji do stopnia określonego w Dokumentacji Projektowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej przy użyciu powłok malarskich zgodnych z warunkami SST i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących oraz ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej SST,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- 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,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów ekranów zabezpieczających.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

**10.1.1 Wymagania ogólne**

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 3: Zasady projektowania
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN ISO 12944-6:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN ISO 12944-8:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji

**10.1.2. Przygotowanie powierzchni**

PN-EN ISO 8502-2:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
PN-EN ISO 8502-6:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy -- Metoda Bresle'a
PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży 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 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej -- Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni -- Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
PN-EN ISO 8504-1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN ISO 8504-2:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna
PN-EN ISO 8504-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni --  
Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych  
podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu  
wcześniej nałożonych powłok

**10.1.3. Farby i lakiery**

PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-79/C-81514	Wyroby lakierowe -- Sposoby otrzymywania powłok do badań
PN-76/C-81516	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie ścieralności powłok lakierowych
PN-75/C-81518	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie porowatości powłok lakierowych
PN-79/C-81519	Wyroby lakierowe -- Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania
PN-76/C-81521	Wyroby lakierowe -- Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
PN-88/C-81523	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej
PN-88/C-81525	Wyroby lakierowe -- Badanie odporności powłok na działanie atmosfery nasyconej parą wodną
PN-89/C-81536	Wyroby lakierowe -- Oznaczanie krycia
PN-88/C-81556	Wyroby lakierowe -- Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
PN-EN ISO 1518:2000	Farby i lakiery -- Próba zarysowania
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery -- Metoda siatki nacięć
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery -- Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych -- Ekspozycja i ocena
PN-EN ISO 2812-1:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ciecze -- Część 1: Metody ogólne
PN-EN ISO 2812-2:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ciecze -- Metoda zanurzania w wodzie
PN-EN ISO 2813:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie połysku zwierciadlanego niemetalicznych powłok lakierowych pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni
PN-EN ISO 2815:2004	Farby i lakiery -- Próba wciskania według Buchholza
PN-EN ISO 3231:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgotne atmosfery zawierające dwutlenek siarki
PN-EN ISO 3248:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie wpływu ciepła
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery -- Wzrokowe porównywanie barwy farb

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN ISO 3678:1999	Farby i lakiery -- Badanie odporności na wgniecenie
PN-EN ISO 4623-1:2002	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na korozję nitkową -- Część 1: Podłoże stalowe
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
PN-EN ISO 4628-1:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania
PN-EN ISO 4628-2:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 4: Ocena stopnia spękania
PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
PN-EN ISO 4628-7:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
PN-EN ISO 4628-8:2005 (U)	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 8: Ocena stopnia rozwarstwienia i korozji wokół zarysowania
PN-EN ISO 4628-10:2005	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok -- Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie – Część 10: Ocena stopnia korozji nitkowej
PN-EN ISO 6270-1:2002	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgoć -- Część 1: Kondensacja ciągła
PN-EN ISO 6270-2:2005 (U)	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgoć -- Część 2: Metoda ekspozycji próbek do badań w środowiskach z kondensacją wody
PN-EN ISO 6272-1:2005	Farby i lakiery -- Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) -- Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
PN-EN ISO 6860:2000	Farby i lakiery -- Próba zginania na sworzniu (sworzeń stożkowy)
PN-EN ISO 11341:2005	Farby i lakiery -- Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie -- Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-ISO 4628-6:1999	Farby i lakiery -- Ocena zniszczenia powłok lakierowych -- Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzenia -- Ocena stopnia skredowania metodą taśmy
PN-ISO 7253:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na rozpyloną obojętną solankę (mgłę)
PN-ISO 7724-1:2003	Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 1: Podstawy
PN-ISO 7724-2:2003	Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 2: Pomiar barwy
PN-ISO 7724-3:2003	Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 3: Obliczanie różnic barwy
PN-ISO 7784-1:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym
PN-ISO 7784-2:2000	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Metoda obracającego się gumowego krążka ściernego
PN-ISO 7784-3:2002	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ścieranie -- Część 3: Metoda badania płytek w ruchu posuwisto-zwrotnym
PN-ISO 11503:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na wilgoć (kondensacja nieciągła)
PN-ISO 11507:2000	Farby i lakiery -- Ekspozycja powłok lakierowych na sztuczne działanie atmosferyczne -- Ekspozycja na promieniowanie fluorescencyjne UV i wodę
PN-ISO 12137-1:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na uszkodzenie -- Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca
PN-ISO 12137-2:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na uszkodzenie -- Część 2: Metoda z zastosowaniem spiczastego rylca
PN-ISO 15184:2001	Farby i lakiery -- Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową

**10.2 Inne dokumenty**

Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998

Instrukcja malowania i renowacji pokryw malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1989r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-14.03.12 METALIZACJA NATRYSKOWA KONSTRUKCJI STALOWEJ**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z metalizacją natryskową konstrukcji stalowych obiektów mostowych w związku z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad droga wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego przez natryskiwanie cieplne powłok cynkowych i uszczelnianie ich powłoką uszczelniającą na wszystkich powierzchniach stalowych nie stykających się z betonem. Nakładanie powłok odbywać się będzie w wytwórni z wyjątkiem zabezpieczania miejsc uszkodzonych i powierzchni spoin, które zostanie wykonane na miejscu budowy.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w SST D-M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

**Metalizacja** – naniesienie warstwy cynku, aluminium, ich stopów lub innych, odpowiednio dobranych metali na powierzchnię elementu stalowego w celu zabezpieczenia jej przed korozją.

**Metalizacja natryskowa** – sposób nanoszenia powłoki metalizacyjnej polegający na napyłaniu podgrzanego do temperatury topnienia metalu strumieniem gazu pod ciśnieniem.

**Metalizacja ogniowa** – sposób nakładania powłoki metalizacyjnej przez zanurzenie zabezpieczanego elementu w ciekłym (stopionym) metalu.

**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**

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

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

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **2.2. Materiały do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie**

Nakładanie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie należy wykonać przy zastosowaniu odpowiedniego materiału, w zależności od przyjętej technologii wykonania powłoki. Czystość zastosowanego cynku ma być nie mniejsza niż 99.99% zgodnie z ISO 752.

### **2.3. Materiały do nakładania powłoki uszczelniającej**

Niskocząsteczkowa farba epoksydowa.

### **2.4. Materiały pomocnicze**

Materiałami pomocniczymi, stosowanymi do przygotowania powierzchni stalowej pod powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie, są materiały ściernie o wielkości ziarna pozwalającej uzyskać profil chropowatości powierzchni „medium” wg PN-EN ISO 8503-2 (wzorzec G) np. korund, elektrokorund, żużel pomiedziowy, wg norm EN ISO 11124 i EN ISO 11126.

Materiałami pomocniczymi do nakładania powłoki uszczelniającej są odpowiednie rozpuszczalniki i rozcieńczalniki, podane w karcie technicznej produktu

### **2.5. Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych produktów.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania powłok cynkowych natryskiwanych cieplnie – zależnie od zastosowanej metody wykonania, tj. systemu termicznego natrysku gazowego, systemu termicznego natrysku przy użyciu materiałów proszkowych, systemu termicznego w łuku elektrycznym lub systemu natryskowego plazmowego – wytwórca konstrukcji zastosuje odpowiedni sprzęt.

Do nakładania powłoki uszczelniającej zastosowany zostanie sprzęt spełniający parametry nakładania podane w karcie technicznej wyrobu.

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

### **3.3. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji i odpylania**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia musi zapewniać strumień wolnego od oleju i suchego powietrza.

Do odpylania konstrukcji należy stosować odkurzacze przemysłowe.

### **3.4. Sprzęt do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie**

Do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie można używać pistoletów płomieniowych lub łukowych.

Powłoki mogą być nakładane ręcznie lub w sposób zmechanizowany.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

##### **4.2. Transport rozpuszczalników**

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych.

##### **4.3. Transport elementów z powłoką cynkową natryskiwaną cieplnie**

Przy transporcie elementów z powłokami cynkowymi, natryskiwany cieplnie, zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach. 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.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

##### **5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt zapewnienia jakości (PZJ) i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane nakładanie powłok cynkowych natryskiwanych cieplnie i uszczelnianie ich na elementach konstrukcji stalowej.

##### **5.3. Przygotowanie powierzchni do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie**

Elementy konstrukcji przewidziane do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ścierniej) i natryskiwania cieplnego. Przygotowanie powierzchni do metalizacji obejmuje:

- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P3 wg ISO 8501-3, a krawędzie były zaokrąglone co najmniej do promienia 2 mm zgodnie z PN-EN ISO 14713, skalopsy muszą być sfazowane,
- odtłuszczenie powierzchni,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 3 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „medium” wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G),
- usunięcie pyłu i kurzu z oczyszczonych powierzchni, bezpośrednio przed metalizowaniem, przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskanie wymaganego stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992,
- oklejenie taśmą na szerokość 50 mm powierzchni, w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji, przed natryskiwaniem powłoki cynkowej.

Okres od ukończenia przygotowania powierzchni stalowej obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej nie powinien być dłuższy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

– 4 godziny na otwartym powietrzu, w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65%,

– 0,5 godziny na otwartym powietrzu, pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90%.

Jeżeli przerwa była dłuższa, lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Powierzchnie w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji należy okleić taśmą na szerokość 50 mm przed natryskiwaniem powłoki cynkowej.

**5.4. Nakładanie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie**

Powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie można wykonywać gdy temperatura elementu jest większa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze.

Czas, jaki upływa od zakończenia ostatecznego przygotowania powierzchni do rozpoczęcia natryskiwania, nie może być dłuższy od pół godziny przy wilgotnej atmosferze i 4 godzin przy suchym powietrzu.

Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń. Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą 150÷200 mm przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego i 80÷150 mm przy pistolecie łukowym.

Przy ręcznym nakładaniu powłok, w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki, pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, powyżej 50 µm należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie.

Po zakończeniu montażu, powierzchnie przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ścierną, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną. Wymagania w stosunku do powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie:

– grubość 85 µm – pomiar, ocena i odchyłki od wyspecyfikowanej grubości zgodnie z normą PN-EN 22063,

– jednorodna ziarnistość i jakość ustalona na wzorcu przed rozpoczęciem prac, – powłoka nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy, nie związanych cząstek metalowych, rozwarstwień wewnętrznych,

– przyczepność do podłoża nie niższa niż 5 MPa wg PN-EN ISO 4624, na krawędziach według metody nacinania według normy PN-EN 22063,

– powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie należy uszczelnić powłoką uszczelniającą o grubości minimum 30 µm (niemierzalną), a następnie należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w ST M.05.00.03 – do czasu nałożenia powłok malarskich powłoki cynkowe, natryskiwane cieplnie i potem uszczelnione, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.5. Nakładanie powłok na miejsca uszkodzone i styki na miejscu budowy**

Warunki nanoszenia powłok takie jak w punkcie 5.3. Miejsca zabezpieczane należy przygotować zgodnie z podanymi uprzednio wymaganiami, brzegi istniejących powłok należy sfazować na przestrzeni około 3 cm i nanieść żądany system zgodnie z obowiązującą technologią.

Miejsca, na które może przypadkowo zostać naniesiony system, a które już są pomalowane, należy osłonić (poza powierzchnią sfazowaną). Po naniesieniu powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie należy sprawdzić, czy nie została ona przypadkowo naniesiona na miejsca już zabezpieczone i usunąć ją ewentualnie delikatnie z tych miejsc papierem ściernym.

### **5.6. 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” wydanymi w grudniu 1998 przez GDDP. Miejsce odcinków próbnych wyznacza Inżynier. Odcinki referencyjne wykonuje wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

### **5.7. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy**

Powinny być zachowane wszystkie warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy związane z procesem obróbki strumieniowo-ściernej i natryskiwania cieplnego powłok cynkowych oraz nanoszenia powłok malarskich.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

Ocenę materiału, na powłokę cynkową natryskiwaną cieplnie i powłokę uszczelniającą, należy przeprowadzić w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu wytwórca lub wykonawca powinien przedstawić badania wynikające z normy przedmiotowej i w zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

### **6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej**

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 P3 wg ISO 8501-3, – zaokrąglenie krawędzi co najmniej do promienia 2 mm,
- sfazowanie skalopsów,
- zeszlifowanie na powierzchni 5 cm od krawędzi ciętych na gorąco,
- stan odtłuszczenia powierzchni zgodnie z PN-H-97052,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 3 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „medium” wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G), – odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992,
- oklejenie powierzchni, w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji, do szerokości 50 mm od krawędzi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6.4. Kontrola natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej**

W trakcie natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperatura powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperatura punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu, w zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki).

**6.5. Ocena jakości powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie**

Ocenę jakości powłoki należy wykonać pod kątem:

- jej zewnętrznego wyglądu, przez porównanie z uzgodnionymi uprzednio wzorami,
- grubości, mierzonej zgodnie z normą PN-EN 22063,
- przyczepności, mierzonej zgodnie z normą PN-EN 22063 i PN-EN ISO 4624; pomiar przyczepności jako pomiar niszczący należy wykonać badając, przy rozpoczęciu prac, standard wykonywanych powłok oraz w przypadkach wątpliwych.

**6.6. Kontrola nakładania powłoki uszczelniającej**

Powłoka uszczelniająca musi być nałożona zgodnie z warunkami podanymi w karcie technicznej, w ilości podanej w Aprobacie Technicznej w g/m<sup>2</sup>. O ile w wytwórni nie będą nanoszone następne powłoki, a konstrukcja może przebywać bez zadaszenia na placu budowy, to należy nałożyć następną powłokę z farby uszczelniającej o tej samej grubości, po czasie przewidzianym w karcie technicznej produktu.

**6.7. Ocena jakości powłoki uszczelniającej**

Należy oceniać ilość materiału naniesionego na określoną powierzchnię konstrukcji.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej, metalizowanej powierzchni.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie,
- nałożenie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie i powłoki uszczelniającej, zgodnie z zastosowaną technologią, z zabezpieczeniem kolejno nakładanych powłok,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zapewnienie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

**10.1.1 Wymagania ogólne**

PN-B-01807:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
PN-EN ISO 11126	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1 – Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja. Część 3 – Żużel pomiedziowy. Część 7 – Elektrokorund. Part 4 – Coal furnace slag (żużel paleniskowy). Part 5 – Nickel refinery slag (żużel ponikłowy). Part 6 – Iron furnace slag (żużel wielkopiecowy). Part 8 – Olivine sand (piasek oliwinowy). Part 9 – Staurolite (staurolit). Part 10 – Almandite garnet (granat, odmiana almandyn).
PN-EN ISO 11125-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 2 – Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN ISO 11124	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1 – Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja. Część 2 – Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego. Część 3 – Kulisty i ostrokątny śrut z wysokowęglowego staliwa. Część 4 – Kulisty śrut z niskowęglowego ścierniwa. Part 5 – Cut steel wire (cięty drut stalowy).
PN-EN ISO 11127.	Metody badań ścierniw niemetalowych stosowanych w obróbce strumieniowościerniej. Część 1 – Pobieranie próbek. Część 2 – Oznaczanie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

składu ziarnowego. Część 3 – Oznaczanie gęstości właściwej. Część 4 – Oznaczanie twardości metodą szkiełek mikroskopowych. Część 5 – Oznaczanie zawartości wilgoci. Część 6 – Oznaczanie zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie metodą pomiaru przewodnictwa. Część 7 – Oznaczanie chlorków rozpuszczalnych w wodzie.

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). (Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw).
EN ISO 8503-1	Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej (wersja polska).
EN ISO 8503-2	Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca (wersja polska).
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-EN ISO 14918	Natryskiwanie cieplne. Egzamin dla metalizatorów.
PN-EN ISO 14920	Natryskiwanie cieplne. Natryskiwanie i przetapianie powłok ze stopów przetapialnych natrykiwanych cieplnie.
PN-EN 22063	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-H-04684	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
PN-EN 657	Natryskiwanie cieplne. Pojęcia i klasyfikacja.
PN-EN 1395	Natryskiwanie cieplne. Badania odbiorcze urządzeń służących do natryskiwania cieplnego.
PN-EN 1179	Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.
PN-C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
PN-C-81515.	Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłoki.
PN-C-81531	Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-EN 24624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
PN-EN ISO 8502-3	Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN ISO 8502-4      Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.

PN-H-97052            Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni.

**10.2 Inne dokumenty**

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

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.

Instrukcja Instytutu Mechaniki Precyzyjnej 77-72. Projekt wyposażenia typowego stanowiska metalizacyjnego.

Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk, 1998.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-15.01.03 Zabezpieczenie konstrukcji betonowych powłokami malarskimi elastycznymi**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z geodezyjną obsługą dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej i dotyczy wykonania zabezpieczenia całej powierzchni gzymsów powłoką elastyczną ze zdolnością mostkowania rys o grubości minimum 0,5 mm.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- usunięcie istniejącej powłoki ochronnej betonu,
- szlifowanie lub ewentualnie delikatne, ręczne odkucie skorodowanych powierzchniowo betonów (nie dotyczy powierzchni wyprawianych zgodnie ze SST M-13.01.09.)
- oczyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni betonu,
- fazowanie (poprzez szlifowanie) krawędzi zabezpieczanych elementów betonowych,
- uzupełnienie drobnych ubytków betonu i wyrównanie (wygładzenie) powierzchni zaprawą szpachlową,
- malowanie powierzchni farbą ochronną,
- malowanie powierzchni powłokami antygraffiti według Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiał spełniający wymagania niniejszego SST: np. 2 x StoCryl EF lub 2 x Sikagard 550 w elastic lub równoważny materiał innego producenta.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

System zabezpieczający o grubości minimum 0,5 mm powinien składać się z gruntu, międzywarstwy i powłoki malarskiej nakładanej w 3 warstwach.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2.1. Warstwa wyrównująca (szpachlowa)**

Grunt to jednoskładnikową dyspersję wodną do ochrony powierzchni betonu o właściwościach promotora adhezji. Materiał ten jest składnikiem systemu spełniającego wymagania normy PN EN 1504-2 jako powłoka ochronna. Materiał gruntujący ma gęstość od 0,95 do 0,85 kg/dm<sup>3</sup> w temp. +20°C i zawartości części stałych ~ 8% objętościowo. Materiał jest dyspersją akrylową.

Zaprawa cementowa modyfikowana epoksydami, stosowana do wyrównywania (wygładzenia) zabezpieczanej powierzchni oraz do uzupełniania drobnych ubytków betonu (max. głębokości do 2÷3 mm).

Po zarobieniu zaprawa powinna dawać możliwość nakładania ręcznego lub mechanicznego. Powinna umożliwić wykonanie warstwy wyrównawczej min. gr. 0,3 mm.

Wymagania szczegółowe dla stosowanej zaprawy:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ▪ wytrzymałość na ściskanie                 | ≥40 MPa (po 28 dniach)  |
| ▪ wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu | ≥5 MPa (po 28 dniach)   |
| ▪ przyczepność do podłoża betonowego        | ≥1,5 MPa (po 28 dniach) |



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających

**2.2.2. Międzywarstwa**

Międzywarstwa to jednoskładnikowa powłoka elastyczna pośrednia na bazie dyspersji kopolimeru akrylowego. Materiał ten jest składnikiem systemu spełniającego wymagania normy PN EN 1504-2 jako powłoka ochronna. Materiał ten ma gęstość od 1,23 do 1,25 kg/dm<sup>3</sup> w temp. +20°C i zawartości ciała stałego ~62% .

Wydłużenie przy rozdarciu:

W temperaturze pokojowej, bez narażenia na warunki atmosferyczne 63%

W temperaturze -20°C 32%

Zdolność przenoszenia zarysowań:

Klasa A3 (przy -20°C) ≤ 0,15 mm PN-EN 1062-7

Badanie metodą siatki nacięć:

GT 0 PN-EN ISO 2409

Absorpcja kapilarna:

$w \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$  PN-EN 1062-3

Wskaźnik ograniczenia chłonności wody:

≥ 30 % IBDiM PB-TM-X5

Przepuszczalność CO<sub>2</sub>:

≥ 50 m PN-EN 1062-6:2003

Przepuszczalność pary wodnej:

≤ 4 m PN-EN ISO 7783:2018-11

Wytrzymałość na odrywanie / Pull-off:

1,2 N/mm<sup>2</sup> PN-EN 1542

Przyczepność po kompatybilności cieplnej:

Dla zastosowań zewnętrznych z dodatkowym działaniem soli odladzających:

0,8 (0,7) N/mm<sup>2</sup> PN EN 13687- cz 1 i 2

Sztuczne starzenie:

Wynik pozytywny (bez zmian) po 2000 godzin PN EN 1062-11

**2.2.3. Zabezpieczenie powierzchniowe betonu**

Powłoka malarska to jednoskładnikowy, materiał plastyczno-elastyczny na bazie żywicy akrylowej utwardzający się pod wpływem promieniowania UV. Materiał ma przenosić zarysowania podłoża również w temperaturze poniżej 0°C. Gęstość ~1,39 kg/dm<sup>3</sup>, zawartość ciała stałego ~ 53,4% objętościowo/~ 66,1 % wagowo.

Wykonana powłoka powinna:

- posiadać wysoki współczynnik oporu dyfuzji dwutlenku węgla (≥50m),

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- mieć podwyższoną dyfuzyjność dla pary wodnej ( $\leq 4\text{m}$ ),
- mieć dobrą przyczepność do betonu,
- być odporna na promieniowanie słoneczne i zanieczyszczenia atmosferyczne pochodzenia przemysłowego oraz na siarczany i chlorki,
- być odporna na mróz i wahania temperatury (dla F150 – powłoka bez zmian: brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń, odspojień),

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN EN -1542 wynosić:

- wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,

Wytrzymałość na odrywanie powłoki od podłoża betonowego metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.  $-18\pm 2^{\circ}\text{C}$  /  $+18\pm 2^{\circ}\text{C}$  wg PN EN -1542:

- wartość średnia  $\geq 0,6$  MPa,

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem.

Jeżeli przyczepność istniejącej powłoki jest wystarczająca należy starannie oczyścić starą powłokę najlepiej za pomocą pary lub wodą pod ciśnieniem.

Podłoże przed ułożeniem powłoki elastycznej powinno być zagruntowane odpowiednim primerem. W przypadku wątpliwości, należy wykonać pola próbne w celu zbadania przyczepności powłok w zależności od materiału gruntującego. Test przyczepności powłok do podłoża należy wykonać nie wcześniej niż po 14 dniach od chwili aplikacji. Wymagany średni wynik na odrywanie wynosi  $\geq 0,8$  N/mm<sup>2</sup>, przy czym pojedynczy odczyt  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>.

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- $D_{\min} = 160 \mu\text{m}$  - minimalna wymagana grubość suchej warstwy do uzyskania wymaganego oporu dyfuzyjnego na CO<sub>2</sub> (równoważna grubość warstwy powietrza  $\geq 50$  m) i zdolności przenoszenia zarysowań.
- $D = 230 \mu\text{m}$  - grubość suchej warstwy pozwalająca na uzyskanie odpowiedniej dyfuzji pary wodnej (równoważna grubość warstwy powietrza  $\leq 4$  m).

Ostateczny dobór rodzaju zastosowanych materiałów zależy od agresywności środowiska i narażeń korozyjnych występujących na zabezpieczanych elementach obiektu oraz od warunków technologicznych występujących na obiekcie (takich jak możliwości i warunki przygotowania podłoża, warunki atmosferyczne, warunki ochrony środowiska itp.)

#### **2.2.4. Powłoka antygraffiti**

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti powierzchni betonowych powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu. Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tablicy 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni betonowe

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	[ $\mu$ lub mm] $\pm 10\%$	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny ze wzornikiem producenta	-
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: elastyczne $\geq 0,8$ (0,5) sztywne $\geq 1,0$ (0,7) z obciążeniem ruchem: elastyczne $\geq 1,5$ (1,0) sztywne $\geq 2,0$ (1,5) W () podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542:2000
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane $< 1,4$ )	PN-EN ISO 7783-1:2001
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6:2003
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$< 0,3 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$ zalecane $< 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$	PN-EN 1062-3:2000
7	Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3	PN-EN 13687-1:2002
8	Odporność na uderzenia	zależności od klasy: I $> 4 \text{ Nm}$ II $> 10 \text{ Nm}$ III $> 20 \text{ Nm}$	PN EN ISO 6272-1:2005+Apl:2005
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7:2005
10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7:2005

**Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni**

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2.

Stopień usuwania graffiti określa Inżynier.

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 6
6	Graffiti nieczyszczalne	-	-

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **Trwałość zabezpieczenia**

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti zaleca

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania robót objętych niniejszą SST stosować specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany, w tym:

- sprzęt umożliwiający wykonanie czyszczenia strumieniowo-ściernego konstrukcji,
- elektronarzędzia umożliwiające odspojenie skorodowanych betonów,
- wałki malarskie,
- wolnoobrotowe mieszadło,
- sprzęt do natrysku zaprawy,
- sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczepnej,
- kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,
- przyrząd do badania warstwy na odrywanie.

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

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać wymiany sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5

**5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót**

**5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

**5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót**

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie istniejących powłok izolacyjnych, powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego,
- usunięcie wszelkich szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- sfazowanie (poprzez szlifowanie) krawędzi zabezpieczanych elementów betonowych,
- szlifowanie lokalnych nierówności, zgrubień, wybrzuszeń itp. wystających ponad powierzchnię zabezpieczanego elementu,
- nacięcie na głębokość do 15-20 mm (i na szerokość ok. 5-6 mm) ewentualnych rys w zabezpieczanych elementach, z czyszczeniem strumieniowo-ściernym „otwartych” w ten sposób rys.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Powierzchnia betonu przygotowana do nakładania warstwy szpachlowej nie może zawierać wystających fragmentów, aby nie występowały nagłe zmiany grubości wykonywanej powłoki ochronnej.

Naprawa zabezpieczanej powierzchni w ramach niniejszej specyfikacji obejmuje lokalne ubytki o powierzchni nie większej niż 0,01 m<sup>2</sup>. W przypadku, gdy głębokość powstałego w wyniku odspajania słabszych partii betonu ubytku przekroczyłaby 3 mm (lub 5 mm w przypadku ubytków o powierzchni ≤0,01m<sup>2</sup>), to naprawę należy wykonać wg SST M-13.01.09.

Wszystkie, ostre krawędzie zabezpieczanych, istniejących elementów betonowych powinny zostać sfazowane pod kątem 45°. Długość boku wykonywanej fazy powinna wynosić od 10 do 15 mm.

Przed rozpoczęciem szpachlowania powierzchnie wszystkich zabezpieczanych powierzchniowo elementów betonowych, powinny zostać oczyszczone strumieniowo-ściernie wodą (z dodatkiem piasku) pod odpowiednio wysokim ciśnieniem, metodą tzw. hydromonitoringu.

Powierzchnia elementu po oczyszczeniu powinna być osuszona np. sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nałożenia zaprawy szpachlowej ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Minimalny wiek betonu w chwili nakładania powłoki powinien wynosić 28 dni. W przypadku konieczności wyrównania podłoża betonowego należy zastosować zaprawę na bazie cementu, która nie ma niekorzystnego wpływu na przewidzianą do zastosowania powłokę. Dla podłoża, po wyrównaniu zaprawą cementową, przed naniesieniem powłoki należy odczekać, co najmniej 4 dni.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-EN-1542) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

- wartość średnia  $\geq 2,0$  MPa,
- wartość minimalna 1,5 MPa,

Powierzchnia betonu obiektów nowowbudowanych powinna być mocna, sucha, oczyszczona z luźnych, niezwiązanych z podłożem cząstek. Zalecane metody czyszczenia: parą, wodą pod wysokim ciśnieniem lub metodą strumieniowo-ścierną.

Istniejące powłoki należy sprawdzić pod względem przyczepności do podłoża (metoda „pull-off”). Wartość średnia powinna wynieść powyżej 0,8 MPa, a pojedynczego badania powyżej 0,5 MPa. Jeżeli przyczepność jest niewystarczająca należy usunąć pozostałości starych powłok.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 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,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

### **5.3. Warstwa wyrównująca**

Warstwę wyrównawczą należy stosować w celu wygładzenia zabezpieczanej powierzchni oraz w celu reprofiliacji drobnych ubytków i ewentualnego wypełnienia rys (przygotowanych/”otwartych” zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2 niniejszej SST).

#### **5.3.1. Zarabianie materiału**

Poszczególne komponenty mieszanki tj. sucha zaprawa (wypełniacz) i płyn zarobowy (żywica z utwardzaczem), powinny być fabrycznie przygotowane, w pojemnikach o zawartości, pozwalającej na proste dobranie składników dla uzyskania mieszanki o odpowiedniej konsystencji.

Najczęściej odbywa się to w ten sposób, że do odpowiedniej pojemności naczynia wlewa się przygotowany płyn zarobowy z jednego pojemnika, następnie wysypuje się stopniowo proszek suchej zaprawy (z drugiego pojemnika) ciągle mieszając mieszadłem wolnoobrotowym, do osiągnięcia wymaganej konsystencji zaprawy szpachlowej. Mieszając należy zwrócić szczególną uwagę aby nie napowietrzyć mieszanki.

Optimalny czas mieszania określa producent mieszanki.

Jednorazowo przygotowywać tylko taką ilość materiału, którą jest się w stanie wbudować w przeciągu określonego przez producenta czasu. W celu uniknięcia ewentualnych pomyłek w proporcjach, należy mieszać tylko pełne, przygotowane fabrycznie i dostarczone na budowę opakowania poszczególnych składników.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **5.3.2. Nakładanie**

Wbudowanie zaprawy powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu.

Generalnie zaprawę nanosić ręczne, ale w przypadku wygładzania powierzchni, można stosować metody mechaniczne, poprzez natrysk.

W przypadku nanoszenia ręcznego, zaprawę nanosić packą tynkarską.

Warstwa wygładzająca powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych. Nie nakładać materiału w temperaturach poniżej +5°C (temperatura otoczenia i podłoża). Sposób pielęgnacji naprawionych elementów wg producenta materiałów.

Średnia grubość warstwy szpachlowej powinna wynieść ok. 2,0 mm, przy czym min. grubość powinna być nie mniejsza niż 0,5 mm, maksymalna natomiast – nie powinna przekraczać 3,0 mm.

Wszystkie ubytki głębsze niż 3 mm (lub 5 mm w przypadku ubytków o powierzchni  $\leq 0,01\text{m}^2$ ), powinny być naprawiane zgodnie z wymaganiami SST M-13.01.09.

#### **5.4. Nakładanie farby ochronnej**

Malowanie farbą ochronną powinno nastąpić w może najkrótszym odstępie czasu (zalecanym przez producenta), od nałożenia zaprawy wykończeniowej (szpachlowej).

Materiał powłokowy powinien być dostarczany na budowę jako gotowy do użycia (po ewentualnym dokładnym wymieszaniu).

Po odpowiednim zagruntowaniu podłoża, należy nałożyć min. dwie warstwy farby ochronnej. Odstęp między poszczególnymi warstwami – zgodnie z wymaganiami producenta.

Materiał powinien dawać się nakładać pędzlem, wałkiem lub natryskiem.

Nie należy wykonywać robót malarskich na powierzchniach o temperaturze niższej niż +5°C.

Temperatura powierzchni musi być wyższa o minimum 3°C od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza (chyba że producent farby zaleca inaczej).

#### **5.4. Nakładanie powłoki antygraffiti**

Malowanie farbą ochronną powinno nastąpić w może najkrótszym odstępie czasu (zalecanym przez producenta), od nałożenia farb ochronnych.

Materiał powinien dawać się nakładać pędzlem, wałkiem lub natryskiem.

Nie należy wykonywać robót malarskich na powierzchniach o temperaturze niższej niż +5°C.

Temperatura powierzchni musi być wyższa o minimum 3°C od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza (chyba że producent farby zaleca inaczej).

#### **5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach technicznych poszczególnych materiałów.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie oraz otwartym przepływie wody w cieku wodnym (pod obiektem), należy do Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego (zwłaszcza cieku wodnego) przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Na okres robót, remontowana strefa obiektu powinna zostać odpowiednio zabezpieczona, tak aby nie groziło robotnikom, żadne niebezpieczeństwo związane z pracą na wysokości.

Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów roboczych oraz użycie wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN ISO 1513 [45]. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 2A i 2B.

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

#### **6.3. Badania w trakcie wykonania robót**

Podczas wykonywania robót objętych niniejszą SST należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- badanie zawartości chlorków podczas usuwania skorodowanego betonu,
- badanie wytrzymałości na odrywanie od podłoża przed naprawą,
- badanie grubości naniesionej powłoki ochronnej,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy tj.:



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

**6.3.1. Ocena wizualna powłok i wypraw**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	Jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odspajanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

**6.3.2. Sprawdzenie przyczepności powłoki lub wyprawy do podłoża betonowego**

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy  $\varnothing$  50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542 [18]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 2 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pktcie 2 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

#### **6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót**

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytków, grubość warstwy, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonaną powłoką ochronną**

Jeżeli powłoka ochronna zostanie wykonana źle i nie spełni określonych parametrów, to będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy.

Po przeprowadzeniu stosownych badań określających charakter i stopień wadliwości, Inżynier może nakazać pozostawienie wadliwej powłoki nie płacąc jednak Wykonawcy robót za wykonaną pracę.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) odebranego, powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego (z warstwą wygładzającą) wykonanego na określonych elementach betonowych remontowanego obiektu.

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) odebranego, powierzchniowego zabezpieczenia antygraffiti wykonanego na określonych elementach betonowych remontowanego obiektu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbiorowi podlega wykonanie:

- przygotowania podłoża betonowego,
- wygładzania i reprofilacji podłoża betonowego,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- powłoki z farby ochronnej,
- powłoki antygraffiti.

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

Roboty objęte niniejszą SST i dotyczące przygotowania podłoża betonowego oraz wykonania warstwy wygładzającej i gruntującej, podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego (z warstwą wygładzającą), wykonanej na określonych elementach betonowych remontowanego obiektu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] powłoki zabezpieczenia antygraffiti, wykonanej na określonych elementach betonowych remontowanego obiektu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- odpowiednie przygotowanie (z usunięciem istniejących powłok, nacięciem rys, fazowaniem krawędzi itp.) oraz oczyszczenie – zgodnie z wytycznymi niniejszej SST – zabezpieczanej powierzchni betonowej,
- naniesienie wszystkich warstw powłoki zabezpieczającej, obejmujące m.in.:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- szpachlowanie powierzchni,
- naniesienie warstwy gruntującej,
- naniesienie malarskiej powłoki ochronnej,
- ubytki i odpady materiałowe,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

- naniesienie wszystkich warstw powłoki antygraffiti.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań i pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

Sposób wykonania rusztowań i pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych przedstawiono w SST M-20.01.10.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje
- PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
- PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
- PN-EN 1504-4 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 4: Łączenie konstrukcyjne
- PN-EN 1504-6 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych.
- PN-EN 1504-7 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją.
- PN-EN 1504-9 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
- PN-EN 1504-10 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac
- PN-EN 12190 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN 1062-7 Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys.

**10.2. Inne dokumenty**

1. „Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich – Część I - Wymagania” stanowiący załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 19 września 2002 r.
2. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-15.04.01 NAWIERZCHNIA CHEMOUTWARDZALNA**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni chemoutwardzalnej w ramach zadania: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest 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 :

- zeszlifowaniem wierzchniej warstwy istniejącej nawierzchni bez uszkodzenia powłok antykorozyjnych płyty pomostu,
- sprawdzeniem przyczepności pozostałej warstwy żywicy do płyty pomostu metodą pull off (wynik minimum 1,5 MPa),
- oczyszczeniem i przygotowaniem podłoża pod nawierzchnię,
- wykonaniem gruntowania powierzchni,
- wykonaniem i wypełnieniem styków,
- wykonaniem nawierzchni z masy nawierzchniowo – izolacyjnej o grubości i lokalizacji zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.4. Określenie podstawowe**

**Izolacja-nawierzchnia** - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni, chodników, wyniesionych poboczy technicznych, elementach przyczółków, zwieńczeniach ścian itp elementów mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania robót**

Ogólne wymagania podano w SST D-M 00.00.00. Wymagania Ogólne

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie z SST oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych z SST oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**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 i SST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę/ocenę techniczną. Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjno-nawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

**2.2.2. Stosowane rodzaje izolacyjno-nawierzchni**

Należy stosować izolacyjno-nawierzchnię o grubości zgodnej z zaleceniami producenta, o grubości:

- 6 mm – na całej powierzchni ciągu pieszo-rowerowego.

W każdym przypadku grubość izolacyjno-nawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem.

**2.2.3. Materiały do wykonywania izolacyjno-nawierzchni**

**2.2.3.1. Spoiwo**

Do wykonania izolacyjno-nawierzchni można stosować materiały o spoiwie spełniającym wymagania WR-M71:

- epoksydowo-poliuretanowym - na podłożu stalowym,

Rodzaj zastosowanego spoiwa w izolacyjno-nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W tablicy 1 podano wymagania dla izolacyjno-nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Tablica 1. Właściwości nawierzchnio-izolacji o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Lp.	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Jednostka	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Metody badań i obliczeń
1	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego, metodą „pull-off”	MPa	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: $-18^{\circ}\text{C}$ / $+18^{\circ}\text{C}$ , metodą „pull-off”	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Ocena stanu powłoki ułożonej na podłożu stalowym, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: $-18^{\circ}\text{C}$ / $+18^{\circ}\text{C}$	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Lp.	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Jednostka	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Metody badań i obliczeń
5	Ścieralność	[mm <sup>3</sup> / 5 000 mm <sup>2</sup> ]	≤ 12 500	PN-EN 1338

Wymaga się, aby wykonane nawierzchnio-izolacje przenosiły zarysowania nie mniejsze niż 0,3 mm.

Przewiduje się zastosowanie nawierzchnio-izolacji koloru (określonego w dokumentacji), z barwieniem uzyskanym poprzez dodanie do żywicy podstawowej odpowiedniego pigmentu.

Minimalna temperatura stosowania wymaganego systemu powinna umożliwiać wykonywanie robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie późno jesiennym, przy temperaturach powietrza bliskich 0°C.

Typowy czas oddania nawierzchnio-izolacji do eksploatacji (warstwy podstawowej i zamykającej), przy temperaturze otoczenia bliskiej 0°C, nie powinien być dłuższy niż 10 godzin.

#### 2.2.3.2. **Kruszywo**

Do wykonania izolacji-nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grys ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji-nawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji-nawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji-nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji-nawierzchni powinny spełniać wymagania normy: PN-EN 12620, PN-EN 13139, PN-EN 13242.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-EN 12620 +A1
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	według deklaracji dostawcy
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	według deklaracji dostawcy
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-EN 1097-2



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

**3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża**

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien stosować m.in.:

- piaskownicę,
- śrutownicę
- (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczenia odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji-nawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

**3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacji-nawierzchni**

Do nakładania izolacji-nawierzchni Wykonawca może stosować:

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

**3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne**

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

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off” wg PN-EN 1542,
- wilgotnościomierz

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacji nawierzchni**

Materiały do wykonywania izolacji nawierzchni 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 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 [10] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne", pkt. 5.

Izolacja nawierzchni powinny 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” [18] oraz, jeśli SST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” [19].

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Roboty związane z wykonywaniem nawierzchni -izolacji powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Izolacja-nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża stalowego,
- ułożenie nawierzchnio-izolacji,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 1.

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

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

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacja-nawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacja-nawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacja-nawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej lub SST. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacja-nawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań,

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

### **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, Polskich Normach i aprobatkach 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.

Uwaga: Stosowane do wykonywania izolacionawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokołu podano w załączniku 4. W załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

### **5.5. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji-nawierzchni**

#### **5.5.1. Przygotowanie powierzchni stalowej do ułożenia izolacji-nawierzchni**

Jeżeli producent izolacji-nawierzchni nie podaje inaczej, powierzchnię stalową pod izolacionawierzchnię należy przygotować w sposób podany w dalszym ciągu.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża stalowego należy dokładnie zdjąć ogniska korozji, pozostałości powłok antykorozyjnych i izolacji z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Stopień czystości zabezpieczanej powierzchni powinien wynosić Sa2,5.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.6. Wykonanie izolacji-nawierzchni**

Roboty związane z wykonywaniem izolacji-nawierzchni 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 izolacji-nawierzchni 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 izolacji-nawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.2.3.2.

Izolacji-nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Izolacji-nawierzchnie z materiałów cementowo-polimerowych wykonywane są zwykle z dwóch warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej packą tynkarską.

Dopuszczenie izolacji-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

W trakcie wykonywania warstwy gruntującej należy unikać tworzenia kałuż. Ewentualny nadmiar materiału należy równomiernie rozprowadzić po zabezpieczanej powierzchni. Podłoże należy całkowicie pokryć warstwą gruntującą, co da gwarancję dobrej przyczepności z warstwą nawierzchniowo-izolacyjną.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie oraz nadania właściwości antypoślizgowych, w trakcie wykonywania warstwy podstawowej nawierzchnio-izolacji należy zastosować odporne na ścieranie kruszywo, spełniające wymagania pktu 2 niniejszej SST.

Rozprowadzoną na zagruntowanym podłożu (za pomocą szpachli ząbkowanej) żywicę warstwy podstawowej, po odpowietrzeniu i zagęszczeniu (za pomocą gumowego wałka okolcowanego), należy posypać odpowiednią ilością suchego, czystego kruszywa.

Po utwardzeniu żywicy, nadmiar kruszywa należy usunąć.

Aby zapewnić lepsze połączenie nieusuniętego kruszywa z warstwą podstawową nawierzchnio-izolacji, dla zapewnienia estetycznego wykończenia nawierzchnio-izolacji oraz dla ułatwienia utrzymania wykonanej nawierzchnio-izolacji w czasie eksploatacji obiektu, po usunięciu nadmiaru kruszywa, wykonaną warstwę podstawową należy pokryć powłoką zamykającą.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Dopuszczenie nawierzchnio-izolacji do montażu barier i do ruchu może nastąpić tylko po całkowitym utwardzeniu warstwy zamykającej. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

Zarówno w przypadku stref chodnikowych i poboczy, nawierzchnia powinna być chemoutwardzalna i co najmniej trzywarstwowa (grunt, warstwa właściwa, powłoka zamykająca).

**5.7. Roboty wykończeniowe**

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

**Warunki gwarancji**

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonanego odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacji-nawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacji-nawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacja-nawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), do wykonania poprawek kwalifikują się izolacji-nawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tab. 3, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacji-nawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 3. Ocena przyczepności izolacji-nawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542

Lp.	Rodzaj izolacji-nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Stal:  - elastyczne  - sztywne	  ≥ 1,2 MPa  ≥ 2,0 MPa

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.8. Warunki bhp**

**5.8.1. Preparat do gruntowania**

Składnik B podlega przepisom dotyczącym materiałów niebezpiecznych (alkaliczne płyny korozyjne). Należy się zapoznać i ściśle przestrzegać przepisy bezpieczeństwa podane na etykiecie. Etykieta musi być napisana w języku polskim.

**5.8.2. Mieszanka chemoutwardzalna**

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Etykieta musi być napisana w języku polskim. Podczas pracy w żadnym wypadku nie należy zbliżać się z otwartym ogniem, ani spawać. Obowiązują wszystkie przepisy odnoszące się do rozpuszczalników.

Ponadto obowiązują wszystkie przepisy BiHP dotyczące Robót Mostowych.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.8. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z zawartymi w SST informacjami, przedmiotowymi normami oraz z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” stanowiącym załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 19 września 2003 roku.

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 izolacji-nawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

**6.9. Badania materiałów**

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,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach nr 2A i 2B.

#### **6.10. Badania w czasie robót**

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacji-nawierzchni.

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.

##### **6.3.1. Badanie przygotowania podłoża**

Podłoże przygotowane do układania izolacji-nawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załącznikach 3A i 3B. Przykład protokołu kontroli jakości wykonanych powłok antykorozyjnych na podłożach stalowych pod izolacji-nawierzchnię podano w załączniku 3C.

##### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża stalowego**

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

###### **6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

##### **6.3.3. Kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji**

Podczas wykonywania izolacji-nawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacji-nawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m<sup>2</sup>,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze SST i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacji-nawierzchni do podłoża:



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Badanie przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off” wg PN-EN 1542, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacji-nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacji-nawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji-nawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także stal podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” wg PN-EN 1542 i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 4.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 3 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacji-nawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ochotowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacji-nawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w załącznikach 5A i 5B.

Tablica 4. Ocena przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża stalowego

Lp.	Rodzaj Izolacji-nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Stal: - elastyczne - sztywne	≥ 1,2 MPa ≥ 2,0 MPa

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.8. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

### 7.9. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej nawierzchnio-izolacji określonej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.8. Wymagania ogólne.

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

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **8.9. Zasady odbioru robót objętych SST**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże stalowe przygotowane do ułożenia izolacjonawierzchni,
- zagruntowane podłoże stalowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszych SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. pkt. 9.

### **9.9. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej warstwy nawierzchniowo-izolacyjnej określonej grubości, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i transport w miejsce wbudowania materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod warstwę nawierzchniowo-izolacyjną, obejmujące m.in. oczyszczenie strumieniowo-ścierne, szpachlowanie, szlifowanie, odkurzanie i przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, czyszczenie strumieniowo-ścierne desek gzymsowych
- przygotowanie preparatów,
- wykonanie poszczególnych warstw powłoki nawierzchniowo-izolacyjnej, z zachowaniem zaleceń producenta,
- wypełnienie żywicą wszelkich szczelin i dylatacji roboczych o których mowa niniejszej SST,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań, pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu, a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

Sposób wykonania rusztowań i pomostów roboczych w SST M-20.01.10.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.8. SST**

10.8.1.1. SST D-M-00.00.00

### **10.9. Normy**

2. PN-EN 14157:2017 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na ścieranie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 3. PN-EN 1436     | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg  |
| 4. BN-80/6811-01  | Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania   |
| 5. PN-EN 933-1    | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| 6. PN-B-06714.12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 7. PN-B-11112     | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |
| 8. PN-B-06714.42  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 9. PN-C-81400     | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 10. PN-EN 1542    | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczenie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów  |
| 11. PN ISO 8501-1 | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |

**10.10. Inne dokumenty**

- |  |  |
|--|--|
| 12. Procedura IBDiM nr PM-TM-X4  | Oznaczenie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”    |
| 13. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5  | Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody                        |
| 14. Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13  | Ocena stanu powłoki (lub wyprawy)<br>ochronnej po próbie mrozoodporności |
| 15. Procedura IBDiM nr TW-31/97  | Badanie skurczu i pęcznienia 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 zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.                       |  |

**Wzory protokołów dla robót dotyczących układania nawierzchnio-izolacji.**

- Załącznik nr 1                      Protokół wykonania nawierzchnio-izolacji – ustalenia technologiczne.
- Załącznik nr 2A                    Protokół wykonania robót nr ..... – protokół kontroli jakości materiału gruntującego.
- Załącznik nr 2B                    Protokół wykonania robót nr ..... – protokół kontroli jakości materiału do nawierzchnio-izolacji.
- Załącznik nr 3A                    Protokół wykonania robót nr ..... działka nr ..... – protokół kontroli przygotowania podłoża stalowego pod nawierzchnio-izolację.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- Załącznik nr 3B Protokół wykonania robót nr ..... działka nr ..... – protokół kontroli przygotowania podłoża betonowego pod nawierzchnio-izolację.
- Załącznik nr 3C Protokół wykonania robót nr ..... działka nr ..... – protokół kontroli jakości wykonanych powłok antykorozyjnych na podłożach stalowych
- Załącznik nr 4 Protokół wykonania robót nr ..... – protokół pomiarów warunków klimatycznych.
- Załącznik nr 5A Protokół wykonania robót nr ..... – protokół kontroli jakości wykonanej nawierzchnio-izolacji.
- Załącznik nr 5B Kontrola wykonania prac (wyniki badań kontrolnych).

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

Kontrakt nr .....

Umowa nr .....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA IZOLACJO-NAWIERZCHNI –**

**– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt: .....

Inżynier: .....

Projektant: .....

Wykonawca: .....

Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENI
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

**USTALENIA:**

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
--------------	--------------	--------------------------

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przygotowanie podłoża: stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne oczyszczenie podłoża: – piaskowanie – hydropiaskowanie – śrutowanie – inne: .....
Zabezpieczenie powierzchniowe		Izolacja-nawierzchnia: rodzaj: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy: piasek:
Inne roboty: ..... .. ..... .. ..... .. ..... ..		

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:**

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOS TKOWE

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:**

RODZAJ	WYMAGANIA					
	Temp. powietrza	Temp. podłoża	Temp. materiałów	Wilgotność powietrza	Temp punktu rosy	Inne: .....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE


**WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:**

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO**

**NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH**

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Wilgotnościomierz	
Aparat „pull-off” wg PN-EN 1542	
Inne:	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:**

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

Kontrakt nr.....

**ZAŁĄCZNIK NR 2A**

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>	
<b>Producent</b>	
<b>Numer partii</b>	
<b>Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)</b>	
<b>Numer dostawy</b>	
<b>Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)</b>	
<b>Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej</b>	
<b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
<b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>	
<b>Stan opakowania<sup>2)</sup></b>	
- uszkodzone (szt.)	[ ]
- nieuszkodzone (szt.)	[ ]
<b>Obecność kożucha<sup>2)</sup></b>	[ ] tak [ ] nie
<b>Osad<sup>2)</sup></b>	
- łatwy do rozmieszania	[ ]
- trudny do rozmieszania	[ ]
- niemożliwy do rozmieszania	[ ]
<b>Konsystencja</b>	
<b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>	[ ] tak [ ] nie
<b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>	[ ] tak [ ] nie
<b>Kolor<sup>2)</sup></b>	[ ] zgodny z dokumentacją

POPRAWA PARAMETRÓW DYNAMICZNYCH WIADUKTU DLA PIESZYCH W MIEJSCOWOŚCI  
CEGIELNIA, NAD DROGĄ WOJEWÓDZKĄ NR 632 W KM 479+613 BĘDĄCEGO W ZARZĄDZIE  
MAZOWIECKIEGO ZARZĄDU DRÓG WOJEWÓDZKICH W WARSZAWIE

M-15.04.01

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

	<input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją
<b>Inne</b>	
- piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- inne kruszywa wg PN-96/B-11112	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Uwagi</b>	

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**ZAŁĄCZNIK NR 2B**

Kontrakt nr.....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI  
MATERIAŁU DO IZOLACJO-NAWIERZCHNI<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału (rodzaj)</b>	
<b>Producent</b>	
<b>Numer partii</b>	
<b>Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)</b>	
<b>Numer dostawy</b>	
<b>Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)</b>	
<b>Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej</b>	
<b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)</b>	
<b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>	
<b>Stan opakowania<sup>2)</sup></b>	
- uszkodzone (szt.)	[ ]
- nieuszkodzone (szt.)	[ ]
<b>Obecność kożucha<sup>2), 3)</sup></b>	[ ] tak [ ] nie
<b>Osad<sup>2)</sup></b>	
- łatwy do rozmieszania	[ ]
- trudny do rozmieszania	[ ]
- niemożliwy do rozmieszania	[ ]
<b>Konsystencja</b>	
<b>Rozdział faz<sup>2)</sup></b>	[ ] tak [ ] nie
<b>Wtrącenia<sup>2)</sup></b>	[ ] tak [ ] nie
<b>Kolor<sup>2)</sup></b>	[ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją
<b>Inne</b>	
<b>Czy posypka spełnia wymagania normy<sup>2)</sup></b>	Wyniki badań zawiera załącznik nr .....
- piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	[ ] tak [ ] nie
- inne kruszywa wg PN-96/B-11112	[ ] tak [ ] nie
<b>Uwagi</b>	

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

<sup>3)</sup> – nie dotyczy materiałów o spoiwie cementowo-polimerowym

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

Kontrakt nr.....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**ZAŁĄCZNIK NR 3A**

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA STALOWEGO**

**POD IZOLACJO-NAWIERZCHNIĘ**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Dane dotyczące mycia konstrukcji</b> (ciśnienie, rodzaj detergentu, stężenie itp)	
<b>Data i godzina zakończenia czyszczenia powierzchni</b>	
<b>Rodzaj i parametry ścierniwa</b> (granulacja, czystość jonowa itd)	
<b>Stopień przygotowania powierzchni</b>	
<b>Stopień odpylenia <sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
<b>Odluszczenie powierzchni<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
<b>Profil powierzchni<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
<b>Zanieczyszczenia jonowe</b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
<b>Zawilgocenie powierzchni<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> nie występuje <input type="checkbox"/> występuje
<b>Uwagi</b>	
<b>Jakość przygotowanego podłoża:</b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

Kontrakt nr.....

Nazwa kontraktu .....

**ZAŁĄCZNIK NR 3B**

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Sposób czyszczenia</b>		
<b>Wytrzymałość na odrywanie<sup>1)</sup> (MPa)</b>	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
<b>Czystość podłoża<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
<b>Gładkość podłoża<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
<b>Szorstkość podłoża<sup>1)</sup> (mm)</b>	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość maksymalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
<b>Równość podłoża<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
<b>Wilgotność podłoża<sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
<b>Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża</b>	Data .....	Godzina .....
<b>Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)</b>		
<b>Uwagi</b>		
<b>Jakość przygotowanego podłoża:</b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

Kontrakt nr.....

**ZAŁĄCZNIK NR 3C**

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANYCH POWŁOK  
ANTYKOROZYJNYCH NA PODŁOŻACH STALOWYCH**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m2] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b>	
<b>Producent</b>	
<b>Rodzaj farby</b>	
<b>Technika aplikacji</b>	
<b>Czas aplikacji</b>	
<b>Wygląd powłoki<sup>1)</sup></b>	
- cofanie się wymalowania	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- zacieki	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- zanieczyszczenia wmalowane w powłokę	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- kraterowanie igłowe	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- kraterowanie z pękającymi pęcherzami	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- zmarszczenia	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- spękania	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- skórka pomarańczowa	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- suchy natrysk	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- podnoszenie	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- niedomalowania	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Grubość (µm)</b>	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr .....
- grubość średnia	
- liczba wykonanych punktów pomiarowych	
- zakres wyników – czy spełnia zasadę, że maks. 10 % pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej,	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
- grubość maks. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Przyczepność (MPa)</b>	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr .... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
<b>Uwagi</b>	
<b>Jakość przygotowanego podłoża:</b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

Kontrakt nr.....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**ZAŁĄCZNIK NR 4**

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m2] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nr działki (m <sup>2</sup> )	Data i godzina	Silne promie- niowanie słoneczn e	Zachmu- rzenie	Opad atmosfe- ryczny	Wilgot- ność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								
2 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								
3 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								
4 załącznik nr <sup>2)</sup> ....								

**Uwaga:** Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**ZAŁĄCZNIK NR 5A**

Kontrakt nr.....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJO-NAWIERZCHNI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m2] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b> (rodzaj)	
<b>Producent</b>	
<b>Przyczepność [MPa]</b>	wyniki wg załącznika nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
<b>Wygląd<sup>1)</sup></b>	
- smugi	[ ] tak [ ] nie
- widoczne szwy	[ ] tak [ ] nie
- przerwy robocze	[ ] tak [ ] nie
- rysy, pęknięcia	[ ] tak [ ] nie
- sfałdowania	[ ] tak [ ] nie
- pęcherze	[ ] tak [ ] nie
- spłynięcia	[ ] tak [ ] nie
- kolor	[ ] jednolity [ ] niejednolity [ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją
<b>Posypka uszorstniająca<sup>1)</sup></b>	
- rozłożenie	[ ] równomierne [ ] nierównomierne
- wklejenie	[ ] mocne [ ] słabe
<b>Grubość średnia [mm]<sup>1)</sup></b>	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr ..... [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania
<b>Jakość nałożonej powłoki</b>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ × ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

**ZAŁĄCZNIK NR 5B**

**KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)**

Lp.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne .....
1				
2				
3				
4				

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-16.01.06 ŚCIEKI SKARPOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych ścieków skarpowych dla obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem na skarpie prefabrykowanych ścieków skarpowych. Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Ściek skarpowy** – kanał z prefabrykatów betonowych lub wykonywany na mokro, o przekroju otwartym, przeznaczony do odprowadzania wód powierzchniowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszych SST są zgodne z przedmiotowymi normami i SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

**2. MATERIAŁY**

Ścieki skarpowe wykonuje się z prefabrykatów betonowych. Beton do wykonania ścieku powinien posiadać klasę C25/30.

Beton musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN-206-1 oraz SST M13.01.00

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

Prefabrykaty powinny posiadać atest producenta.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN-206-1.

Przy wykonaniu ścieków skarpowych oprócz prefabrykatów stosuje się następujące materiały:

- a) podsypka cementowo-piaskowa pod elementy prefabrykowane o stosunku 1:4 ,
- b) warstwa wyrównawcza z betonu min. C12/15.
- c) zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin powinna spełniać wymagania określone w PN-B-14501. Do spoin należy stosować cement klasy 32,5 spełniający wymagania PN-B-19701 i piasek spełniający wymagania PN-B-06711. Stosunek cementu do piasku powinien wynosić 1: 2,5 (w przypadku cementu klasy 32,5). W przypadku użycia wyższej klasy cementu wyższej klasy można przeliczyć stosunek cementu do piasku tak aby uzyskać porównywalną wielkość wytrzymałości na ściskanie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- d) mieszanka betonowa min B30 do wykonania łącznika ściekowego Beton musi spełniać następujące wymagania wg PN-EN-206-1:
  - nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
  - przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
  - odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.
- e) narzut kamienny o wymiarze kamienia 15 ÷ 20cm w przypadku wylotu ścieku na teren,
- f) darń do umocnienia skarpy przy samych ścieku.
- g) Masa wypełniająca przeznaczona do wypełnienia szczelin pomiędzy elementami prefabrykowanymi i nawierzchnią powinna spełniać wymagania BN-6771-04. Dopuszcza się stosowanie innych mas bitumicznych mających Aprobatę Techniczną wydaną przez uprawnione instytucje, pod warunkiem uzyskania zgody Inspektora Nadzoru na ich użycie.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podane w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Lokalizacja w planie i w profilu podłużnym wykonanych ścieków i połączeń powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Układanie ścieków należy rozpoczynać od najniższego punktu i prowadzić roboty w kierunku przeciwnym do pochylenia zgodnie z zaznaczonym na elementach kierunkiem przepływu wody.

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $IS \geq 1.0$  przy oznaczaniu według BN-8931-12.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $IS \geq 1.0$  o grubości zgodnej dokumentacją projektową.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2,5 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni .

Połączenia ścieków należy wykonać z betonu min C25/30

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Odnosnie betonowania elementów i prefabrykatów obowiązuje kontrola jak w punkcie 13.01.00.

Kontrolę odnosnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050.

W czasie wykonywania ścieków należy kontrolować położenie prefabrykatów tak aby ściek zachował projektowany spadek i prostoliniowość biegu.

#### 6.1. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ścieku w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o  $\pm 2$  cm,
- b) niweleta górnej powierzchni ścieku, która może się różnić od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm
- c) wymiary i równość ścieku, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
  - wysokości (grubości) ścieku  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - szerokości górnej powierzchni ścieku  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
  - równości górnej powierzchni ścieku 1 cm przesłytu pomiędzy powierzchnią ścieku a przyłożoną czterometrową łatą.



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr [m] wykonanego ścieku skarpowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonany ściek należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

**9. PŁATNOŚĆ**

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

Cena jednostkowa wykonania ścieku skarpowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie ścieku skarpowego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
BN-8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
BN-6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
PN-EN-206	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-17.01.05 KONSERWACJA ŁOŻYSK STAŁYCH I RUCHOMYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z konserwacją łożysk elastomerowych oraz stalowych wahaczy na kładce dla pieszych, dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

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

- konserwacja łożysk elastomerowych, a w szczególności:
  - a) oczyszczenie łożysk
  - b) odnowę zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych
- konserwacja wahaczy, a w szczególności:
  - a) oczyszczenie wahaczy
  - b) odnowę zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych

Zakres robót rozbiórkowych obejmuje:

- zabezpieczenie (podpory tymczasowe, rusztowania, ekrany, siatki, podesty itp.) i oznakowanie robót,
- koszt uzyskania niezbędnych uzgodnień i koszty koniecznego ograniczenia ruchu drogowego na czas robót,
- wykonanie robót wchodzących w zakres,
- uporządkowanie miejsca robót,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania wskazane przez Inżyniera i inne.

**Uwaga:**

Ostateczny zakres robót dla każdego elementu zostanie określony przez Inspektora po wyczyszczeniu strefy podłożyskowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Łożysko** – konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i ewentualnie, przemieszczenie przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia

**Łożysko stałe** - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia

**Łożysko gumowe** - łożysko odkształcalne wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu) uzbrojonych lub nieuzbrojonych wkładkami stalowymi.

**Łożysko ruchome (przesuwne)** - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

**Podlewka** – mieszanka - na bazie PCC stosowana jako podlewki pod łożyska.

Pozostałe określenia podane w niniejszych SST są zgodne z przedmiotowymi normami i SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

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

**2.2. Materiały do wykonania robót**

Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się z betonem, powinny być oczyszczone do Sa2 i zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację wraz z doszczelniającym zestawem farb epoksydowo- poliuretanowych.

System zabezpieczenia antykorozyjnego łożysk:

- Farba gruntująca etylokrzemianowa, wysokocynkowa 75 µm.
  - Uszczelniacz epoksydowy niskocząsteczkowy 25 µm.
  - Farba epoksydowa, grubopowłokowa pigmentowana Al 150 µm.
  - Farba nawierzchniowa poliuretanowa min 80 µm.
- Σ 330 µm

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dot. Sprzętu podano w SST D.00.00.00.

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego. Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania podane w SST D.00.00.00 „ Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone środkami transportowymi tak aby nie powodowały obniżenia ich jakości oraz zgodnie z przeznaczeniem środka transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Konserwacja łożysk**

Konserwację łożysk należy przeprowadzić w następujących etapach:

- usunięcie zanieczyszczeń z łożyska i ciosu,
- ewentualne oczyszczenie do stopnia czystości Sa-2,5 elementów łożysk kierunkujących (oczyszczenie polega na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń z powierzchni stalowej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

a mianowicie zgorzeliny, tłuszczów i smarów, kurzu i pyłu resztek powłoki malarskie),

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

- Inżynier,
- kierownik robót,

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

### **6.2. Konserwacja łożysk**

Kontrolę jakości materiałów przeprowadza Inspektor.

Inżynier obowiązany jest sprawdzić czy stosowane materiały lub wyroby posiadają aprobaty IBDiM. W przypadku zakwestionowania przez Zamawiającego atestów na materiały przedstawione przez Wykonawcę, Zamawiający może zlecić wybranemu laboratorium wykonanie ekspertyzy lub weryfikacji danych przedstawionych w atestach. Jeżeli wyniki badań potwierdzą zastrzeżenia Zamawiającego, to ich kosztami obciążony będzie Wykonawca. Zakwestionowany materiał o ile został wcześniej wbudowany, należy usunąć z konstrukcji na koszt wykonawcy.

Wyniki przeprowadzonych oględzin i badań należy wpisywać lub dołączać do dziennika budowy.

Sprawdzenia jakości przygotowania powierzchni łożysk do konserwacji dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oceny wizualnej.

Sprawdzenia jakości wykonania smarowania części tocznych dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oceny wizualnej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest sztuka [szt.] wykonania konserwacji dla 1 łożyska.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy, zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektową i ewentualnymi zmianami zatwierdzonymi przez Inżyniera podczas realizacji robót oraz wymaganiami zawartymi w SST.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera o zakończeniu robót związanych z konserwacją łożyska.

## **9. PŁATNOŚĆ**

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

Cena jednostkowa konserwacji i regulacji łożyska uwzględnia:

- wykonanie, montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie powierzchni łożyska,
- oczyszczenie ław podłożyskowych,
- zapewnienie materiałów do konserwacji łożyska,
- wykonanie konserwacji łożyska,
- koszt niezbędnych badań.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania. Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych, Wyd. IBDiM, Seria I, Zeszyt Nr 43, 1994

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-19.01.04 BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady dla robót związanych z „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres robót objętych SST.**

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

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie rysunków warsztatowych zakończenia uchwytu balustrady;
- projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego zakończenia uchwytu balustrady;
- wytworzenie zakończenia balustrady z zabezpieczeniem antykorozyjnym przez metalizację;
- montaż zakończenia uchwytu balustrady;
- doszczelnienie powłoki antykorozyjnej (metalizacji);
- malowanie elementu balustrady zestawem malarskim;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

**1.3. Określenia podstawowe**

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

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST.

**2.2. Materiały do wykonania balustrad**

**2.2.1. Materiały stalowe**

Stalowe segmenty balustrad powinny być wykonane w Wytwórni z blach lub kształtowników.

Gatunki stali jakie będą używane do wykonania segmentów to: 18G2A wg PN-86/H-84018, R35 wg PN-81/H-84023, St3S wg PN-82/H-93215, S235JR wg PN-EN 10025-1.

Stosowane elementy stalowe (kształtowniki, łączniki, blachy) powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Elementy te nie mogą być uszkodzone, zdeformowane ani skorodowane.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe min. gr. 85µm i dodatkowo pokryć powłokami malarskimi min. gr. 180µm. Kolor ostatniej warstwy powłoki malarskiej - wg dokumentacji projektowej. Z uwagi na trwałość i estetykę zaleca się wykonanie powłoki malarskiej metodą lakierowania proszkowego.

**3. SPRZĘT**

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

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

**4. TRANSPORT**

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Wykonanie balustrad**

Wszystkie elementy spawane elementów powinny być cięte mechanicznie i spawane na wytwórni producenta. Prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4.

Połączenia spawane stalowych elementów powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 pkt.8.2.2.2. oraz pkt.8.2.3.2. Elektrody do spawania elementów ogrodzenia powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Wymaga się, aby słupki, poręcze oraz przeciągi balustrad montowanych na obiektach oraz w bezpośrednim ich sąsiedztwie wykonane zostały ze stalowych profili zamkniętych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.2. Montaż**

Konstrukcję balustrad i poręczy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz Dokumentacją warsztatową, opracowaną na koszt Wykonawcy i zatwierdzoną przez Inżyniera, która uwzględni m.in. występujący na obiekcie spadek podłużny. Długość segmentów montażowych dostosować do możliwości transportowych.

**5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenia antykorozyjne, łącznie z ostatnią warstwą nawierzchniową, należy wykonać w fazie wytwarzania warsztatowego w Wytwórni. Zakres robót spawalniczych na budowie należy ograniczyć do niezbędnego minimum.

Ewentualne roboty spawalnicze prowadzić w temperaturze powyżej +5°C zgodnie z PN-89/S-10050. Zabezpieczenia w obrębie styków montażowych, naprawy i uzupełnienia powłok wg SST M 14.02.00.

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad:

- metalizacja ogniowa 85 µm
- powłoka malarska uszczelniająca 30 µm
- powłoka międzywarstwowa epoksydowa 150 µm
- powłoka nawierzchniowa poliuretanowa 50 µm

Łączna całkowita grubość zabezpieczenia antykorozyjnego 315 µm.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszych SST,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Kontrola materiałów**

**6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady**

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami SST.



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **6.3.2. Kontrola materiałów malarskich**

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszych SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

#### **6.4. Kontrola montażu bariery**

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani SST nie podają inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 0,5$  cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady  $0,5\%$ .

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

#### **6.5. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady**

##### **6.5.1. Kontrola ocynkowania ogniowego**

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

##### **6.5.2. Kontrola malowania**

###### **6.5.2.1. Kontrola przygotowania powierzchni do malowania**

###### a) Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualną oceną stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

###### b) Kontrola odtłuszczenia

Powierzchnia badana zgodnie z ISO/DIS 8502-7 powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

###### c) Badanie skuteczności odpylenia

Stopień zapylenia badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-3 powinien być nie wyższy niż 3.

###### d) Kontrola zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych)

Poziom zanieczyszczeń jonowych badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-9 powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

###### **6.5.2.2. Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

bieżąc kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808 metoda 7B.

Należy kontrolować tzw. „wyrabianie”, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

**6.5.2.3. Sprawdzenia jakości wykonanych powłok**

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i SST:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

**a) Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki**

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości  $0,5 \div 1,0$  m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm (lub odpowiednio mniejszym w przypadku szczelinek), dobrze widoczny z odległości  $0,5 \div 1,0$  m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji.

Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- spękań deseniowych.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni. Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 4).

Tablica 4. Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza $1 \text{ cm}^2$

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarań-czowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

**b) Sprawdzenie grubości powłoki**

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808.

**c) Sprawdzenie przyczepności powłoki**

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624 powinna wynosić nie mniej niż 5MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

**d) Twardość powłoki**

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m [metr] długości zakończenia uchwytu balustrady stalowej o określonych parametrach oraz kompletnym zabezpieczeniem antykorozyjnym balustrad.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w punkcie 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. 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.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszych SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1 m [metr] długości zakończenia uchwytu balustrady stalowej o określonych parametrach oraz kompletnym zabezpieczeniem antykorozyjnym, zamontowanym na obiekcie, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie rysunków warsztatowych zakończenia uchwytu balustrad;
- projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego zakończenia uchwytu balustrad;
- wytworzenie zakończenia uchwytu balustrad z zabezpieczeniem antykorozyjnym przez metalizację;
- montaż zakończenia uchwytu balustrad zgodny z geometrią obiektu
- doszczelnienie powłoki antykorozyjnej (metalizacji);
- malowanie zakończenia uchwytu balustrady zestawem malarskim;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, sprzętu pływającego (barek, łodzi, pontonów itp.), wszelkich ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym zwłaszcza rzekę) oraz wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających technologię wykonania poszczególnych elementów wiaduktu, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego wiaduktu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**10.2. Normy**

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 2.  | PN-EN ISO 1461   | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania   |
| 3.  | PN-EN 10025-2    | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych   |
| 4.  | PN-S-10052       | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie   |
| 5.  | PN-H-93215       | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu  |
| 6.  | ISO/DIS 8502-7   | Przygotowanie podłoży 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             |
| 7.  | PN-EN ISO 8502-3 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| 8.  | PN-B-04500       | Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych   |
| 9.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu (zastąpiona przez PN-EN 12620)   |
| 10. | PN-EN ISO 527-2  | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania   |
| 11. | DIN 53505        | Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D<br><br>(Badania gumy i elastomerów. Badanie twardości metodą Shore A i D)   |
| 12. | PN-EN ISO 8502-9 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie                           |
| 13. | PN-EN ISO 2808   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki  |
| 14. | PN-EN ISO 4624   | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności   |
| 15. | PN-ISO 15184     | Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową  |

**10.3. Inne dokumenty**

16. Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004
17. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
18. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
19. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-20.01.17 INIEKCJA CIŚNIENIOWA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru iniekcji przy wypełnianiu pustek w betonowych elementach, uwzględniając pustki na styku z blachą istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej i grawitacyjnej dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad droga wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

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

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- sporządzenie planu iniekcji oraz projektu technologii prowadzenia prac,
- inwentaryzację szczegółową miejsca występowania pustek na styku blach z betonem oraz ilości wtłoczonego materiału na etapie wykonywania iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań,
- uporządkowanie miejsca pracy.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**Iniekcja ciśnieniowa** - metoda wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy, pustki lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne.

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

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

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

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do wykonania iniekcji ciśnieniowej powierzchni betonowych i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

Materiał spełniający wymagania niniejszego SST: np. StoJet IHS, Sikadur 53 lub równoważny materiał innego producenta.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania iniekcji rys, pustek i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej i grawitacyjnej można stosować tylko materiały, które mają aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM lub znak CE.

Zastosowane materiały powinny umożliwiać wykonanie iniekcji zarówno w środowisku suchym jak i mokrym.

Wymagania dotyczące właściwości materiału stosowanego do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej i grawitacyjnej w środowisku suchym, wilgotnym do uszczelniania rys i pustek nieruchomych podano w tab. 1

Tablica 1.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	Min.	10-120	PN-EN ISO 2535
2	Maksymalna temp. żelowania	°C	≤ 30	PN-EN ISO 584
3	Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temperatury)	mPas	220-1200	PN-EN ISO 3219
4	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 4	PN-C-01814
5	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 25	PN-EN ISO 527-2
6	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 178
7	Wytrzymałość na ściskanie - czystej kompozycji	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 604

Przewiduje się użycie bezrozpuszczalnikowej, płynnej żywicy epoksydowej o niskiej lepkości, przydatnej do wzmacniania strukturalnego konstrukcji metodą sklejanie siłowego rys, pustek i pęknięć, mogącą wytworzyć równocześnie skuteczną barierę przeciwko filtracji wody i agresywnych mediów.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zastosowany materiał, po dodaniu piasku powinien nadawać się do stosowania przy wypełnianiu pęknięć, pustek i uszkodzeń w betonie.

Maksymalna szerokość rysy/pustki możliwej do zainiektowania opisaną żywicą powinna wynosić 5 mm.

Wymagania dotyczące właściwości materiału stosowanego do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej w środowisku suchym, wilgotnym i pod wodą do uszczelniania rys/pustek nieruchomych zawilgoconych i mokrych podano w tab. 2

Tablica 2.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	Min.	10-75	PN-EN ISO 2535
2	Maksymalna temp. żelowania	°C	≤ 40	PN-EN ISO 584
3	Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temperatury)	mPas	5800-15200	
4	Wytrzymałość na odrywanie po 14 dniach	MPa	≥ 2,5	PN-C-01814
5	Moduł sprężystości statyczny	N/mm <sup>2</sup>	~6300	
6	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-EN ISO 527-2
7	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 35	
8	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 53	PN-EN ISO 604
9	Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	2,0 ±0,1	PN-EN ISO 2811-1

Przewiduje się użycie bezrozpuszczalnikowej, niewrażliwej na wilgoć, płynnej żywicy epoksydowej, przydatnej do wzmacniania strukturalnego konstrukcji metodą sklejaną siłowego rys, pustek i pęknięć, mogącą wytworzyć równocześnie skuteczną barierę przeciwko filtracji wody i agresywnych mediów.

Zastosowany materiał, po dodaniu piasku powinien nadawać się do stosowania przy wypełnianiu pęknięć, pustek i uszkodzeń w betonie.

Minimalna szerokość rysy/pustki możliwej do zainiektowania opisaną żywicą powinna wynosić 0,5 mm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania iniekcji rys, pustek i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

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

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



## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do iniekcji rys, pustek i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

Roboty związane z wykonaniem iniekcji rys, pustek i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

##### **5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót**

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe. Podłoże powinno być mocne, czyste, wolne od zaolejeń, starych powłok i preparatów antyadhezyjnych. Przygotowanie podłoża w celu uzyskania optymalnej przyczepności. Beton powinien zostać starannie oczyszczony najlepiej wodą pod wysokim ciśnieniem lub przez szlifowanie. Rysy/pustki należy oczyścić z pyłu sprężonym powietrzem lub przepłukane wodą pod ciśnieniem.

##### **5.2.3. Dokumentacja prac iniekcyjnych**

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**5.2.4. Prowadzenie robót iniekcyjnych**

**5.2.4.1. Warunki prowadzenia prac**

Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10°C i nie wyższej niż +30°C.

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

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

**5.2.4.2. Wiercenie otworów iniekcyjnych**

Długość otworów w betonie, ich średnica oraz rozstaw zależą od rodzaju naprawy (rysa, pustka czy pęknięcie) a także rodzaju konstrukcji. Dlatego konieczne jest opracowanie przez Wykonawcę technologii naprawy.

Do wypełnienia wolnych przestrzeni pomiędzy ciosami betonowymi a konstrukcją stalową należy wykonać iniekcję ciśnieniową z żywic epoksydowych w rozstawie 20 cm.

**5.2.4.3. Przygotowanie rysy i pustek do iniekcji**

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

W otworach osadza się wentyle i je rozpręża. Wentyle nie mogą posiadać zaworów zwrotnych w celu umożliwienia wydostania się z rys/pustek powietrza podczas iniekcji oraz dla kontroli wypełnienia rys/pustek kompozycją iniekcyjną. Rysy, pustki lub pęknięcia uszczelnia się powierzchniowo specjalną szpachlówką wskazaną przez Producenta.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo rysy, pustki lub pęknięcia.

**5.2.4.4. Przeprowadzenie iniekcji**

Prace iniekcyjne należy prowadzić w oparciu o sporządzony projekt technologii robót.

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

**5.2.4.5. Zakończenie iniekcji**

W przypadku gdy kompozycja iniekcyjna zacznie wylewać się z otworu lub w razie problemów technicznych ze sprzętem prace iniekcyjne należy przerwać.

Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić wg wymagań określonych w Specyfikacji M.24.01.01.

**5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

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

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Kontrola przygotowania rys i pustek do iniekcji**

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

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

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

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

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

##### **6.2.2. Ocena wykonanych prac**

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

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

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

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

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

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**6.2.3. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych**

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040

**6.2.4. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 SST.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest

- 1 szt. (sztuka) wypełnienia pustek zespolenia pojedynczej blachy podstawy pylonu z ciosem metodą iniekcji ciśnieniowej.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

**8.2.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru iniekcji rys/pustek po ich całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub iniekcji uzupełniających (dodatkowych).

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys/pustek, osadzenie wentyli) wraz z pomostami roboczymi umożliwiającymi dostęp do rys/pustek,
- roboty po ich zakończeniu ze sprawdzeniem jakości robót wg pkt.6.3. niniejszej Specyfikacji oraz zgodności zakresu wykonanych robót z planem iniekcji rys/pustek wg pkt.5.1.3. niniejszej Specyfikacji.

**8.2.2. Odbiór końcowy robót**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej powierzchni betonowych i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zapisy w dzienniku budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- sporządzenie planu iniekcji rys/pustek oraz projektu technologii prowadzenia prac,
- inwentaryzację szczegółową miejsca występowania pustek na styku blach z betonem oraz ilości wtłoczonego materiału na etapie wykonywania iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań,
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### M-20.02.01 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót rozbiórkowych w ramach zadania: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

##### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

##### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

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

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje roboty rozbiórkowe:

- a) nawierzchnioizolacji z żywic uszorstnionych piaskiem gr. średnia 5 mm
- b) rozbiórka stopnia schodowego

##### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

##### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia robót rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zaleceniami Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY**

Rozbiórcze podlegają elementy obiektu określone w Dokumentacji Projektowej.

#### **3. SPRZĘT**

Wybór rodzaju sprzętu, maszyn i narzędzi do realizacji robót należy do Wykonawcy.

Użyte urządzenia lub narzędzia powinny być zaakceptowane przez Inżyniera oraz zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu rozbiórkowego.

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Inżynier może zażądać od Wykonawcy zastosowania innego sprzętu lub narzędzi o ile stan lub parametry techniczne użytego przez Wykonawcę sprzętu lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnego prowadzenia pracy i uzyskania wymaganej jakości robót.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **4. TRANSPORT**

Transport gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do zatwierdzenia projekt organizacyjno-technologiczny wykonania rozbiórki. Projekt organizacyjno-technologiczny powinien zawierać m.in.:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidywanym do realizacji zadania w tym lance wodne,
- projekt rozbiórki poszczególnych obiektów,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac rozbiórkowych,
- informacje o stosowanych (o ile są wymagane) szczelnych ekranów ochronnych zabezpieczających linię kolejową przed zanieczyszczeniem.
- inne informacje żądane przez Inżyniera.

Rozpoczęcie robót rozbiórkowych może nastąpić dopiero po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Kontraktu projektu organizacyjno-technologicznego wykonania rozbiórki.

Na czas wykonania prac w obrębie pomostu należy zapewnić środki uniemożliwiające spadanie gruzu, odpadów itp. na teren pod obiektem.

Większość robót rozbiórkowych należy realizować metodami mechanicznymi, przy zastosowaniu młotów wyburzeniowych, szlifierek, palników, pił tarczowych itp. Nie dopuszcza się stosowania sprzętu ciężkiego do usuwania elementów bezpośrednio nad istniejącymi dźwigarami oraz płytą pomostu pomiędzy nimi – elementy pozostające do wykorzystania/wzmocnienia.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w sposób systematyczny i uporządkowany, zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu i opracowanym przez Wykonawcę projektem organizacyjno-technologicznym rozbiórki.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

#### **5.2. ODZYSKANE ELEMENTY I MATERIAŁY**

Rozbiórce podlegają w szczególności:

- a) nawierzchnioizolacja z żywic uszorstnionych piaskiem
- b) stopień schodowy

Pozostałe elementy, które podlegają rozbiórce, a nie zostały wymienione stanowią również składniki cenotwórcze pozycji kosztorysowych.

Odzyskane elementy wyróżnione <sup>1)</sup> należą do Zamawiającego. Powinny być one sukcesywnie zabierane przez Wykonawcę z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu które umożliwi ich odpowiednie posegregowanie oraz oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 250 atm.). Po oczyszczeniu, elementy zakwalifikowane przez Inżyniera do odzysku, należy załadować na środki

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

transportowe i odwieźć w miejsce złożenia tj. miejsce wyznaczone przez Inspektora Nadzoru. Tam należy je rozładować, ułożyć w regularnych pryzmach i przekazać protokolarnie Kierownikowi Bazy. Wykonanie czynności o których mowa w niniejszym pktcie należy do Wykonawcy.

Odzyskane elementy wyróżnione <sup>2)</sup> należą do Zamawiającego. Powinny być one sukcesywnie zabierane przez Wykonawcę z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i w miarę możliwości regularnie wywożone przez Wykonawcę w miejsce skupu złomu.

Załatwienie wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu należy do Wykonawcy. Środki pieniężne ze sprzedaży złomu należą do Zamawiającego.

Miejsca sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Zamawiającym.

Wszystkie pozostałe materiały lub elementy odzyskane w wyniku rozbiórki, a nie wyróżnione<sup>1)</sup> i <sup>2)</sup>, należą do Wykonawcy robót i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja.

Inżynier może zrezygnować z części lub całości określonego asortymentu odzyskanych elementów lub materiałów wyróżnionych <sup>1)</sup> lub <sup>2)</sup>. Wówczas też materiały te lub elementy przechodzą na własność Wykonawcy i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja.

### **5.3. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA**

Za bezpieczeństwo robót na rozbieranym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę poszczególnych elementów obiektu. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

Wszystkie prace prowadzone w obrębie linii kolejowych należy prowadzić w taki sposób, aby nie zanieczyszczać terenów sieci kolejowej. Prace, które mogą potencjalnie powodować zanieczyszczenie należy prowadzić po wykonaniu szczelnych ekranów ochronnych.

Rozbiórkę obiektu należy rozpocząć od wykonania ekranów osłaniających, które mogą pełnić jednocześnie funkcję pomostów roboczych, oraz wykonania balustrad zabezpieczających pracę ludzi.

Codziennie przed rozpoczęciem robót należy kontrolować stan ekranów zabezpieczających oraz ewentualnych konstrukcji wsporczych, rusztowań montażowych itp. Po zauważeniu uszkodzeń w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych roboty należy wstrzymać i naprawić zabezpieczenia.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami niniejszych SST.

Sprawdzeniu podlegają:

- 1) zgodność prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- 2) zgodność zakresu i sposobu dokonanych rozbiórek z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej,
- 3) prawidłowość wykonania rusztowań, podparć tymczasowych, pomostów roboczych, podestów zabezpieczających teren pod obiektem, przed spadaniem materiałów rozbiórkowych,



## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- 4) prawidłowość oczyszczenia miejsca rozbiórki z pozostałości materiałów rozbiórkowych,
- 5) kompletność zdemontowanych elementów przewidzianych do odzysku (dotyczy np. barier ochronnych, wpustów, kanalizacji deszczowej, łóżysk itp.)

W szczególności zakres kontroli obejmuje ciągły monitoring zachowania cech geometrycznych konstrukcji i właściwy poziom naprężeń w elementach konstrukcji.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót w zależności od rodzaju rozbieranego elementu konstrukcji obiektu są:

m<sup>2</sup> [metr kwadratowy]:

- nawierzchnioizolacji z żywic uszorstnionych piaskiem gr. średnia 5 mm

m<sup>3</sup> [metr sześcienny]:

- stopnia schodowego

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji.

Cena rozebrania elementu uwzględnia:

- prace pomiarowe;
- zapewnienie niezbędnych środków zabezpieczających teren pod obiektem;
- projekt technologiczny wykonania rozbiórek;
- rozbiórka elementów;
- wywiezienie materiałów rozbiórkowych na składowisko wraz z wszelkimi opłatami za utylizację;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym zwłaszcza linię kolejową) oraz wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających technologię wykonania poszczególnych elementów wiaduktu, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego wiaduktu, a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.);
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013, poz. 21 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z późn. zm.);
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady są niebezpieczne (Dz. U. Nr 128, poz. 1347, z późn. zm.);
6. Rozporządzenie z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz.U. 2006 nr 75 poz. 527 z późn. zm.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-20.02.03 PRÓBNE OBCIĄŻENIE KŁADKI**

**1. Wstęp**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad droga wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą próbnego obciążenia jednoprzęsłowych i wieloprzęsłowych drogowych obiektów inżynierskich. Roboty obejmują:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia, programu obciążeń
- oględziny obiektu przed próbnym obciążeniem,
- próbne obciążenie dynamiczne,
- oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia,
- ocenę wyników próbnego obciążenia i sporządzenie protokołu z próbnego obciążenia.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Próbne obciążenie** – poddanie obiektu mostowego obciążeniu o wartości określonej w projekcie próbnego obciążenia, w celu sprawdzenia czy rzeczywiste, zmierzone ugięcia konstrukcji są zgodne z teoretycznie obliczonymi wartościami.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

**2. Materiały**

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 2.

**2.2. Materiały do próbnego obciążenia mostu**

Piasek lub inny materiał balastujący powinien być zgodny z projektem obciążenia i zaakceptowany przez Inżyniera.

**3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt.3.

**3.2. Sprzęt do wykonania próbnego obciążenia**

Próbne obciążenie dynamiczne kładki należy wykonać z udziałem grupy min. 10 osób wprowadzających pomost w drgania dzięki wymuszeniom synchronicznym bądź zdesynchronizowanym, w postaci marszu, biegu, przysiadów, podskoków itp.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z akcelerometrów jedno-, dwu- lub trójosiowych wraz z systemem akwizycji danych. Należy posłużyć się urządzeniami o poziomie szumu do  $0,005 \text{ m/s}^2$ . Należy stosować przewody ekranowane.

Wykonawca - przed przystąpieniem do próbnego obciążenia - przedstawi Inżynierowi dane techniczne stosowanych przyrządów pomiarowych.

Aparatura powinna być odporna na warunki atmosferyczne i pracować niezawodnie. Powinna być łatwa do zamontowania i obsługi.

Koordynacja pieszych przy obciążeniu zsynchronizowanym zostanie zapewniona dzięki urządzeniu z funkcją metronomu oraz sprzętowi nagłaśniającemu.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1], pkt 4.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Próbne obciążenie powinno być przeprowadzone zgodnie z Wytocznymi [5], normami PN-S-10040 [2] i PN-S-10050 [4] na podstawie „Projektu próbnego obciążenia”. „Projekt próbnego obciążenia” wykona Wykonawca i przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projekt próbnego obciążenia powinien obejmować:

- schemat obciążenia ustroju niosącego z określeniem kolejności obciążania przęseł i usytuowania obciążenia pieszymi,
- procedurę pomiarów przyspieszeń wraz z opisem stosowanego sprzętu i czasu trwania pomiarów,
- określenie miejsc, w których mają być wykonane pomiary przyspieszeń,
- schematy i przekroje podlegające próbnemu obciążeniu podlegają akceptacji Inżyniera i Projektanta.

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

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z „Projektem próbnego obciążenia” wg pktu 5.1.

Podwykonawca wykonujący próbne obciążenie powinien być wybrany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego. W każdym przypadku powinien on być niezależny od Wykonawcy.

Roboty przygotowawcze do próbnego obciążenia obejmują:

- opracowanie organizacji i przebiegu badań,
- przeprowadzenie kontroli i skalowania przyrządów i aparatury pomiarowej,
- wykonanie urządzeń pomocniczych potrzebnych do instalowania aparatury,
- montaż i zabezpieczenie (przed uszkodzeniem, wpływami atmosferycznymi) aparatury pomiarowej,
- zaznajomienie kadry z typem, lokalizacją, tempem i czasem trwania wymuszeń,
- określenie niezbędnych cech wymuszających pieszych, takich jak ciężar ciała;
- sprawdzenie działania przyrządów pomiarowych.

##### **5.2.1. Oględziny obiektu przed i po próbnym obciążeniu**

Oględziny należy wykonać przed i po próbnym obciążeniu. Oględziny mają na celu wykrycie nieuzbrojonym okiem uszkodzeń materiału elementów konstrukcji lub ich połączeń oraz stanu nawierzchni i konstrukcji.

Wykonawca powinien powiadomić o zauważonych uszkodzeniach Inżyniera.

#### **5.3. Próbne obciążenie dynamiczne**

Należy wykonać próbne obciążenie dynamiczne obiektu zgodnie z projektem badań uzgodnionym z Inżynierem i Projektantem. Środkami wymuszającymi efekty dynamiczne może być pojedynczy pieszy lub grupa pieszych.

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.4. Raport z badań**

Po wykonaniu badań in situ należy sporządzić raport, w którym podsumowane zostaną przyjęte założenia, parametry wykorzystanego sprzętu, pomierzone sygnały w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości, a także stosowne parametry i wykresy, umożliwiające określenie stopnia skuteczności systemu tłumienia drgań względem stanu sprzed remontu.

W raporcie należy zawrzeć masy ciała i wzrost uczestników badań, zastosowane schematy i czas poszczególnych przejść.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

#### **6.2. Zakres badań**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu wykonania ich zgodnie z ustaleniami zawartymi w niniejszych SST, a w szczególności:

- przed i po próbnym obciążeniu należy przeprowadzić przegląd konstrukcji w celu wykrycia ewentualnych widocznych uszkodzeń,
- kontroli i kalibracji podlega aparatura pomiarowa,
- sprawdzeniu podlega zakres wykonanych zadań i ich zgodność z „Projektem próbnego obciążenia”.

Wykonawca powinien ująć wszystkie odczyty i obserwacje przeprowadzone w czasie próbnego obciążenia w raporcie, który przekaże Inżynierowi. W raporcie powinno być zawarte porównanie otrzymanych wyników z odpowiednimi obliczonymi wartościami.

### **7. Obmiar**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1 kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności wchodzących w organizację próbnego obciążenia obiektu mostowego (zgodnie z projektem przygotowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez Projektanta obiektu i Inspektora).

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty objęte niniejszymi SST podlegają odbiorowi, który 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 SST. 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 z SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. Podstawa płatności**

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

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

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

Płatność za 1 kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności wchodzących w wykonanie próbnego obciążenia obiektu mostowego, przyjmowana zgodnie z projektem przygotowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez Projektanta obiektu i Inspektora, z wymaganiami niniejszej SST, atestami producentów materiałów i oceną jakości wykonania robót, obejmuje w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie projektu próbnego obciążenia (z wszystkimi, wymaganymi i niezbędnymi dla realizacji robót uzgodnieniami),
- oględziny obiektu przed próbnym obciążeniem,
- próbne obciążenie dynamiczne,
- oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia,
- ocenę wyników próbnego obciążenia i sporządzenie protokołu/raportu z próbnego obciążenia.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

#### **10.2. Normy**

2. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania
3. PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
4. PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania

#### **10.3. Inne dokumenty**

5. Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych, IBDiM, Warszawa 2008r. (załącznik do Zarządzenia nr 35 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 12 sierpnia 2008 r.)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-20.02.05 OZNAKOWANIE ROBÓT I ORGANIZACJA RUCHU PUBLICZNEGO W CZASIE  
REALIZACJI ROBÓT**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania oraz elementów zabezpieczających ruch publiczny dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą przygotowania i ustawienia tymczasowego oznakowania ustalającego zasady ruchu publicznego w czasie trwania budowy na obiekcie i dojazdach oraz określającego niezbędne elementy zabezpieczające, zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu przygotowanym wcześniej przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Zamawiającego.

Oznakowanie obejmuje umieszczenie m.in.:

- znaków drogowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu,
- oznakowania poziomego (w ramach potrzeb),
- tablic informacyjno – ostrzegawczych,
- zapór drogowych i tablic prowadzących,
- pachołków drogowych,
- sygnalizacji świetlnej wahadłowej,
- fali świetlnej,
- lamp wczesnego ostrzegania,

Wykonywane roboty powinny uwzględniać trudności związane z realizacją zadania pod ruchem pieszo-rowerowym na remontowanej kładce, w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych robót, jak również ruchem kołowym na drodze wojewódzkiej nr 632 oraz Al. Jana Pawła II.

**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.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Projektanta.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSTD-M-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2 Materiały do wykonania robót.**

Tablice znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej, znaki zaś z folii odblaskowej typu 2 o wymiarach zgodnych z grupą wielkości „duże” według Rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.2003.220.21).

Materiały na znaki powinny posiadać aktualną Krajową Ocenę Techniczną (KOT) oraz mieć certyfikat bezpieczeństwa „B”.

Lico znaków powinno być wolne od zarysowań i uszkodzeń.

Znaki należy umieszczać na wysokości min. 2,0 m, licząc od dolnej krawędzi znaku.

Oznakowanie poziome (jeżeli będzie potrzeba jego wykonania) należy wykonać jako grubowarstwowe z taśm odblaskowych posiadających aktualną Krajową Ocenę Techniczną (KOT) lub europejską aprobatę techniczną (ETA).

Materiałami do wykonania robót powinny być m.in.:

- tarcze znaków drogowych z blachy stalowej, obustronnie ocynkowane,
- słupki z rur stalowych ocynkowane (do znaków),
- folia odblaskowa samoprzylepna,
- tablice prowadzące,
- stojaki do tablic prowadzących,
- sygnalizacja świetlna wahadłowa,
- fala świetlna,
- lampy wczesnego ostrzegania,

Na wyposażeniu Wykonawcy powinna znajdować się odpowiednia ilość kompletów znaków drogowych z sygnalizacyjnymi włącznikami, w standardzie i w ilościach określonych w zatwierdzanym projekcie organizacji ruchu.

Materiały związane z oznakowaniem powinny posiadać odpowiednie atesty.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTD-M-00.00.00. pkt.3.

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

Sprzęt i narzędzia używane do wykonania robót powinny zapewnić ciągłość robót, uzyskanie ich wymaganej jakości oraz akceptację Inżyniera.



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-D-M-00.00.00. pkt.4.

### **4.2. Transport materiałów**

Do przewozu materiałów jak w pkt. 2. należy stosować samochód skrzyniowy lub każdy inny środek transportu zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST-D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Ustawienie i montaż elementów czasowej organizacji ruchu przewidziany w „Projekcie Czasowej Organizacji Ruchu” opracowanej przez Wykonawcę robót oraz w Dokumentacji Projektowej.

Do Wykonawcy należy dostarczenie i zainstalowanie oraz bieżąca obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających ruch publiczny samochodowy i pieszy na obiekcie oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie.

Wykonawca robót na swój koszt opracuje i uzgodni z wszystkimi zainteresowanymi stronami projekt oznakowania i organizacji ruchu. Przed rozpoczęciem robót kompletny projekt, o którym mowa Wykonawca przedłoży Zamawiającemu celem uzyskania zatwierdzenia. Projekt oznakowania i organizacji ruchu sporządzony zgodnie z instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym powinien uwzględniać, co najmniej:

- wszystkie typowe przekroje i charakterystyki obiektu,
- rodzaj i sposób realizacji robót budowlano-montażowych,
- porę dnia, w jakiej prace będą wykonywane.
- Bez zatwierdzonego projektu Wykonawca nie ma prawa rozpocząć robót. Roboty objęte niniejszą SST powinny obejmować w zależności od potrzeb:
  - montaż oznakowania pionowego,
  - umieszczenie oznakowania poziomego,
  - rozstawienie zapór i tablic prowadzących,
  - instalowanie sygnalizacji świetlnej,
  - instalowanie lamp wczesnego ostrzegania,
  - ustawienie fal świetlnych,
  - niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów organizacji ruchu,
  - niezbędne przestawianie elementów tymczasowego oznakowania – zgodnie z zatwierdzonym przez

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zamawiającego (a sporządzonym przez Wykonawcę robót) projektem oznakowania i organizacji ruchu,

- demontaż oznakowania oraz usunięcie przyny pasku poza granice pasa drogowego.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola jakości robót objętych SST**

Kontroli podlega zgodność wykonania oznakowania zgodnie z wymaganiami niniejszej SST oraz ustawienie urządzeń pod kątem czytelności i widoczności.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość robót.

### **7. OBMAR**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiaru jest 1 kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności wchodzących w organizację i zabezpieczenie ruchu publicznego (zgodnie z projektem organizacji ruchu przygotowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez Zamawiającego).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Wymagania ogólne.**

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

#### **8.2. Zasady odbioru robót objętych SST**

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem oznakowania zgodnie z wymaganiami projektu oznakowania i organizacji ruchu, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera lub wymagań kontraktowych.

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność ryczałtowa za 1 kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności wchodzących w organizację i zabezpieczenie ruchu publicznego, przyjmowana zgodnie z projektem organizacji ruchu przygotowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez Zamawiającego, z wymaganiami niniejszej SST, atestami producentów materiałów i oceną jakości wykonania robót, obejmuje w szczególności:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie projektu oznakowania i organizacji ruchu (z wszystkimi, wymaganymi i niezbędnymi dla realizacji robót uzgodnieniami),
- umieszczenie oznakowania poziomego,
- montaż oznakowania pionowego,
- rozstawienie zapór i tablic prowadzących,
- instalowanie sygnalizacji świetlnej wahadłowej,
- instalowanie lamp wczesnego ostrzegania,
- ustawienie fal świetlnych,
- ręczne kierowanie ruchem przez wykwalifikowanych pracowników przeszkolonych w zakresie kierowania ruchem i posiadających stosowne uprawnienia w godzinach wzmożonego ruchu kołowego,
- niezbędne przestawianie elementów tymczasowego oznakowania – zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu,
- niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów organizacji ruchu,
- demontaż oznakowania oraz usunięcie pryzmy pasku poza granice pasa drogowego.
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót z usunięciem wszystkich materiałów należących do Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne oraz geometrię drogi i elementów konstrukcyjnych obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

[1] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz. U. z 2012, poz. 1137 późn. zm.);

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz.1729, z późn. zm.);

[3] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm.);

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181, z późn. zm.);

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-20.20.01 STROJONE TŁUMIKI MASOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem strojonych tłumików masowych dla robót związanych z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad drogą wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

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

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem strojonych tłumików masowych (tuned mass damper, TMD), typu:

- pasywne, drgające pionowo

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp
- projekt technologiczny montażu strojonych tłumików masowych;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie wnęk pod strojony tłumik masowy wraz z kotwami;
- ustawienie na podkonstrukcji i zamocowanie strojonego tłumika masowego;
- rektyfikację ustawienia strojonego tłumika masowego;
- wykonanie i rozebranie rusztowań;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**1.4.1.** Strojony tłumik masowy (tuned mass damper, TMD), strojony tłumik masowy) - dołączony do konstrukcji dodatkowy układ drgający (masa–sprężyna–tłumik), zestrojony tak, by w pobliżu wybranych częstotliwości przejmował energię drgań konstrukcji i rozpraszał ją w tłumiku. W efekcie spadają przemieszczenia i przyspieszenia konstrukcji.

**1.4.2.** Stal austenityczna - rodzaj stali odpornej na korozję.

**1.4.3.** Rusztowanie robocze - to konstrukcja budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu.

**1.4.4.** Rusztowanie ochronne to konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi i przedmiotów.

**1.4.5.** Rusztowanie systemowe to konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania, służą do utrzymywania osób.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

## **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5. Wykonawca opracuje projekt montażu strojonych tłumików masowych z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem podkonstrukcji oraz przedstawi go do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, projektem montażu, aprobatą techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem montażu i SST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT**

#### **2.2.1. Wymagania ogólne dla strojonych tłumików masowych**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Strojone tłumiki masowe należy projektować jako łączone z podkonstrukcją przy zastosowaniu stalowych śrub.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane strojone tłumiki masowe wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Dostawca musi posiadać co najmniej dziesięć lat doświadczenia w projektowaniu i produkcji tłumików TMD, co należy potwierdzić referencjami.

Należy stosować strojone tłumiki masowe, dla których producent określa okres użytkowania jako nie krótszy niż 20 lat. Urządzenia powinny być dostarczane na budowę jako całość.

Poszczególne elementy strojonego tłumika masowego powinny pozwalać na jego jednorazowe dostrojenie w zakresie +/-5% nominalnej wartości częstotliwości drgań. Po pierwszym dostrojeniu na placu budowy urządzenie pozostaje bezobsługowe.

Strojone tłumiki masowe powinny być wyposażone w:

- stalową płytę podstawy, służącą do zamocowania urządzenia,
- pakiety stalowych blach, odpowiadające za nominalną masę drgającą zgodnie z projektem;
- dodatkowe pakiety stalowych blach, umożliwiające regulację masy drgającej urządzenia w zakresie +/-20% masy nominalnej,
- wszelkie elementy niezbędne do połączenia składowych strojonego tłumika masowego w całość, takie jak śruby, nakrętki, itd,
- urządzenie poziomujące, pozwalające na wypoziomowanie urządzenia z dokładnością +/-2mm,
- element tłumiący o kompensacji temperaturowej w zakresie +/-15% wartości nominalnej,
- sprężyny typu EPS o łącznej sztywności wskazanej w dokumentacji projektowej,
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części strojonego tłumika masowego w czasie transportu i montażu.

Poszczególne elementy stalowe strojonego tłumika masowego powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją, w szczególności za pomocą:

- powłok antykorozyjnych:
  - warstwa podstawowa: 80 µm natrysku cynkowego,
  - warstwa wierzchnia: 80 µm powłoki epoksydowej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- materiałów nierdzewnych przewidzianych na powierzchnie kontaktowe,
- zabezpieczeń antykorozyjnych identycznych, jakie przewidziano dla konstrukcji stalowej przylegającej do strojonego tłumika masowego,
- smarów o właściwościach antykorozyjnych na powierzchniach kontaktowych.

Strojone tłumiki masowe po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu strojonego tłumika masowego na podkonstrukcji.

Na tabliczce znamionowej powinny znaleźć się nominalne cechy urządzenia (masa drgająca, sztywność sprężyn, parametr tłumienia wraz z zakresami regulacji).

**2.2.2. Wymagania ogólne dla rusztowań roboczych**

Rusztowanie robocze - to konstrukcja budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu. Rusztowanie ochronne to konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi i przedmiotów. Rusztowanie systemowe to konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania, służą do utrzymywania osób. Rusztowania należy wykonywać tylko z materiałów wchodzących w skład danego systemu rusztowania, stanowiących integralną część całego rusztowania.

Parametry rusztowania, które winny być określone w projekcie technicznym i dokumentacji rusztowania to:

- wysokość rusztowania,
- wysokość przęsła,
- długość przęsła,
- szerokość przęsła,

Elementami rusztowania wchodzącymi w skład danego kompletu rusztowania są:

- stężenie płaszczyzny pionowe ( zamknięte ramy ze wzmocnieniem narożnym, ramy drabinowe
- z włączkami, sztywne połączenia pomiędzy poprzecznikami i rurami pionowymi, klamry stężeń, oraz inne elementy używane jako wzmocnienia pionowe),
- stężenie płaszczyzny poziomej ( ramy, płyty ramowe, klamry stężeń i sztywne połączenia pomiędzy poprzecznikami i podłużnicami oraz inne elementy używane jako wzmocnienie poziome ),
- słupki poręczowe ( rura z łącznikami, umożliwiającą zamontowanie poręczy ostatniej kondygnacji rusztowania ),
- stężenie wsporników ( rura zakończona łącznikami, służąca do podparcia wsporników rozszerzających rusztowanie, w razie potrzeby ),
- węzeł - miejsce rozłącznego połączenia 2-óch lub więcej elementów rurowych,
- stężenie wzdłużne,
- stojaki, poprzecznice, podłużnice, podłużnice wzmacniające,
- odciąg-element łączący rusztowanie z kotwą w elewacji budynku,
- pomosty robocze - podesty, które tworzą miejsce do pracy pomiędzy dwoma stojakami,
- wspornik - element konstrukcyjny rusztowania, zamontowany na konstrukcji nośnej, służący do układania dodatkowych pomostów roboczych lub desek ochronnych,
- podstawki ( sztywna płyta, służąca do rozłożenia nacisku na większą powierzchnię ),
- fundament rusztowania, dźwigar mocujący (samodzielnie przenoszący obciążenie ),
- rama pozioma -element rusztowania pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji poziomej, składający się z 2-óch podłużnic połączonych poprzeczkami,
- rama pionowa - główny element pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji pionowej, składający się z 2-óch stojaków połączonych poprzeczkami,
- kotwy - elementy wmontowane lub przytwierdzone do elewacji budynku w celu zamontowania odciagu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- konstrukcja osiatkowania -siatki ochronne, zabezpieczają rusztowanie przed upadkiem z wysokości przedmiotów i materiałów budowlanych,
- poręcz główna, poręcz pośrednia, krawężnik zabezpieczający, zabezpieczenie boczne,
- podstawki śrubowe, złącza ( krzyżowe, obrotowe, równoległe, wzdłużne itp.).

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT**

Do montażu strojonego tłumika masowego należy używać żurawi samochodowych lub ładowarki teleskopowej o udźwigu odpowiednim do masy strojonych tłumików masowych.

Sprzęt stosowany do montażu strojonych tłumików masowych musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **3.3. RUSZTOWANIA ROBOCZE**

Rusztowanie winno posiadać certyfikat bezpieczeństwa ( znak B lub CE ) co oznacza, że dany rodzaj rusztowania został dopuszczony do stosowania w budownictwie po sprawdzeniu zgodności wymagań z przepisami.

Każde rusztowanie stawiane na budowie musi posiadać dokumentację techniczną . Dokumentację techniczną może stanowić instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania opracowana przez producenta rusztowania i projekt techniczny rusztowania sporządzony dla konkretnego przypadku rusztowania.

Instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania sporządzona przez producenta winna zawierać :

- nazwę producenta z danymi adresowymi,
- system rusztowania ( rusztowanie ramowe, modułowe, ruchome lub inne ),
- zakres stosowania rusztowania ze szczególnym uwzględnieniem podziału rusztowań na typowe i nietypowe, w którym powinny się znaleźć informacje na temat :
  - dopuszczalne obciążenie pomostów roboczych,
  - dopuszczalne wysokości rusztowań, dla których nie ma konieczności wykonania projektu technicznego,
  - dopuszczalne parcie wiatru ( strefa obciążeń wiatrem ), przy którym eksploatacja rusztowań jest możliwa,
- sposób montażu i warunki eksploatacji urządzeń transportu pionowego ( wciągarki ),
- informację na temat ilości poziomów roboczych i ich wyposażenia,
- warunki montażu i demontażu rusztowania,
- schematy montażowe konstrukcji rusztowań typowych, sposoby postępowania w przypadku montażu rusztowania nietypowego, specyfikacje elementów, które należą do danego systemu rusztowania, sposób kotwienia rusztowania, zabezpieczenia rusztowania,
- wzór protokołu odbioru,
- wymagania montażowe i eksploatacyjne, zasady montażu i demontażu rusztowania,
- certyfikat bezpieczeństwa rusztowania ( kryteria oceny zgodności wyrobu pod względem bezpieczeństwa ), określający zgodność danego rusztowania z dokumentami odniesienia tj. dokumentacją rusztowania, oznakowaniem, wytrzymałością konstrukcji rusztowania i podestów, stateczności rusztowania, urządzenia piorunochronne, urządzenia ostrzegawcze, urządzenia

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

transportowe, zabezpieczenia przed upadkiem osób i przedmiotów z wysokości, wysiłek fizyczny przy montażu i demontażu, wygoda pracy na rusztowaniu, zakres merytoryczny instrukcji stosowania i montażu oraz eksploatacji rusztowań .

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. PRZENOSZENIE, TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH**

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania strojone tłumiki masowe powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Strojone tłumiki masowe powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów strojonych tłumików masowych przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Na czas transportu należy stosować wkładki powstrzymujące urządzenia przed drganiem. Transport strojonych tłumików masowych powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Strojone tłumiki masowe przed ustawieniem na podkonstrukcjach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

Strojone tłumiki masowe powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty powinny 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”.

#### **5.2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania strojonych tłumików masowych,
- b) projekt montażu strojonych tłumików masowych, uwzględniający zalecenia producenta urządzeń.

Projekt montażu strojonych tłumików masowych powinien zawierać:

- zestawienie zastosowanych strojonych tłumików masowych i plan ich rozmieszczenia,
- szczegóły zamocowania strojonych tłumików masowych na podkonstrukcjach,
- wymagania odnośnie składania i montażu strojonych tłumików masowych,
- program regulacji strojonych tłumików masowych.

#### **5.3. MONTAŻ RUSZTOWAŃ ROBOCZYCH**

W przypadku gdy rusztowanie systemowe jest montowane zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji rusztowania jest nazwane rusztowaniem typowym i nie wymaga wykonania dodatkowej dokumentacji projektowej. Wszystkie pozostałe rusztowania, czyli rusztowania systemowe, które są montowane w konfiguracji innej niż zawarta w instrukcji montażu lub rusztowania niesystemowe są nazywane rusztowaniami nietypowymi i wymagają wykonania dokumentacji projektowej. Rusztowanie rurowo-złączkowe nie jest rusztowaniem systemowym i wymaga opracowania projektu technicznego.

W celu bezpiecznego i poprawnego wykonania rusztowania monterzy rusztowania winni znać instrukcję montażu i eksploatacji danego rusztowania .



### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Najważniejszym działaniem w budowie i eksploatacji rusztowania jest odbiór techniczny rusztowania oraz jego przegląd techniczny. Wynikiem odbioru lub przeglądu technicznego jest protokółarne przekazanie rusztowania do eksploatacji. Zabrania się eksploatacji rusztowania przed jego odbiorem.

Rusztowania można użytkować zgodnie z instrukcją eksploatacji i tylko rusztowania posiadające atest i certyfikat na znak bezpieczeństwa..

Po zakończeniu robót (eksploatacji rusztowania) należy zgłosić je do demontażu, dokonując wpisu w dzienniku budowy.

Podczas montażu, demontażu i eksploatacji rusztowań należy przestrzegać przepisów bhp. Praca na rusztowaniach wymaga posiadania przez pracowników badań lekarskich zgodnych z Kodeksem Pracy i przepisami BHP oraz Planem Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań oraz pracy na rusztowaniach:

- w czasie zmroku, jeżeli nie zapewniono światła dającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu, gołoledzi,
- podczas burzy i wiatru,
- w sąsiedztwie czynnych linii elektroenergetycznych, jeśli odległość licząc od skrajnych przewodów jest mniejsza niż 2 m dla linii NN, 5 m dla linii do 15 kV, 10 m dla linii do 30 kV, 15 m dla linii powyżej 30 kV.( jeżeli warunki te nie są spełnione linię energetyczną należy zdemontować lub wyłączyć spod napięcia ).

Na rusztowaniach winna być wywieszona tablica informująca o dopuszczalnym obciążeniu pomostów.

#### **5.4. MONTAŻ STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH**

Strojone tłumiki masowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i SST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża i podkonstrukcji do montażu strojonego tłumika masowego,
3. ustawienie strojonego tłumika masowego,
4. roboty wykończeniowe.

#### **5.5. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

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

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

#### **5.6. MONTAŻ STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH**

Przy montażu strojonych tłumików masowych należy przestrzegać następujących ustaleń:

- strojone tłumiki masowe powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu strojonych tłumików masowych, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu urządzenia. Pierwszy strojony tłumik masowy powinien zostać ustawiony w obecności przedstawiciela producenta urządzenia lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- strojone tłumiki masowe wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia,
- Urządzenia są wstępnie zestrojone przez producenta. Po dokonaniu montażu, należy dokonać ponownego strojenia tak, by częstotliwość drgań urządzeń pokrywała się z daną częstotliwością drgań własnych konstrukcji z dokładnością do +/-2%. Dostrojenia należy dokonać korzystając z aparatury przeznaczonej do pomiaru drgań (akcelerometry) i ew. wyników badań próbnego obciążenia dynamicznego, objętych odrębną pozycją kosztorysową i SST.
- po ustawieniu, strojone tłumiki masowe i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowanie strojonego tłumika masowego powinny

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją.

#### **5.7. PROTOKÓŁ Z USTAWIANIA STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH**

Z ustawienia łożysk należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- daty ustawienia,
- temperaturę powietrza,
- sposób osadzenia strojonych tłumików masowych,
- położenie strojonego tłumika masowego względem konstrukcji pomostu wraz względem jego osi,
- opis stanu strojonego tłumika masowego i jego zabezpieczenia antykorozyjnego,

#### **5.8. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

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

#### **5.9. SPOSÓB REALIZACJI I WYMIANY STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH W FAZIE EKSPLOATACJI**

Konstrukcja strojonych tłumików masowych oraz sposób ich montażu, powinny umożliwiać w czasie eksploatacji obiektu – po podparciu/podniesieniu urządzenia i odkręceniu śrub mocujących – dokonanie ich prostego demontażu (celem np. wymiany lub naprawy).

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

#### **6.2. KONTROLA RUSZTOWAŃ**

Przed odbiorem należy poddać rusztowanie sprawdzeniu i kontroli jakości. Sprawdzeniem objąć należy:

- stan podłoża - przeprowadzeniu badań podłoża na którym będą montowane rusztowania,
- posadowienie rusztowania,
- siatkę konstrukcyjną - sprawdzenie wymiarów zamontowanych rusztowań z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek,
- stężenia - czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- zakotwienia - poprzez próby wyrywania kotew zgodnie z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- pomosty robocze i zabezpieczające, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- komunikację, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym rusztowania,
- urządzenia piorunochronne, poprzez pomiary oporności,
- usytuowanie względem linii energetycznych, poprzez pomiar odległości od linii,
- zabezpieczenia rusztowań, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technicznym

rusztowania i czy zapewniają warunki bezpiecznej pracy.

#### **6.3. BADANIA STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH**

##### **6.3.1. Kontrola producenta**

Strojone tłumiki masowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Badania strojonych tłumików masowych kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne.

Dla każdego TMD dostawca musi przeprowadzić test funkcjonalny, który potwierdzi poniższe wartości w określonych tolerancjach:

- Częstotliwość: tolerancja  $\pm 2\%$  względem wartości wymaganej
- Tłumienie: dla TMD pasywnych w temperaturze pokojowej:  $\pm 15\%$ ,
- Tarcie wewnętrzne w układzie prowadzenia:
  - maksymalnie 0,4% siły tarcia w stosunku do masy TMD (dla prowadzenia pionowego),
  - maksymalnie 1% (dla prowadzenia poziomego).

Tolerancje i kryteria funkcjonalności dotyczące tłumików TMD, w odniesieniu do projektowanych wartości nominalnych:

- Masa:  $\pm 3\%$ ,
- Częstotliwość:  $\pm 4\%$ ,
- Tłumienie:  $\pm 15\%$  (w temperaturze pokojowej).

**6.3.2.** Kontrola przy odbiorze strojonych tłumików masowych po transporcie na budowie Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszych SST,
- dokonać oględzin zewnętrznych poszczególnych części strojonych tłumików masowych, szczególną uwagę zwracając na:
  - widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany),
  - czystość powierzchni zewnętrznych,
  - możliwość regulacji ustawienia,
  - opakowanie,
- sprawdzić kompletność dostarczonych strojonych tłumików masowych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **6.4. KONTROLA USTAWIENIA STROJONYCH TŁUMIKÓW MASOWYCH**

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- usytuowania strojonych tłumików masowych w planie
- ustawienia poziomego poszczególnych strojonych tłumików masowych, przy czym:
  - sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą, przy czym dopuszcza się odchylenia  $\pm 2$  mm na długości i  $\pm 2$  mm na szerokości urządzenia. Poza tym dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w aprobacie technicznej lub instrukcji montażu i w zaleceniach producenta.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

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

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiaru jest 1 szt. [sztuka] strojonego tłumika masowego zamontowanego i skontrolowanego na obiekcie, spełniającego wymagania Dokumentacji Projektowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT**

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

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

**9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ**

Płatność za 1 sztukę strojonego tłumika masowego zamontowanego i skontrolowanego na obiekcie, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.
- wszelkie badania i testy oraz koszty uzyskania niezbędnych certyfikatów;
- projekt technologiczny montażu strojonych tłumików masowych;
- prace pomiarowe;
- transport, montaż, kontrolę i demontaż rusztowań roboczych;
- przygotowanie powierzchni pod strojony tłumik masowy;
- rektyfikację ustawienia strojonego tłumika masowego;
- dostrojenie strojonego tłumika masowego do rzeczywistych częstotliwości drgań konstrukcji po montażu całego systemu poprawy parametrów dynamicznych kładki (to jest po zamontowaniu wszystkich projektowanych strojonych tłumików masowych);
- wykonanie i rozebranie rusztowań;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, sprzętu pływającego (barek, łodzi, pontonów itp.), wszelkich ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym zwłaszcza rzekę) oraz wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających technologię wykonania poszczególnych elementów mostu, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego mostu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. NORMY**

2. PN-M-47900-Rusztowania stojące metalowe robocze .Ogólne wymagania i badania i eksploatacja.
3. PN-EN 39 - Rury stalowe do budowy rusztowań.
4. PN-EN 74 – Złącza, śruby centrujące i stopy stosowane w rusztowaniach roboczych nośnych wykonywanych z rur stalowych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. PN-EN 12811–Tymczasowe urządzenia budowlane. Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy .
6. PN-EN 12810- Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych .

**10.3. INNE DOKUMENTY**

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022, poz. 1518)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych .
9. Dz. U. 178/1745/2005 - w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bhp podczas użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
10. Ustawa o systemie oceny zgodności .
11. Rozporządzenie w sprawie rodzaju prac wykonywanych co najmniej przez 2 osoby.
12. Rozporządzenie w sprawie wymagań zasadniczych w sprawie środków ochrony indywidualnej
13. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót - dz.5 - Rusztowania-Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej.
14. Rozporządzenie w sprawie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**M-20.21.01 RUSZTOWANIA MOSTOWE**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rusztowań w związku z zadaniem: „Poprawa parametrów dynamicznych wiaduktu dla pieszych w miejscowości Cegielnia, nad droga wojewódzką nr 632 w KM 479+613 będącego w zarządzie Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Warszawie”. Rusztowania przeznaczone będą do robót związanych m. in. z montażem konstrukcji stalowej, montażem strojonych tłumików masowych, robót antykorozyjnych.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót i obejmują:

- Wykonanie projektu technologicznego rusztowań;
- Wynajem, dostarczenie na montaż, wbudowanie, eksploatację i demontaż elementów rusztowania;
- Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i odbiorów.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w SST D-M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

**Rusztowanie robocze** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu.

**Rusztowanie ochronne** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi i przedmiotów.

**Rusztowanie systemowe** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania, służą do utrzymywania osób.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

**2.2. Wymagania ogólne dla rusztowań roboczych**

Rusztowanie robocze - to konstrukcja budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu. Rusztowanie ochronne to konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

i przedmiotów. Rusztowanie systemowe to konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone przez wymiary elementów rusztowania, służą do utrzymywania osób.

Rusztowania należy wykonywać tylko z materiałów wchodzących w skład danego systemu rusztowania, stanowiących integralną część całego rusztowania.

Parametry rusztowania, które winny być określone w projekcie technicznym i dokumentacji rusztowania to:

- wysokość rusztowania,
- wysokość przęsła,
- długość przęsła,
- szerokość przęsła,

Elementami rusztowania wchodzącymi w skład danego kompletu rusztowania są:

- stężenie płaszczyzny pionowe ( zamknięte ramy ze wzmocnieniem narożnym, ramy drabinowe
- z włazami, sztywne połączenia pomiędzy poprzecznicami i rurami pionowymi, klamry stężeń, oraz inne elementy używane jako wzmocnienia pionowe),
- stężenie płaszczyzny poziomej ( ramy, płyty ramowe, klamry stężeń i sztywne połączenia pomiędzy poprzecznicami i podłużnicami oraz inne elementy używane jako wzmocnienie poziome ),
- słupki poręczowe ( rura z łącznikami, umożliwiającą zamontowanie poręczy ostatniej kondygnacji rusztowania ),
- stężenie wsporników ( rura zakończona łącznikami, służąca do podparcia wsporników rozszerzających rusztowanie, w razie potrzeby ),
- węzeł - miejsce rozłącznego połączenia 2-óch lub więcej elementów rurowych,
- stężenie wzdłużne,
- stojaki, poprzecznice, podłużnice, podłużnice wzmacniające,
- odciąg-element łączący rusztowanie z kotwą w elewacji budynku,
- pomosty robocze - podesty, które tworzą miejsce do pracy pomiędzy dwoma stojakami,
- wspornik - element konstrukcyjny rusztowania, zamontowany na konstrukcji nośnej, służący do układania dodatkowych pomostów roboczych lub daszków ochronnych,
- podstawki ( sztywna płyta, służąca do rozłożenia nacisku na większą powierzchnię ),
- fundament rusztowania, dźwigar mocujący (samodzielnie przenoszący obciążenie ),
- rama pozioma -element rusztowania pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji poziomej, składający się z 2-óch podłużnic połączonych poprzeczkami,
- rama pionowa - główny element pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji pionowej, składający się z 2-óch stojaków połączonych poprzeczkami,
- kotwy - elementy wmontowane lub przytwierdzone do elewacji budynku w celu zamontowania odciągu,
- konstrukcja osiatkowania -siatki ochronne, zabezpieczają rusztowanie przed upadkiem z wysokości przedmiotów i materiałów budowlanych,
- poręcz główna, poręcz pośrednia, krawężnik zabezpieczający, zabezpieczenie boczne,
- podstawki śrubowe, złącza ( krzyżowe, obrotowe, równoległe, wzdłużne itp.).

### **2.3. Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych produktów.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

#### **3.2. Rusztowania robocze**

Rusztowanie winno posiadać certyfikat bezpieczeństwa ( znak B lub CE ) co oznacza, że dany rodzaj rusztowania został dopuszczony do stosowania w budownictwie po sprawdzeniu zgodności wymagań z przepisami.

Każde rusztowanie stawiane na budowie musi posiadać dokumentację techniczną . Dokumentację techniczną może stanowić instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania opracowana przez producenta rusztowania i projekt technologiczny rusztowania sporządzony dla konkretnego przypadku rusztowania.

Instrukcja montażu i eksploatacji rusztowania sporządzona przez producenta winna zawierać :

- nazwę producenta z danymi adresowymi,
- system rusztowania ( rusztowanie ramowe, modułowe, ruchome lub inne ),
- zakres stosowania rusztowania ze szczególnym uwzględnieniem podziału rusztowań na typowe i nietypowe, w którym powinny się znaleźć informacje na temat :
  - dopuszczalne obciążenie pomostów roboczych,
  - dopuszczalne wysokości rusztowań, dla których nie ma konieczności wykonania projektu technologicznego,
  - dopuszczalne parcie wiatru ( strefa obciążeń wiatrem ), przy którym eksploatacja rusztowań jest możliwa,
- sposób montażu i warunki eksploatacji urządzeń transportu pionowego ( wciągarki ),
- informację na temat ilości poziomów roboczych i ich wyposażenia,
- warunki montażu i demontażu rusztowania,
- schematy montażowe konstrukcji rusztowań typowych, sposoby postępowania w przypadku montażu rusztowania nietypowego, specyfikacje elementów, które należą do danego systemu rusztowania, sposób kotwienia rusztowania, zabezpieczenia rusztowania,
- wzór protokołu odbioru,
- wymagania montażowe i eksploatacyjne, zasady montażu i demontażu rusztowania,
- certyfikat bezpieczeństwa rusztowania ( kryteria oceny zgodności wyrobu pod względem bezpieczeństwa ), określający zgodność danego rusztowania z dokumentami odniesienia tj. dokumentacją rusztowania, oznakowaniem, wytrzymałością konstrukcji rusztowania i podestów, stateczności rusztowania, urządzenia piorunochronne, urządzenia ostrzegawcze, urządzenia transportowe, zabezpieczenia przed upadkiem osób i przedmiotów z wysokości, wysiłek fizyczny przy montażu i demontażu, wygoda pracy na rusztowaniu, zakres merytoryczny instrukcji stosowania i montażu oraz eksploatacji rusztowań .

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.



## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### **5.2. Montaż rusztowań roboczych**

W przypadku gdy rusztowanie systemowe jest montowane zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji rusztowania jest nazwane rusztowaniem typowym i nie wymaga wykonania dodatkowej dokumentacji projektowej. Wszystkie pozostałe rusztowania, czyli rusztowania systemowe, które są montowane w konfiguracji innej niż zawarta w instrukcji montażu lub rusztowania niesystemowe są nazywane rusztowaniami nietypowymi i wymagają wykonania dokumentacji projektowej. Rusztowanie rurowo-złączkowe nie jest rusztowaniem systemowym i wymaga opracowania projektu technologicznego.

W celu bezpiecznego i poprawnego wykonania rusztowania monterzy rusztowania winni znać instrukcję montażu i eksploatacji danego rusztowania.

Najważniejszym działaniem w budowie i eksploatacji rusztowania jest odbiór techniczny rusztowania oraz jego przegląd techniczny. Wynikiem odbioru lub przeglądu technicznego jest protokółarne przekazanie rusztowania do eksploatacji. Zabrania się eksploatacji rusztowania przed jego odbiorem. Rusztowania można użytkować zgodnie z instrukcją eksploatacji i tylko rusztowania posiadające atest i certyfikat na znak bezpieczeństwa..

Po zakończeniu robót (eksploatacji rusztowania) należy zgłosić je do demontażu, dokonując wpisu w dzienniku budowy.

Podczas montażu, demontażu i eksploatacji rusztowań należy przestrzegać przepisów bhp. Praca na rusztowaniach wymaga posiadania przez pracowników badań lekarskich zgodnych z Kodeksem Pracy i przepisami BHP oraz Planem Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań oraz pracy na rusztowaniach:

- w czasie zmroku, jeżeli nie zapewniono światła dającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu, gołoledzi,
- podczas burzy i wiatru,
- w sąsiedztwie czynnych linii elektroenergetycznych, jeśli odległość licząc od skrajnych przewodów jest mniejsza niż 2 m dla linii NN, 5 m dla linii do 15 kV, 10 m dla linii do 30 kV, 15 m dla linii powyżej 30 kV.( jeżeli warunki te nie są spełnione linię energetyczną należy zdemonstrować lub wyłączyć spod napięcia ).

Na rusztowaniach winna być wywieszona tablica informująca o dopuszczalnym obciążeniu pomostów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Kontrola rusztowań**

Przed odbiorem należy poddać rusztowanie sprawdzeniu i kontroli jakości. Sprawdzeniem objąć należy:

- stan podłoża - przeprowadzeniu badań podłoża na którym będą montowane rusztowania,
- posadowienie rusztowania,
- siatkę konstrukcyjną - sprawdzenie wymiarów zamontowanych rusztowań z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek,
- stężenia - czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technologicznym rusztowania,
- zakotwienia - poprzez próby wyrywania kotew zgodnie z instrukcją montażu lub projektem technologicznym rusztowania,
- pomosty robocze i zabezpieczające, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technologicznym rusztowania,
- komunikację, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technologicznym rusztowania,
- urządzenia piorunochronne, poprzez pomiary oporności,

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- usytuowanie względem linii energetycznych, poprzez pomiar odległości od linii,
- zabezpieczenia rusztowań, czy zgodne z instrukcją montażu lub projektem technologicznym rusztowania i czy zapewniają warunki bezpiecznej pracy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest komplet [kpl.] wykonanych i odebranych rusztowań na potrzeby inwestycji.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie projektu technologicznego rusztowań,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zapewnienie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

PN-M-47900	Rusztowania stojące metalowe robocze .Ogólne wymagania i badania i eksploatacja.
PN-EN 39	Rury stalowe do budowy rusztowań.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN 74	Złącza, śruby centrujące i stopy stosowane w rusztowaniach roboczych nośnych wykonywanych z rur stalowych.
PN-EN 12811	Tymczasowe urządzenia budowlane. Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy.
PN-EN 12810	Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych

**10.2 Inne dokumenty**

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